INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

# Monitoring gatunków zwierząt

Przewodnik metodyczny

Część trzecia

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

# Monitoring gatunków zwierząt

**Przewodnik metodyczny**

Część trzecia

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

# Monitoring gatunków zwierząt

**Przewodnik metodyczny**

Część trzecia

Opracowanie zbiorowe pod redakcją

**Małgorzaty Makomaskiej-Juchiewicz i Pauliny Baran**

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Warszawa 2012

Opracowanie zbiorowe pod redakcją
Małgorzaty Makomaskiej-Juchiewicz i Pauliny Baran

Recenzenci:
Dr Dagny Krauze-Gryz – płazy, gady, nietoperze
Dr hab. inż. Wiesław Wiśniewolski – ryby i minogi

Koordynacja projektu ze strony:
Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska – Dorota Radziwiłł
Instytutu Ochrony Przyrody PAN – Grzegorz Cierlik

© Copyright by Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Opracowanie graficzne, skład i łamanie
Larus Studio Witold Ziaja

Korekta
Monika Grzegorczyk

Druk
Rzeszowskie Zakłady Graficzne SA

Zdjęcie na okładce
Kolonia rozrodcza podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* (fot. Rafał Szkudlarek)

Zdjęcie na 2 stronie
Gniewosz plamisty *Coronella austriaca austriaca* (fot. Bartłomiej Najbar)

Wydanie I, Warszawa 2012

ISBN: 978-83-61227-92-2

Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa.
lub
Kotusz J. 2012. Głowacz białopłetwy *Gobio albipinnatus*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa, s. 171–185.

# Autorzy opracowania

**Dr Antoni Amirowicz**
Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków

**Mgr Maciej Bonk**
Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

**Dr Mateusz Ciechanowski**
Katedra Zoologii i Ekologii Kręgowców, Uniwersytet Gdański

**Dr Iwona Gottfried**
Katedra Biologii Ewolucyjnej i Ekologii, Uniwersytet Wrocławski

**Dr Marek Jelonek**
Wydział Gospodarki Rybackiej RZGW w Krakowie

**Dr inż. Krzysztof Klimaszewski**
Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

**Dr Jan Kotusz**
Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski

**Dr inż. Krzysztof Kozłowski**
Katedra Biologii i Hodowli Ryb, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Mgr Tomasz Majtyka**
Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców, Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski

**Dr Lidia Marszał**
Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki

**Mgr Joanna Mazgajska**
Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

**Dr hab. Jan Mazurkiewicz**
Zakład Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury, Instytut Zoologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Dr hab. Bartłomiej Najbar**
Wydział Nauk Biologicznych/Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski

**Prof. dr hab. Maria Ogielska**
Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców, Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski

**Mgr Renata Paszkiewicz**
Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura", Wrocław

**Dr hab. Mirosław Przybylski**
Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki

**Dr inż. Mariusz Raczyński**
Zakład Gospodarki Rybackiej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Dr Mariusz Rybacki**
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu;
Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

**Mgr Małgorzata Smółka**
Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków

**Mgr inż. Piotr Sobieszczyk**
Wydział Gospodarki Rybackiej RZGW w Krakowie

**Mgr Jarosław Sochacki**
Magurski Park Narodowy, Krempna

**Mgr Rafał Szkudlarek**
Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura", Wrocław

# PRZEDMOWA

W celu prowadzenia skutecznej ochrony przyrody niezbędne jest posiadanie informacji o jej stanie, kierunkach i dynamice zmian. Planowanie efektywnych działań ochronnych, a zwłaszcza wskazywanie konkretnych zabiegów ochrony czynnej, wymaga oceny i monitoringu stanu zachowania środowiska przyrodniczego oraz jego czynników, Potrzeba prowadzenia monitoringu przyrody jest uznana zarówno na świecie – w konwencji o różnorodności biologicznej, Europie – w tzw. Dyrektywie Siedliskowej Unii Europejskiej, jak i kraju – w ustawie o ochronie przyrody.

Unia Europejska przyjęła na siebie obowiązek ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego, a więc także, zgodnie z Dyrektywą Siedliskową, prowadzenia monitoringu stanu ochrony gatunków roślin i zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych. Ich stan ochrony – obejmujący aktualny stan zachowania i perspektywy ochrony – oceniany jest na poziomie kontynentu dla każdego regionu biogeograficznego na podstawie danych przesyłanych cyklicznie co 6 lat przez wszystkie kraje członkowskie. Dane te wchodzą w skład 26 europejskich wskaźników różnorodności biologicznej – Streamling European 2010 Biodiversity Indicators (SE BI 2010).

W Polsce, w celu dostosowania się do powyższych wymagań Dyrektywy, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, odpowiedzialny za Państwowy Monitoring Środowiska, zlecił w latach 2006–2008 Instytutowi Ochrony Przyrody PAN wykonanie, przy udziale specjalistów z całego kraju, ogólnopolskiego monitoringu pierwszej grupy gatunków i siedlisk przyrodniczych wraz z opracowaniem i przetestowaniem takiej metodyki, która pozwala na uzyskanie pożądanych informacji. Prace monitoringowe, dotyczące kolejnych grup gatunków i siedlisk przyrodniczych, kontynuowano w latach 2009–2011.

Charakterystyczną, cenną cechą opracowanej metodyki jest to, że już pierwsze badania monitoringowe dają obraz sytuacji poprzez ocenę stanu ochrony na stanowisku badawczym.

Należy podkreślić, że jest to pierwsza propozycja zestandaryzowanego monitoringu i będzie ona podlegała weryfikacji w przyszłości w miarę nabierania doświadczeń, poszerzania kręgu wykonawców i w świetle nowych danych. Opracowane przewodniki metodyczne mają zapewnić zastosowanie jednolitej metodyki przez różnych wykonawców w całym kraju, tak aby wyniki były spójne i porównywalne, zarówno na poziomie stanowiska badawczego czy obszaru, jak i regionu biogeograficznego.

W 2010 r. ukazał się pierwszy tom przewodników metodycznych do monitoringu zwierząt dla 18 gatunków, zarówno bezkręgowców, jak i kręgowców, głównie tzw. gatun-

ków priorytetowych, za których ochronę Wspólnota Europejska ponosi szczególną odpowiedzialność, a w 2012 r. – tom drugi, obejmujący metodyki monitoringu dla 24 gatunków bezkręgowców. Równocześnie z tomem drugim oddajemy do Państwa rąk tom trzeci dotyczący 36 gatunków kręgowców. Jest to praca zbiorowa 22 specjalistów z całej Polski. Przedstawione metodyki monitoringu są oparte o schemat wypracowany w latach 2006–2008, opisany w części pierwszej, ogólnej tego przewodnika.

Przewodnik przeznaczony jest dla osób zaangażowanych w ochronę przyrody, a przede wszystkim w prace monitoringowe na obszarach Natura 2000 oraz innych obszarach cennych przyrodniczo, zwłaszcza pracowników parków narodowych, regionalnych dyrekcji ochrony środowiska, Lasów Państwowych, członków przyrodniczych organizacji pozarządowych, wykładowców i studentów wyższych uczelni i innych zainteresowanych.

Zgodnie z ustawą o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880, z późn. zm.) w planach ochrony i zadaniach ochronnych obszarów Natura 2000 należy określić sposoby oraz działania w zakresie monitorowania stanu ochrony przedmiotów ochrony, w tym gatunków zwierząt. Jednocześnie zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 30 marca 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla obszaru Natura 2000 (Dz.U. 2010 nr 64, poz. 401, z późn. zm.) rozporządzeniem z 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz.U. 2010, nr 34, poz. 186, z późn. zm.) mają być one zgodne metodyką Państwowego Monitoringu Środowiska.

Mamy nadzieję, że przewodnik będzie użytecznym narzędziem w planowaniu i realizacji monitoringu gatunków zwierząt, zarówno na poziomie ogólnokrajowym, jak i w obszarach chronionych. Będzie również podstawą oceny stanu ochrony gatunków, a w konsekwencji zaprojektowania właściwych zabiegów ochronnych, zwłaszcza na obszarach Natura 2000. Przyczyni się też do spójności otrzymywanych danych o stanie gatunków w różnych miejscach kraju.

Andrzej Jagusiewicz
Główny Inspektor Ochrony Środowiska

# Spis treści

**Autorzy opracowania** ..... 5
**Przedmowa** ..... 6
**Wstęp** ..... 10
Definicja i podstawy prawne monitoringu ..... 10
Zakres monitoringu przyrodniczego i związane z nim publikacje ..... 11
Założenia i organizacja monitoringu ..... 12
Opis procedury monitoringu gatunków zwierząt ..... 14
Wybór stanowisk ..... 14
Zakres prac monitoringowych na stanowisku ..... 15
Parametry i wskaźniki stanu ochrony ..... 15
Waloryzacja badanych wskaźników ..... 17
Ocena parametrów stanu ochrony na podstawie badanych wskaźników ..... 17
Ocena stanu ochrony gatunku na poziomie stanowiska ..... 17
Formularze do obserwacji terenowych na stanowisku ..... 18
Ocena stanu ochrony gatunku na poziomie krajowym ..... 20
Opis procedury monitoringu gatunków zwierząt na poziomie obszaru Natura 2000 ..... 21
Wybór stanowisk do monitoringu ..... 21
Zakres monitoringu gatunku na stanowiskach w obszarze Natura 2000 ..... 21
Ocena stanu ochrony gatunku na poziomie obszaru Natura 2000 ..... 22
Formularze do charakterystyki obszaru Natura 2000 ..... 23
Układ przewodników ..... 25
Lista cytowanych aktów prawnych ..... 26
Literatura ..... 27
Gromadzenie danych (baza danych) ..... 28
Słowniczek wybranych terminów ..... 28
Lista kodów oddziaływań i zagrożeń ..... 32

**Przewodnik metodyczny – część szczegółowa** ..... 37

**RYBY i MINOGI** ..... 38

**Koncepcja monitoringu ryb i minogów objętych załącznikami II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej** ..... 38

1099 Minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758) ..... 70
1096 Minóg strumieniowy *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) ..... 101
2484 Minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931) ..... 118
1130 Boleń *Aspius aspius* Linnaeus, 1758 ..... 134
5085 Brzana *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758) ..... 147
5264 Brzanka *Barbus meridionalis petenyi* Heckel, 1852 [*Barbus meridionalis*] ..... 160
1163 Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 ..... 171

6144 Kiełb białopłetwy *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933) [*Gobio albipinnatus*] ..... 186
6143 Kiełb Kesslera *Romanogobio kessleri* (Dybowski, 1862) [*Gobio kessleri*] ..... 198
1149 Koza *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758 ..... 210
1146 Koza złotawa *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865) ..... 223
1109 Lipień europejski *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) ..... 236
1106 Łosoś atlantycki *Salmo salar* (Linnaeus, 1758) ..... 248
1145 Piskorz *Misgurnus fossilis* Linnaeus, 1758 ..... 264
5339 Różanka *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) [*Rhodeus sericeus amarus*] ..... 276

**PŁAZY** ..... 292

**Uwagi ogólne do monitoringu płazów** ..... 292
1197 Grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) ..... 310
1193 Kumak górski *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758) ..... 328
1188 Kumak nizinny *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) ..... 346
6284 Ropucha paskówka *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768) [*Bufo calamita*] ..... 366
1201 Ropucha zielona *Pseudepidalea viridis* (Laurenti, 1768) [*Bufo viridis*] ..... 378
1203 Rzekotka drzewna *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) ..... 390
5702 Traszka karpacka *Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880) [*Triturus montandoni*] .. 406
1207 Żaba jeziorkowa *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) [*Rana lessonae*] ..... 419
1214 Żaba moczarowa *Rana arvalis* Nilsson, 1842 ..... 435
1212 Żaba śmieszka *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) [*Rana ridibunda*] ..... 450
1213 Żaba trawna *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 ..... 466
1210 Żaba wodna *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) [*Rana esculenta*] ..... 481
1209 Żaba zwinka *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840) ..... 496

**GADY** ..... 516

1283 Gniewosz plamisty *Coronella austriaca austriaca* Laurenti, 1768 ..... 516
1281 Wąż Eskulapa *Zamenis longissimus longissimus* (Laurenti, 1768) [*Elaphe longissima*] .. 540
1220 Żółw błotny *Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758) ..... 564

**NIETOPERZE** ..... 589

**Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych** ..... 589
1308 Mopek *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) ..... 604
1323 Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1819) ..... 634
1318 Nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) ..... 667
1321 Nocek orzęsiony *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) ..... 701
1303 Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) ..... 725

# Wstęp

Niniejsze opracowanie to trzecia pozycja z serii przewodników metodycznych pt. *Monitoring gatunków zwierząt*, wydawanych w ramach Biblioteki Monitoringu Środowiska. Części pierwsza i druga, obejmujące metodyki monitoringu, odpowiednio 18 i 24 gatunków zwierząt, ukazały się w 2010 i 2012 r. Część trzecia, oparta na takich samych założeniach metodycznych, jak poprzednie części, dotyczy kolejnych 36 gatunków. Poniższy rozdział wstępny jest w znacznej mierze powtórzeniem *Wstępu* zamieszczonego w części pierwszej. Wprowadzone w nim zmiany polegają na uaktualnieniu odniesień do aktów prawnych uporządkowaniu układu tekstu opisującego procedurę monitoringu i uzupełnieniu go m.in. o rekomendacje dotyczące prowadzenia monitoringu na obszarach Natura 2000 oraz informacje o wykorzystaniu wyników monitoringu na stanowiskach i obszarach dla potrzeb raportowania o stanie ochrony gatunków na poziomie regionów biogeograficznych.

## Definicja i podstawy prawne monitoringu

Monitoring przyrodniczy to regularne obserwacje i pomiary wybranych składników przyrody żywej (gatunków, ekosystemów), prowadzone w celu pozyskania informacji o zmianach zachodzących w nich w określonym czasie, a także gromadzenie i aktualizowanie informacji o stanie innych ważnych elementów przyrody oraz o kierunku i tempie ich przemian. Zbierane dane powinny umożliwić przeciwdziałanie obserwowanym, negatywnym zmianom, a więc podejmowanie określonych działań ochronnych, a także na przewidywanie reakcji badanych elementów przyrody na dalsze zmiany środowiska.

Obowiązek prowadzenia takiego monitoringu nakłada Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880):

Art. 112 ust. 1: *W ramach państwowego monitoringu środowiska prowadzi się monitoring przyrodniczy różnorodności biologicznej i krajobrazowej*. Jego zakres określono w ust. 2: *Monitoring przyrodniczy polega na obserwacji i ocenie stanu oraz zachodzących zmian w składnikach różnorodności biologicznej i krajobrazowej na wybranych obszarach, a także na ocenie skuteczności stosowanych metod ochrony przyrody, w tym na obserwacji siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000*.

Art. 28 ust. 10, p. 4 c: *Plan zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 zawiera określenie działań…. dotyczących monitoringu stanu przedmiotów ochrony*.

Art. 29 ust. 8: *Plan ochrony dla obszaru Natura 2000 zawiera określenie sposobów monitoringu stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków roślin i zwierząt i ich siedlisk, będących przedmiotami ochrony.*

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla obszaru Natura 2000 (Dz.U. z 2010 r. Nr 64, poz. 401) z późniejszymi zmianami, monitoring siedlisk i gatunków jest jednym z niezbędnych elementów planów ochrony dla obszarów Natura 2000. Paragraf 3.1 p. 10 tego rozporządzenia podaje *ustalenie sposobów monitoringu stanu ochrony przedmiotów ochrony przez wskazanie sposobów metod, częstotliwości, zakresu obserwacji i rejestracji danych.*

Analogicznie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz.U. z 2010 r. Nr 34, poz. 186) z późniejszymi zmianami: *plan zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 zawiera … określenie działań ochronnych… w tym w szczególności działań dotyczących… monitoringu stanu przedmiotów ochrony.*

Załączniki do obu tych rozporządzeń podają, że: Do oceny naturalności lub zaburzenia cech populacji oraz wielkości i jakości siedliska stosuje się odrębne dla każdego gatunku zestawy wskaźników, przyjęte na podstawie wiedzy naukowej do celów monitoringu, o którym mowa w art. 112 ust. 2 ustawy.

Obowiązek prowadzenia monitoringu przyrodniczego wynika z prawodawstwa Unii Europejskiej i międzynarodowych konwencji, a zwłaszcza Konwencji o Różnorodności Biologicznej (CBD). Zgodnie z art. 7 tej Konwencji, ratyfikujące ją państwa zobowiązują się do identyfikacji i monitoringu elementów różnorodności biologicznej, istotnych dla jej ochrony i zrównoważonego użytkowania, ze szczególnym uwzględnieniem tych elementów, które wymagają pilnych działań oraz mają największą wartość dla zrównoważonego użytkowania. Zapisy Konwencji zostały rozwinięte w Dyrektywie Siedliskowej (Dyrektywa Rady nr 92/43 z 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory), która określa prawne ramy tworzenia Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, głównego narzędzia utrzymania różnorodności biologicznej na terytorium UE. Art. 11. Dyrektywy Siedliskowej stanowi, że: *Państwa członkowskie będą nadzorować stan ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków o znaczeniu dla Wspólnoty ze szczególnym uwzględnieniem typów siedlisk i gatunków o znaczeniu priorytetowym.* zgodnie z Art. 17 Dyrektywy: *Co 6 lat, ….., państwa członkowskie będą sporządzać raport z wdrażania działań, podejmowanych w oparciu o Dyrektywę. Raport ten będzie obejmował w szczególności informację dotyczącą podejmowanych zabiegów ochronnych ….. oraz ocenę ich wpływu na stan typów siedlisk przyrodniczych z zał. I i gatunków z zał. II, a także wyniki nadzoru, o którym mowa w art. 11. Raport, w formie ustalonej przez Komitet, zostanie przekazany Komisji i udostępniony społeczeństwu.*

## Zakres monitoringu przyrodniczego i związane z nim publikacje

Z uwagi na zobowiązania wynikające z prawa UE prowadzony monitoring powinien przede wszystkim pozwolić na ocenę stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków

o znaczeniu Wspólnotowym i pomóc w ocenie efektywności działań podejmowanych dla ich ochrony. W związku z tym monitoringowi powinny podlegać występujące w Polsce typy siedlisk przyrodniczych, wymienione w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej (80 typów) oraz gatunki wymienione w załącznikach II, IV i V DS, w tym 140 gatunków zwierząt i 54 gatunki roślin (w tym dodatkowo wszystkie gatunki z rodzajów roślin, takich jak: widłaki, torfowce i chrobotki). Szczególnie ważny jest monitoring tzw. typów siedlisk przyrodniczych i gatunków Natura 2000 (zał. I i II DS), które zostały opisane w wydanych w 9 tomach przez Ministerstwo Środowiska w 2004 r. *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000*.

Z punktu widzenia potrzeb polskiej ochrony przyrody zakres monitoringu powinien być jeszcze szerszy i obejmować także typy siedlisk i gatunki spoza załączników DS, które są w Polsce zagrożone. Z siedlisk dotyczy to np. olsów czy zespołów tzw. chwastów polnych, z gatunków – taksonów umieszczonych w polskich czerwonych księgach z kategoriami CR i EN, gatunków rzadkich (w tym endemicznych), spoza powyższych kategorii i innych gatunków o znaczeniu gospodarczym (np. gatunki pozyskiwane ze stanu dzikiego, inwazyjne).

W 2010 r. wydano pierwsze trzy tomy przewodników metodycznych monitoringu dotyczące 20 typów siedlisk przyrodniczych, 18 gatunków zwierząt i 16 gatunków roślin. Wśród nich znalazły się wszystkie typy siedlisk i gatunki o tzw. znaczeniu priorytetowym dla Wspólnoty (14 typów siedlisk, 14 gatunków zwierząt i 10 gatunków roślin) oraz kilka innych, ważnych z punktu widzenia ochrony przyrody w kraju. Opracowane w kolejnych latach tomy przewodników przedstawiają metodyki badań monitoringowych dla typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków zwierząt i roślin, które zostały objęte monitoringiem przyrodniczym w latach 2009–2011 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedliska Natura 2000* na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. Są to zarówno gatunki i siedliska szeroko rozmieszczone w kraju, liczne i znane z wielu stanowisk i obszarów Natura 2000, jak i gatunki rzadkie o występowaniu ograniczonym do pojedynczych stanowisk i obszarów. Wśród nich znalazły się także wybrane gatunki roślin spoza załączników Dyrektywy Siedliskowej, uznane za krytycznie zagrożone w Polsce, które nie były monitorowane wcześniej w ramach PMŚ.

## Założenia i organizacja monitoringu

Założenia wdrażanego systemu monitoringu są następujące:

- Dostosowanie zakresu oraz zapisu informacji gromadzonej w ramach monitoringu do potrzeb sprawozdawczości wymaganej przez Dyrektywę Siedliskową (zbieranie danych pozwalających na ocenę przyjętych parametrów stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków na poziomie regionów biogeograficznych).
- Opracowanie i zastosowanie jednolitego schematu monitoringu dla poszczególnych typów siedlisk i gatunków.
- Zastosowanie wspólnego standardu zapisu danych i gromadzenie ich w jednej bazie danych

- Powiązanie monitoringu stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków na poziomie kraju z monitoringiem na obszarach Natura 2000*, gdzie obowiązek prowadzenia monitoringu wynika z prawa krajowego.
- Włączenie w przyjęty przez GIOŚ system niezależnie prowadzonych badań monitoringowych siedlisk i gatunków, prowadzonych dotychczas niezależnie przez różne instytucje.
- Łączenie monitoringu siedlisk i gatunków z innymi rodzajami monitoringu (np. monitoringu prowadzonego w ramach Dyrektywy Wodnej, monitoringu lasów itp.)
- Łączenie w miarę możliwości monitoringu różnych podmiotów ochrony (jednoczesny monitoring 2 lub więcej gatunków lub gatunków i typów siedlisk).

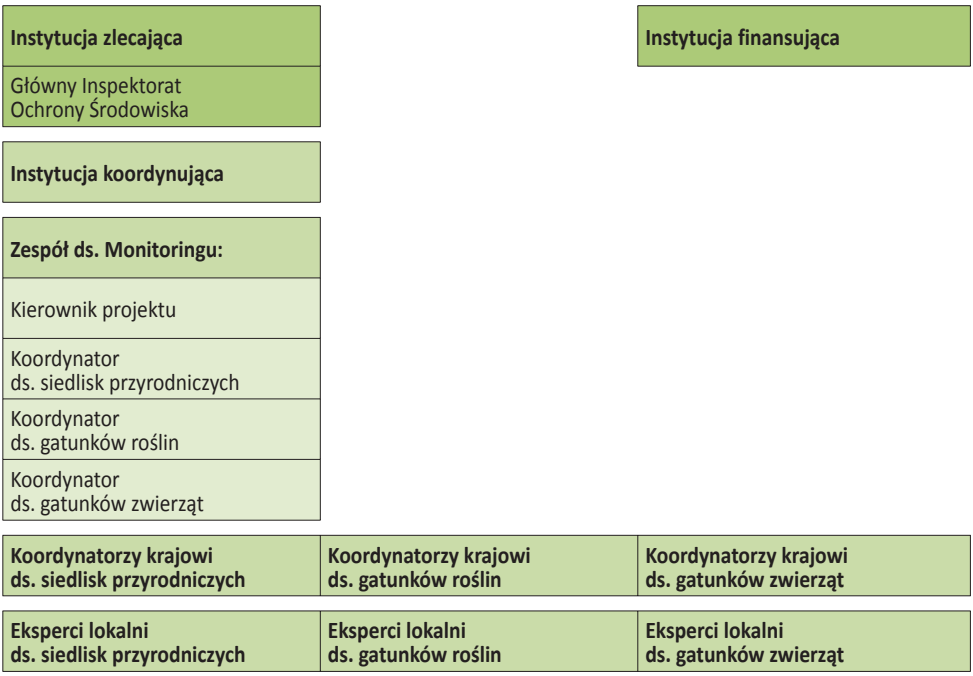
* Ustawa o ochronie przyrody wymaga prowadzenia w kraju – w ramach PMŚ - monitoringu przyrodniczego, w tym monitorowania stanu typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty (art. 112). Inne zapisy tej ustawy (art. 28) wymagają, aby we wszystkich obszarach Natura 2000 prowadzony był monitoring stanu ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt oraz ich siedlisk, które są przedmiotem ochrony w tych obszarach. Zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Siedliskowej stanowiska wybrane do monitoringu powinny być reprezentatywne dla całego zasięgu występowania danego siedliska przyrodniczego czy gatunku. W ramach PMŚ prowadzi się więc monitoring zarówno na stanowiskach położonych w obszarach Natura 2000, jak i poza nimi. W związku z wymogiem utrzymania jednolitej metodyki monitoringu, otrzymane w ten sposób wyniki będą spójne.

Szczegółowe założenia co do organizacji i sposobu prowadzenia monitoringu (w tym prac terenowych), koordynacji prac i przepływu danych każdy z krajów UE wypracowuje indywidualnie. Jedynym wspólnym (ogólnoeuropejskim) formalnym założeniem tego monitoringu jest, że ma on dostarczyć dane pozwalające na ocenę stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty na poziomie regionu biogeograficznego. Sposób tej oceny został sformalizowany i opisany w opracowaniu „Explanatory Notes & Guidelines for Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive (Final draft; October 2006) (http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/ec_guidance_2006_art17.pdf). W toku prac nad organizacją monitoringu siedlisk przyrodniczych i gatunków w Polsce *(„Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza pierwsza i druga")* zaadaptowano te wskazania dla oceny stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych na poziomie stanowisk i obszarów Natura 2000. W 2011 r. została zatwierdzona przez Komitet Siedliskowy nowa, poprawiona wersja tych wytycznych: "Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. Final draft July 2011 (http://circa.europa.eu/Public/irc/env/monnat/library?l=/habitats_reporting/reporting_2007-2012&vm=detailed&sb=Title)".

Wspólna dla wszystkich krajów UE baza danych gromadzi wyniki monitoringu w postaci raportów o stanie populacji i siedlisk gatunków na poziomie regionu biogeograficznego. Każdy z krajów UE jest zobowiązany do ich składania co 6 lat (pierwsze takie raporty powstały w roku 2007). Sposób gromadzenia wyników monitoringu na poziomie stanowisk i obszarów Natura 2000 w naszym kraju został opracowany w latach 2006–

2008 przez Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Monitoring siedlisk przyrodniczych i gatunków roślin i zwierząt w Polsce jest zorganizowany hierarchicznie, na 3 poziomach: **instytucja koordynująca** (jedna na poziomie kraju), **koordynatorzy krajowi** (specjaliści kierujący monitoringiem ólnych typów siedlisk i gatunków) oraz **eksperci lokalni** (wykonawcy prac terenowych, ówno specjaliści - biolodzy, jak i służby ochrony przyrody, pracownicy LP, organizacje pozarządowe, studenci kierunków przyrodniczych)**.**




**Ryc. 1.** Schemat organizacyjny monitoringu siedlisk przyrodniczych i gatunków na poziomie krajowym.

## Opis procedury monitoringu gatunku zwierząt

### Wybór stanowisk

Monitoring prowadzi się na wybranych stanowiskach, stanowiących odpowiednią reprezentację miejsc występowania gatunku co do liczby, rozmieszczenia geograficznego i stopnia zagrożenia, tak aby na podstawie badań na tych stanowiskach można było wnioskować o stanie ochrony gatunku na poziomie regionów biogeograficznych i całego kraju.Stanowiska powinny być więc zlokalizowane zarówno w centrum zasięgu gatunku, jak i na jego skraju, na terenach chronionych (np. obszary Natura 2000), jak i poza nimi. W przypadku rzadkich gatunków (jak np. kozica, żubr, konarek tajgowy, łątka ozdobna, strzępotek edypus) monitorowane powinny być wszystkie stanowiska występowania. Przy opisie metodyki każdego gatunku podana jest liczba i lokalizacja stanowisk proponowanych do monitoringu (prowadzonego na zlecenie GIOŚ w ramach Państwowego Monito-

ringu Środowiska). Wybór tych stanowisk opiera się o aktualną wiedzę o rozmieszczeniu i wielkości zasobów gatunków.

Stanowisko monitoringowe definiowane jest indywidualnie dla każdego gatunku. Wielkość stanowisk jest bardzo zróżnicowana, od kilkudziesięciu tysięcy hektarów w przypadku gatunków o dużych wymaganiach co do przestrzeni życiowej, jak np. żubr, kozica czy duże drapieżniki (gdzie stanowiskami są całe duże kompleksy leśne) do kilkudziesięciu $m^2$ (w przypadku schronień nietoperzy, stanowisk niektórych bezkręgowców i płazów).

Wśród stanowisk monitoringowych (badawczych) wyróżnia się stanowiska referencyjne. Są to stanowiska monitoringowe uznane za wzorcowe pod względem warunków-siedliskowych, gdzie występują silne populacje gatunku. Mogą stanowić one punkt odniesienia dla oceny stanu ochrony gatunku na innych stanowiskach.

## Zakres prac monitoringowych na stanowisku

Zakres oraz zapis informacji gromadzonej dla gatunku na monitorowanym stanowisku dostosowano do potrzeb sprawozdawczości wymaganej przez Dyrektywę Siedliskową, tak aby wyniki monitoringu na stanowiskach ułatwiały ocenę stanu ochrony gatunku na poziomie regionów biogeograficznych. Na poziomie regionów stan ochrony gatunku ocenia się w oparciu o cztery parametry: zasięg występowania, populacja, siedlisko oraz perspektywy zachowania. Na poziomie stanowisk stan ochrony gatunku określa się w oparciu o trzy z tych parametrów (z oczywistych względów nie można brać pod uwagę zasięgu).

## Parametry i wskaźniki stanu ochrony

Stan parametrów: *populacja* i *siedlisko* gatunku na stanowisku ocenia się, badając wybrane charakterystyki populacji i siedliska, czyli tzw. wskaźniki. Wybór wskaźników opiera się na znajomości autekologii gatunków.

Parametr *populacja* charakteryzuje się na podstawie wskaźników odnoszących się do jej liczebności, struktury, stanu zdrowotnego czy izolacji. Należy podkreślić, że w zależności od gatunku wskaźnik *liczebność* może być mierzony w różny sposób: np. liczbą lub zagęszczeniem osobników wszystkich klas wiekowych/osobników dorosłych/innych stadiów rozwojowych/wylinek, liczbą zasiedlonych drzew etc. Określenie *liczebność* jest umowne, nie chodzi o dokładne „policzenie", a nawet oszacowanie liczby występujących na stanowisku osobników. W przypadku wielu gatunków notuje się tylko liczbę osobników obserwowanych na stanowisku (wynik obserwacji prowadzonych w zestandaryzowany sposób), a w pojedynczych przypadkach – jedynie samą obecność gatunku.

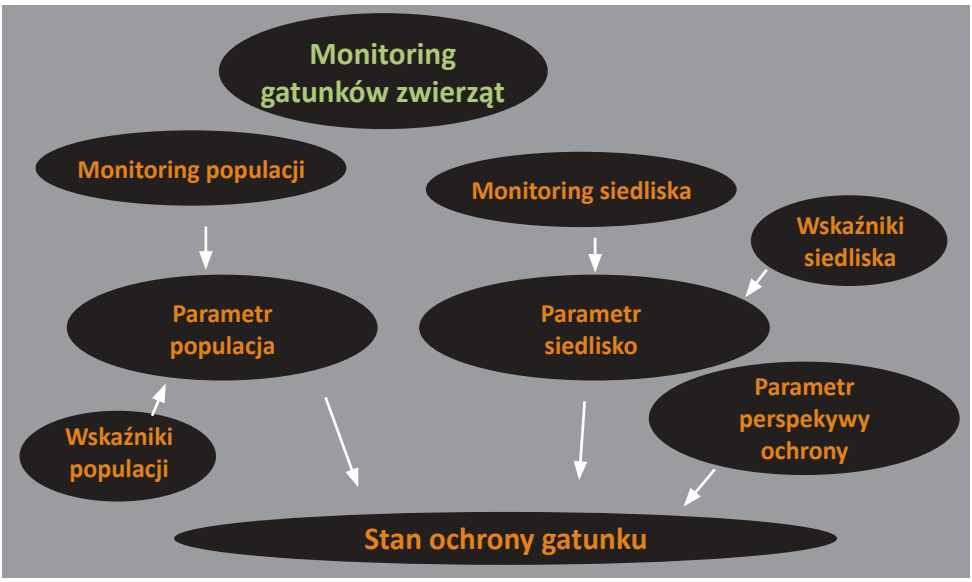
Parametr *siedlisko gatunku* oceniany jest w oparciu o wybrane charakterystyki siedliska, które są uważane za najistotniejsze dla jego egzystencji, podlegające szybko zmianom w odpowiedzi na negatywne oddziaływania antropogeniczne i naturalne i łatwe do „zmierzenia". Mogą to być zarówno biotyczne cechy siedlisk (np. baza pokarmowa, dostępność odpowiednich miejsc rozrodu, dostępność schronień, występowanie drapieżników bądź gatunków konkurencyjnych, fragmentacja, sukcesja), jak i cechy abiotyczne (np. nasłonecznienie, wilgotność, czystość wód).

Pewne wskaźniki wyróżnia się jako tzw. wskaźniki kardynalne (kluczowe z punktu widzenia stanu populacji czy wymagań siedliskowych gatunku). Wskaźniki mogą być również traktowane jako równocenne. Ponadto, autorzy niektórych opracowań wyróżniają dodatkowo tzw. wskaźniki pomocnicze, używane do wstępnej oceny siedliska z punktu widzenia jego „przydatności" dla gatunku, pozwalające na tzw. ocenę wyjściową siedliska. Niezależnie od wpływu człowieka i zmieniających się wskaźników siedliska mówiących o jego degradacji/regeneracji) samo siedlisko może być ze swojej natury:

– optymalne dla gatunku (idealnie odpowiadające jego wymaganiom);
– nieoptymalne, ale mieszczące się w jego granicach tolerancji;
– lub nieodpowiednie.

Składają się na to elementy nie podlegające zmianom lub podlegające wahaniom o charakterze naturalnym (np. w cyklu rocznym). W związku z tym nie można tak samo oceniać stanu ochrony gatunku w siedlisku ze swojej natury optymalnym dla niego i takim, które mu mniej odpowiada. Przykładowo, gatunek na stanowisku położonym przy granicy zasięgu wysokościowego może się słabo rozradzać i jego liczebność będzie niska, a mimo to *stan populacji* może zostać oceniony jako właściwy. W takim przypadku konieczne jest zamieszczenie komentarza wyjaśniającego odstępstwa od przyjętych reguł wystawiania ocen.

*Perspektywy zachowania* gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka, która uwzględnia aktualny stan populacji i stan siedliska gatunku oraz wszelkie stwierdzone oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. W związku z tym, w ramach prac monitoringowych, oprócz badania określonych wskaźników, gromadzi się informacje, dotyczące aktualnych i przewidywanych oddziaływań na gatunek, sposobu ochrony stanowiska, prowadzonych działań ochronnych i ewentualnie ich skuteczności.




**Ryc. 2.** Schemat monitoringu gatunków zwierząt.

## Waloryzacja badanych wskaźników

Wartości wskaźników stanu populacji i siedliska gatunku, określone liczbowo lub opisowo, waloryzowane są w trzystopniowej skali: FV – stan właściwy; U1 – niewłaściwy – niezadowalający; U2 – niewłaściwy – zły (ewentualnie – nieznany XX). Skala ocen jest taka sama jak przyjęta przez Komisję Europejską na potrzeby raportów o stanie ochrony siedlisk i gatunków w regionach biogeograficznych. Zastosowanie tej skali dla oceny wskaźników, a następnie 3 głównych składowych (parametrów) stanu ochrony na poziomie stanowisk ułatwi wykorzystanie wyników monitoringu krajowego na potrzeby opracowywania raportów do Komisji Europejskiej.

Przedstawione w opracowaniach dla poszczególnych gatunków „klucze" do waloryzacji wskaźników wypracowane zostały w oparciu o wiedzę i doświadczenie autorów oraz wyniki pierwszych badań monitoringowych. W przypadku wielu gatunków będą wymagały jeszcze dyskusji i dopracowania, a także modyfikacji z uwagi na np. specyfikę różnych regionów kraju.

## Ocena parametrów stanu ochrony na podstawie badanych wskaźników

Na ocenę zarówno stanu populacji, jak i stanu siedliska składać się mogą oceny kilku wskaźników. Przy wyprowadzaniu oceny końcowej dla danego parametru (populacja, siedlisko) należy wziąć pod uwagę, czy poszczególne wskaźniki traktowane są równocennie, ponieważ mają jednakowy wpływ na stan populacji czy stan siedliska. Jeśli pewne wskaźniki wyróżnia się jako tzw. wskaźniki kardynalne (kluczowe z punktu widzenia stanu populacji czy wymagań siedliskowych gatunku), to ich ocena decyduje o ocenie całego parametru. Pozostałe traktowane są jako mniej istotne i ich gorsza ocena nie powoduje konieczności obniżenia oceny dla parametru, jeśli wskaźniki kardynalne wskazują na stan właściwy. Jeśli wskaźniki stanu populacji/siedliska traktowane są równocennie, to albo przyjmuje się z góry zasadę, że najgorzej oceniony wskaźnik decyduje o ocenie końcowej, albo stosuje się system punktowy. Polega to na przypisaniu ocenom FV, U1 i U2 pewnej liczby punktów. Suma punktów za oceny wskaźników decyduje o ocenie końcowej danego parametru (populacji, siedliska).

## Ocena stanu ochrony gatunku na poziomie stanowiska

Oceny stanu populacji i siedliska gatunku w połączeniu z oceną perspektyw zachowania gatunku na stanowisku składają się na ocenę ogólną stanu ochrony gatunku na danym stanowisku.„Ocena ogólna" powinna być wyprowadzana zgodnie z regułą przyjętą we wskazaniach do raportowania o stanie ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych w regionach biogeograficznych (Explanatory Notes & Guidelines... 2006, 2011). Reguła ta stanowi, że ocena ogólna jest równa najniższej z ocen cząstkowych (czyli ocen poszczególnych parametrów):

- 3 oceny FV (ew. 2 oceny FV i 1 ocena XX) -->ocena ogólna FV
- 1 lub więcej ocen U1 -->ocena ogólna U1
- 1 lub więcej ocen U2 -->ocena ogólna U2

W przypadku niektórych gatunków podane są inne sposoby wyprowadzania oceny ogólnej na poziomie stanowiska.

## Formularze do obserwacji terenowych na stanowisku

Utrzymanie standardu zapisu zbieranych danych zapewniają jednakowe formularze do obserwacji gatunku na stanowisku. Zawartość informacyjna przedstawionego poniżej formularza odzwierciedla zakres informacji wprowadzanej do bazy danych monitoringu. Formularz składa się z 5 części: Karta obserwacji gatunku dla stanowiska, Stan ochrony gatunku na stanowisku, Aktualne oddziaływania, Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania), Inne informacje.

Pierwsza część formularza będąca „wizytówką stanowiska" obejmuje informacje pozwalające na jego identyfikację, informacje opisujące jego położenie i krótką charakterystykę, informacje dotyczące wcześniejszych obserwacji gatunku na tym stanowisku, a także techniczne dane, jak czas wykonania obserwacji, nazwisko obserwatora itp.

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| **Kod i nazwa gatunku** | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury* |
| **Nazwa stanowiska** | *Nazwa stanowiska monitorowanego* |
| **Typ stanowiska** | *Zakwalifikować jako badawcze lub referencyjne* |
| **Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko** | *NATURA 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, ochrona strefowa gniazd itd.* |
| **Współrzędne geograficzne** | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)* |
| **Wysokość n.p.m.** | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…* |
| **Powierzchnia stanowiska** | *Podać wielkość powierzchni stanowiska w $m^2$, a, ha* |
| **Opis stanowiska** | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska; należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko* |
| **Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku** | *Krótki opis siedliska gatunku na stanowisku* |
| **Informacje o gatunku na stanowisku** | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich* |
| **Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany** | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska* |
| **Obserwator** | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu* |
| **Daty obserwacji** | *Daty wszystkich obserwacji* |

Główna część formularza służy do zapisu wyników badań, czyli wartości (podanych liczbowo lub opisowo) badanych wskaźników stanu populacji i siedliska gatunku oraz ocen tych wskaźników, a następnie ocen poszczególnych parametrów i oceny ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku. Dla poszczególnych gatunków ta część karty różni się tylko liczbą i rodzajem wskaźników.

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | | | FV/U1/U2/XX | FV/U1/U2/XX |
| | | | FV/U1/U2/XX | |
| | | | FV/U1/U2/XX | |
| Siedlisko | | | FV/U1/U2/XX | FV/U1/U2/XX |
| | | | FV/U1/U2/XX | |
| | | | FV/U1/U2/XX | |
| Perspektywy zachowania | | | FV/U1/U2/XX | |
| **Ocena ogólna** | | | **FV/U1/U2/XX** | |

FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – stan nieznany

Kolejna część formularza pozwala na zapis zidentyfikowanych, aktualnych oddziaływań na gatunek i jego siedlisko na stanowisku oraz przewidywanych zagrożeń. Należy wpisywać jedynie najistotniejsze z nich, stwierdzone w terenie. Dla ujednolicenia zapisu skorzystano tu z listy kodowanych oddziaływań zgodnych z załącznikiem E do Standardowego Formularza danych dla obszarów Natura 2000, obowiązującym do 2011 roku (por. http://www.gdos.gov.pl/files/n2000/Instrukcja-wypelniania_SDF_final.pdf)[1].

Wymagane jest określenie intensywności (A – silne, B – średnie, C – słabe) i wpływu („-" – negatywny, „+" – pozytywny, „0" – neutralny) danego oddziaływania/zagrożenia oraz podanie jego krótkiego opisu. Jeżeli dla określenia stwierdzonego oddziaływania/zagrożenia brak odpowiedniego kodu, należy zamieścić sam jego opis w tabeli „Inne informacje", w polu „Inne uwagi".

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | A/B/C | +/0/– | |
| | | A/B/C | +/0/– | |

| Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | A/B/C | +/0/– | |
| | | A/B/C | +/0/– | |

Karty obserwacji zawierają też miejsce na zapis innych istotnych informacji, których nie przewidują poprzednie pola, w tym zwłaszcza informacji o innych wartościach przyrodniczych stwierdzonych na stanowisku (innych ważnych gatunkach zwierząt i roślin),

[1] Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej z 11 lipca 2011(2011/484/UE) Standardowy Formularz Danych dla obszarów Natura 2000 i sposób jego wypełniania, w tym sposób kodowania oraz określania wpływu oddziaływań i zagrożeń, uległ zmianie (por. Instrukcja wypełniania Standardowego Formularza Danych obszaru Natura 2000. *WERSJA 2012.1*, zamieszczona na stronie: http://www.gdos.gov.pl/Articles/view/1914/Baza_danych).

o zaobserwowanych gatunkach obcych i inwazyjnych, a także na zapis innych obserwacji terenowych, które mogą mieć wpływ na wyniki aktualnych badań monitoringowych, uwag odnośnie ewentualnych zabiegów ochronnych prowadzonych na stanowisku, uwag metodycznych, sugestii co do potrzeby prowadzenia bardziej szczegółowych badań.

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone (Czerwona księga) i inne rzadkie lub chronione gatunki (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne* |
| Wykonywane działania ochronne i ocena ich skuteczności | *Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne* |
| Propozycje wprowadzenia działań ochronnych | *J.w.* |
| Uwagi metodyczne | *Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac; wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.)* |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód itp.* |

Przykładowe, wypełnione formularze dla stanowisk dla każdego omawianego gatunku zostały zamieszczone w części szczegółowej przewodnika.

## Ocena stanu ochrony gatunku na poziomie krajowym

Jak już wspomniano, wyniki monitoringu gatunku na stanowiskach są podstawą oceny jego stanu ochrony na poziomie krajowym, a dokładniej – na poziomie wyróżnionych w kraju tzw. regionów biogeograficznych. W Polsce są to regiony: alpejski, obejmujący Karpaty z częścią ich pogórza i stanowiący zaledwie 4% powierzchni kraju; kontynentalny, stanowiący pozostałą część terytorium lądowego Polski oraz bałtycki (wody terytorialne Bałtyku). W przypadku gatunków, których wszystkie miejsca występowania w danym regionie są objęte monitoringiem, jego wyniki dostarczają większości niezbędnych danych do sporządzenia raportu o stanie ochrony gatunku na poziomie tego regionu. W przypadku wielu gatunków, ich monitoring prowadzony jest tylko na wybranych stanowiskach. Jeśli stanowią one odpowiednią reprezentację zasobów (mierzonych wielkością populacji lub liczbą stanowisk) danego gatunku w regionie biogeograficznym (por. opracowania szczegółowe), konieczne będzie uzupełnienie wyników monitoringu informacjami dotyczącymi rozmieszczenia gatunku (m.in. w celu określenia jego zasięgu). Jeśli, z różnych powodów monitoring gatunku nie obejmuje odpowiedniej reprezentacji jego zasobów, wtedy ocena stanu ochrony gatunku na poziomie regionu będzie wymagała zebrania dostępnych informacji o innych miejscach jego występowania. Na potrzeby

sprawozdawczości dla Komisji Europejskiej, konieczne będzie też określenie czwartego parametru stanu ochrony gatunku w regionie biogeograficznym, czyli zasięgu (wymagane jest sporządzenie mapy zasięgu gatunku w oparciu o dane o rozmieszczeniu i określenie powierzchni zasięgu). W ocenie parametrów *zasięg* i *populacja* dla regionów biogeograficznych odnosić się trzeba będzie do ich referencyjnych wielkości[2].

Ocena stanu ochrony gatunków jest w znacznym stopniu oceną ekspercką, dlatego powinni ją wykonywać (a przynajmniej weryfikować) specjaliści.

## Opis procedury monitoringu gatunków zwierząt na poziomie obszaru Natura 2000

Metodyka monitoringu gatunków opracowana na potrzeby oceny ich stanu ochrony na poziomie regionów biogeograficznych powinna być również wykorzystywana na potrzeby monitoringu stanu ochrony gatunków w obszarach Natura 2000, zgodnie z wymaganiami prawa krajowego.

### Wybór stanowisk do monitoringu

Podstawą właściwego wyboru stanowisk do monitoringu w obszarze Natura 2000 są dane inwentaryzacyjne. Typując stanowiska do monitoringu, należy wziąć pod uwagę rozmieszczenie stanowisk gatunku w obszarze, wielkość zasobów gatunku na poszczególnych stanowiskach (jeśli są takie dane), zróżnicowanie siedlisk zajmowanych przez gatunek oraz zróżnicowanie stanowisk pod względem presji różnego typu oddziaływań. Liczbę stanowisk do monitoringu ustala się indywidualnie dla obszaru w ramach planu zadań ochronnych lub planu ochrony. Monitoringiem powinny być objęte bezwzględnie wszystkie stanowiska, gdzie gatunek objęty jest ochroną czynną. W przypadku gatunków o dużych wymaganiach co do przestrzeni życiowej stanowiskiem jest cały obszar Natura 2000. W przypadku gatunków występujących w systemie metapopulacji zaleca się objąć monitoringiem każde silnie izolowane stanowisko w obrębie obszaru oraz przynajmniej po jednym stanowisku we wszystkich wyraźnych skupiskach stanowisk.

### Zakres monitoringu gatunku na stanowiskach w obszarze Natura 2000

Zakres prac monitoringowych na stanowiskach w obszarze Natura 2000 powinien być taki sam, jak na stanowiskach wybranych do monitoringu na poziomie regionów biogeograficznych (por. rozdział *Zakres prac monitoringowych na stanowisku*).

[2] Referencyjna wielkość zasięgu gatunku to zasięg wystarczająco duży, aby zapewnić trwałą egzystencję gatunku, a referencyjna wielkość populacji to populacja uważana za niezbędne minimum, które zapewni trwałą egzystencję gatunku („*Explanatory Notes & Guidelines...*" *2006, 2011*). Wartości referencyjne zostały określone w raporcie o stanie ochrony gatunków, będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, przekazanym Komisji Europejskiej w 2007 r.

## Ocena stanu ochrony gatunku na poziomie obszaru Natura 2000

Zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 17 lutego 2010 r. (Dz.U. z 2010 r. Nr 34, poz. 186) z późniejszymi zmianami, w sprawie sporządzania planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 oraz załącznikiem do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2010 r. (Dz.U. z 2010 r. Nr 64, poz. 401) z późniejszymi zmianami, w sprawie sporządzania planu ochrony dla obszaru Natura 2000: *Stan ochrony gatunku w obszarze Natura 2000 jest scharakteryzowany następującymi parametrami:*

1) parametr 1: populacja;
2) parametr 2: siedlisko;
3) parametr 3: szanse zachowania gatunku.

*Każdy z parametrów jest oceniany w skali FV = właściwy, U1 = niezadowalający, U2 = zły.* Przy czym oba te załączniki definiują, co należy rozumieć przez stan właściwy, niezadowalający i zły populacji lub siedliska.

Stan populacji jest właściwy, gdy: *Liczebność jest stabilna w dłuższym okresie (mogą występować naturalne fluktuacje) oraz populacja wykorzystuje potencjalne możliwości obszaru, oraz struktura wiekowa, rozrodczość i śmiertelność prawdopodobnie nie odbiegają od normy.*

Stan siedliska jest właściwy, gdy: *Jego wielkość jest wystarczająco duża i jakość odpowiednio dobra dla długoterminowego przetrwania gatunku.*

Szanse zachowania gatunku są właściwe, gdy: *Brak jest istotnych negatywnych oddziaływań i nie przewiduje się większych zagrożeń w przyszłości, nie obserwuje się negatywnych zmian w populacji i siedlisku. Zachowanie gatunku w perspektywie 10—20 lat jest niemal pewne.*

W ramach planów zadań ochronnych lub planów ochrony należy ustalić, co należy rozumieć przez właściwy stan populacji i siedliska gatunku na danym obszarze (określić dla niego wartości referencyjne).

Zgodnie ze wspomnianymi załącznikami do oceny naturalności lub zaburzenia cech populacji oraz wielkości i jakości siedliska gatunku w obszarze Natura 2000 *„stosuje się odrębne zestawy wskaźników, przyjęte na podstawie wiedzy naukowej do celów monitoringu, o którym mowa w art. 112 ust 2 ustawy”,* tj. PMŚ, który zgodnie z Ustawą o Inspekcji Ochrony Środowiska z 20 lipca 1991 r. (Dz.U. z 2007 r. Nr 44, poz. 287 z późniejszymi zmianami) jest koordynowany przez GIOŚ.

Oznacza to, że wyniki monitoringu gatunku na stanowiskach w obszarze Natura 2000 są podstawą do oceny stanu ochrony gatunku na poziomie tego obszaru. Dane monitoringowe ze stanowisk wymagają jednak uzupełnienia o dane dotyczące wielkości siedliska gatunku w obszarze oraz odniesienia do wspomnianych ustaleń planów zadań ochronnych lub planów ochrony. Dopóki brak takich ustaleń, stan ochrony gatunku na obszarze Natura 2000 można oceniać w następujący sposób:

W sytuacji, gdy (1) monitorowane stanowisko gatunku jest tożsame z danym obszarem Natura 2000 albo (2) monitorowane stanowisko jest jedynym stanowiskiem gatunku w obrębie danego obszaru, ocena stanu ochrony gatunku na stanowisku jest wprost oceną jego stanu ochrony na obszarze Natura 2000.

W innych sytuacjach stan populacji, stan siedliska i perspektywy ochrony gatunku na obszarze określa się w oparciu o oceny stanu populacji, stanu siedliska i perspektyw (szans) zachowania na poszczególnych stanowiskach, przy czym konieczne jest określenie warunków pozwalających zakwalifikować dany parametr jako FV – właściwy, U1 – niezadowalający, U2 – zły. Przykładowo, stan populacji na obszarze może być oceniony jako właściwy (FV), jeśli stan populacji na ponad 75% stanowiskach został oceniony jako właściwy (FV) i na żadnym stanowisku nie został oceniony jako zły (U2).

## Formularze do charakterystyki obszaru Natura 2000

Na podstawie danych uzyskanych w wyniku prac na stanowiskach monitoringowych w obszarach Natura 2000 wypełniane są formularze opisujące stan ochrony gatunku w tych obszarach. Konstrukcja tego formularza jest podobna do tego opracowanego dla pojedynczego stanowiska i nie wymaga dodatkowych objaśnień.

| **Karta obserwacji gatunku na obszarze Natura 2000** | |
|---|---|
| **Kod i nazwa gatunku** | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury* |
| **Kod i nazwa obszaru Natura 2000** | *Kod i nazwa obszaru monitorowanego* |
| **Inne formy ochrony obszarowej, mające część wspólną z obszarem Natura 2000** | *Rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.* |
| **Wielkość siedliska gatunku w obszarze Natura 2000** | *Podać szacunkową powierzchnię w ha* |
| **Charakterystyka siedliska gatunku w obszarze Natura 2000** | *Ogólny charakter siedlisk (np. łąki, zbiorniki wodne, cieki i ich lokalizacja w obrębie obszaru; typ siedliska przyrodniczego (kod siedliska przyrodniczego/zbiorowisko roślinne/zespół roślinny)* |
| **Informacje o gatunku w obszarze Natura 2000** | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku w obszarze, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; liczba znanych stanowisk; wyniki badań z lat poprzednich* |
| **Propozycje stałych powierzchni badawczych** | *Podać lokalizację, ew. powierzchnię* |
| **Propozycje stałych powierzchni referencyjnych** | *Podać lokalizację, ew. powierzchnię* |
| **Obserwator** | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu* |
| **Daty obserwacji** | *Daty wszystkich obserwacji* |

| **Stan ochrony gatunku w obszarze Natura 2000** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | | | FV/U1/U2/XX | FV/U1/U2/XX |
| | | | FV/U1/U2/XX | |
| | | | FV/U1/U2/XX | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | | | FV/U1/U2/XX | FV/U1/U2/XX |
| | | | FV/U1/U2/XX | |
| | | | FV/U1/U2/XX | |
| Perspektywy zachowania | | | FV/U1/U2/XX | |
| **Ocena ogólna** | | | **FV/U1/U2/XX** | |

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | A/B/C | +/0/– | |
| | | A/B/C | +/0/– | |

| **Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | A/B/C | +/0/– | |
| | | A/B/C | +/0/– | |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki); inne wyjątkowe walory obszaru* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne* |
| Zarządzanie terenem | *Instytucje, organizacje, podmioty prawne odpowiedzialne za gospodarowanie na tym terenie (np. park narodowy, nadleśnictwo i leśnictwa, RZGW itd.)* |
| Istniejące plany i programy ochrony/zarządzania/zagospodarowania | *Plany ochrony parków i rezerwatów, planu urządzania lasu, programy ochrony przyrody w LP, projekty renaturalizacji (np. LIFE, Ekofundusz); wszelkie dokumenty, które mogą mieć znaczenie dla ochrony opisywanego siedliska przyrodniczego na tym obszarze* |
| Prowadzone zabiegi ochronne i ocena ich skuteczności | *Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturalizacyjne* |
| Uwagi metodyczne | *Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac; wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.)* |
| Inne obserwacje | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód* |

## Układ przewodników

Opracowania dla poszczególnych gatunków zostały przygotowane według poniższego schematu:

**I. INFORMACJA O GATUNKU**

Nazwa gatunku*

Przynależność systematyczna

1. Status prawny i zagrożenie gatunku**
2. Opis gatunku** *
3. Biologia gatunku** *
4. Wymagania siedliskowe** *
5. Rozmieszczenie gatunku

**II. METODYKA**

1. Koncepcja monitoringu gatunku
2. Wskaźniki i ocena stanu zachowania
3. Opis badań monitoringowych
   Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość
   Sposób wykonywania badań
   Termin i częstotliwość badań
   Sprzęt i materiały do badań
4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku lub obszaru Natura 2000
5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których opracowana metodyka może zostać zaadaptowana****
6. Ochrona gatunku
7. Literatura*****

* Nazwy łacińskie gatunków podawane są zgodnie z najnowszą nomenklaturą, a w nawiasach podawane są nazwy zgodne z załącznikami Dyrektywy Siedliskowej, np. traszka karpacka *Lissotriton* (*Triturus*) *montandoni* albo *Lissotriton montandoni* [*Triturus montandoni*].

** Podano informację o międzynarodowym statusie prawnym gatunku, wynikającym z umieszczenia go na załącznikach Dyrektywy Siedliskowej i na załącznikach ważnych konwencji międzynarodowych, a także o stanie jego zagrożenia zgodnie z podstawowymi opracowaniami o różnym zakresie i zasięgu, w tym listą IUCN (IUCN Red List of Threatened Species 2010), Czerwoną księgą motyli dziennych Europy (Van Swaay i in. 1999), Europejską czerwoną listą chrząszczy saproksylicznych (Nieto, Alexander 2010), Czerwoną listą ważek Polski (Bernard i in. 2009), Czerwoną listą dla Karpat (Witkowski i in. (red.) 2003), Polską czerwoną księgą zwierząt. Kręgowce (red. Z. Głowaciński 2001), Polską czerwoną księgą zwierząt. Bezkręgowce (red. Z. Głowaciński, J. Nowacki 2004), Czerwoną listą zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (red. Z. Głowaciński 2002).
Przedstawiono także aktualny status prawny poszczególnych gatunków w Polsce na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z 2011 r. (Dz.U. 237, poz. 1419). Od 2004 r. wszystkie gatunki ważne z punktu widzenia ochrony dziedzictwa przyrodniczego Europy podlegają także w Polsce ścisłej ochronie prawnej, a stanowiska niektórych z nich wymagają ustalenia stref ochrony.

Objaśnienia do użytych skrótów kategorii zagrożenia IUCN:
EX – gatunki wymarłe
CR – gatunki skrajnie zagrożone
EN – gatunki bardzo wysokiego ryzyka
VU – gatunki wysokiego ryzyka
NT – gatunki niższego ryzyka
LC – gatunki najmniejszej troski

*** W opisach morfologii, biologii i wymagań siedliskowych gatunków wykorzystano teksty zamieszczone w publikacji: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). 2004. Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6.

**** Ten rozdział zamieszczany jest tylko w przypadku takich gatunków, których metodyki można zastosować do monitoringu gatunków nieobjętych niniejszym przewodnikiem.

***** W przypadku obszernych list żródeł publikowanych i niepublikowanych najważniejsze pozycje zaznaczono pogrubioną czcionką.

## Lista cytowanych aktów prawnych

Decyzja wykonawcza Komisji z 11 lipca 2011 r. w sprawie formularza zawierającego informacje o terenach Natura 2000 (notyfikowana jako dokument nr C(2011) 4892) (2011/484/UE). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 198/39 z 30.7.2011.

Dyrektywa Siedliskowa 92/43/EWG o ochronie siedlisk oraz dziko żyjącej fauny i flory, uchwalona 21 maja 1992 r., zmieniona dyrektywą 97/62/EWG z 27 października 1997.

Załącznik II: Fauna i flora. Gatunki roślin i zwierząt będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony.

Załącznik IV: Gatunki roślin i zwierząt będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, które wymagają ścisłej ochrony.

Załącznik V: Gatunki roślin i zwierząt będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których pozyskiwanie ze stanu dzikiego i eksploatacja mogą podlegać działaniom w zakresie zarządzania.

Konwencja Berneńska z 19 września 1979 r. – o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk naturalnych. Ostatnie modyfikacje: dekret 99-615 z 7 lipca 1999 r. wnoszący poprawki do załączników I, II, III i IV.

Załącznik II: Ściśle chronione gatunki fauny.

Załącznik III: Chronione gatunki fauny.

Konwencja Waszyngtońska z 3 marca 1973 r. dotycząca międzynarodowego handlu zagrożonymi gatunkami dzikich zwierząt i roślin (CITES).

Załącznik I: obejmujący wszystkie gatunki roślin i zwierząt zagrożone wyginięciem, które są lub mogą być przedmiotem handlu.

Załącznik II: obejmujący wszystkie gatunki roślin i zwierząt, które mogą stać się zagrożone wyginięciem oraz niektóre gatunki, które powinny być przedmiotem reglamentacji w celu skutecznej kontroli handlu.

Załącznik III: obejmujący wszystkie gatunki, co do których jedna ze Stron uzna swoją właściwość do objęcia ich reglamentacją mającą na celu zapobieżenie lub ograni-

czenie eksploatacji tych gatunków i wymagającą współpracy innych Stron w zakresie kontroli handlu.

Porozumienie o ochronie nietoperzy z 4 grudnia 1991 r. (EUROBATS)

Załącznik I: Gatunki nietoperzy występujące w Europie, do których odnosi się Porozumienie.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. nr 237, poz. 1419).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 17 lutego 2010 r.z dnia 30 marca 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla obszaru Natura 2000. Dz.U. Nr 64, poz. 401.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 17 lutego 2010 r. sprawie sporządzania projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000. Dz.U. Nr 34, poz. 186.

Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880).

## Literatura

Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). 2004. Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6.

Explanatory Notes & Guidelines for Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Final draft - October 2006. 2006 (http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/ec_guidance_2006_art17.pdf).

Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. Final draft July 2011 (http://circa.europa.eu/Public/irc/env/monnat/library?l=/habitats_reporting/reporting_2007-2012&vm=detailed&sb=Title).

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (Polish Red Data Book of Animals. Vertebrates). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce + Suplement. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Oficyna Wydawnicza TEXT, Kraków.

Instrukcja wypełniania Standardowego Formularza Danych obszaru Natura 2000. WERSJA 2010.1. http://www.gdos.gov.pl/files/n2000/Instrukcja-wypelniania_SDF_final.pdf

Instrukcja wypełniania Standardowego Formularza Danych obszaru Natura 2000. WERSJA 2012.1. http://www.gdos.gov.pl/Articles/view/1914/Baza_danych

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <http://www.iucnredlist. org>.

Opracowanie części raportu dla Komisji Europejskiej z wdrażania Dyrektywy Siedliskowej w zakresie dot. monitoringu (tj. stanu zachowania, zwanego zamiennie stanem ochrony, siedlisk przyrodniczych i gatunków z załączników Dyrektywy Siedliskowej) dla regionu biogeograficznego kontynentalnego i bałtyckiego. Raport z zadania zrealizowanego w ramach umowy nr 48/2006/F z dnia 15 grudnia 2006 r. Msc. GIOŚ, Warszawa, maj 2007.

Opracowanie części raportu dla Komisji Europejskiej z wdrażania Dyrektywy Siedliskowej w zakresie dot. monitoringu (tj. stanu zachowania, zwanego zamiennie stanem ochrony, siedlisk przyrodniczych i gatunków z załączników Dyrektywy Siedliskowej) dla regionu biogeograficznego alpejskiego. Raport z zadania zrealizowanego w ramach umowy nr 48/2006/F z dnia 15 grudnia 2006 r. Msc. GIOŚ, Warszawa, listopad 2007.

Witkowski Z.J., Król W., Solarz W. (red.) 2003. Carpathian List of Endangered Species (Czerwona lista dla Karpat). WWF, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Wiedeń – Kraków.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33-52.

## Gromadzenie danych (baza danych)

Dane o monitorowanych gatunkach i ich siedliskach, uzyskane w wyniku prac terenowych, są gromadzone w internetowej bazie danych. Rozwiązania informatyczne opracowane specjalnie na potrzeby gromadzenia danych monitoringowych umożliwiają stały, rejestrowany i limitowany dostęp do danych za pośrednictwem sieci Internet. W tym celu osoby biorące udział w projekcie (eksperci) otrzymują indywidualne hasła dostępu do bazy (do określonych jednostek – gatunków lub siedlisk przyrodniczych), a także instrukcję korzystania z udostępnionego systemu. Po zalogowaniu się, wpisują charakterystyki badanych stanowisk oraz wyniki obserwacji terenowych. Informacje z bazy danych są także w ograniczonym zakresie powszechnie dostępne w Internecie, na stronie GIOŚ. Można tam przeglądać mapy rozmieszczenia stanowisk monitoringowych i zestawienia wyników dotyczących ocen stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych na poszczególnych stanowiskach i w obszarach Natura 2000, w rozbiciu na poszczególne parametry i wskaźniki, a także kolejne lata badań.

## Słowniczek wybranych terminów

**Alkaliczny** – zasadowy.
**Aluwium** – nanos; osad wód płynących.
**Amfifity** – rośliny ziemnowodne, mające charakter roślinności błotnej, występujące w strefie wahań poziomu wody i w strefie podmokłej.
**Ampleksus** – odruch płciowy występujący u płazów bezogonowych, chwilowy uchwyt samicy przez samca.
**Anodokasarek** - element zestawu do elektrycznego połowu ryb. Elektroda łowna (anoda) zakonczona kasarkiem.
**Antropopresja** – ogół bezpośrednich i pośrednich działań człowieka prowadzących do różnorodnych (negatywnych lub pozytywnych) zmian w środowisku przyrodniczym.
**Atrofia** – zanik narządu.
**Bentos** – zbiorowisko organizmów zwierzęcych związanych z osadami dennymi środowisk słodkowodnych.
**Biegun animalny** – część komórki jajowej, w której jest położone jądro komórkowe.
**Biegun wegetatywny** – część komórki jajowej, zawierająca cytoplazmę bogatą w substancje odżywcze; znajduje się po przeciwnej stronie bieguna animalnego.
**Bystrotok** – odcinek cieku wodnego o dużym nachyleniu, w którym woda płynie z dużą prędkością.
**Bystrze** – odcinek rzeki, na którym następuje lokalne przyspieszenie prądu wody.

**Chrząstka epifizalna** – obszar chrzęstny, gdzie zachodzi wzrost kości. Kształt chrząstek epifizalnych w stawach palców jest wykorzystywany do odróżniania u nietoperzy osobników młodych od osobników dorosłych.
**Ciąg tarłowy** – wędrówka grupy ryb tego samego gatunku (najczęściej z tej samej populacji) w kierunku tarlisk w celu odbycia tarła; czasami pojęcie to opisuje czasokres, w którym ta wędrówka się odbywa.
**Derywacja** – kanał naturalny (odcinek rzeki, kanał) lub sztuczny (rurociąg, sztolnia, akwedukt) doprowadzający wodę do elektrowni.
**Diploid** – organizm lub komórka zawierające podwójny zestaw chromosomów (czyli form organizacji materiału genetycznego wewnątrz komórki) właściwych dla danego gatunku.
**Dymorfizm płciowy** – widoczne zewnętrzne różnice w budowie, wielkości, ubarwieniu między samcem i samicą tego samego gatunku.
**Echolokacja** – określanie położenia obiektów przy użyciu odbitych od nich fal akustycznych (zwykle ultradźwięków) lub elektromagnetycznych. Echolokacji używają zwierzęta nocne lub zamieszkujące środowisko, w którym orientacja jest utrudniona ze względu na małą ilość światła, np. nietoperze i delfiny.
**Elodeidy** – rośliny zanurzone, zakorzenione w dnie.
**Epipotamal** – górny bieg rzeki, charakteryzujący się dużym spadkiem, dużą prędkością wody i intensywną erozją.
**Eutrofizacja** – wzrost żyzności, proces nagromadzania się w zbiornikach wodnych substancji pokarmowych, głównie azotu i fosforu.
**Faszyna** – używane przy regulacji cieków umocnienie brzegu, w postaci powiązanych, cienkich gałązek drzew lub krzewów, np. wikliny.
**Gatunek anadromiczny** – gatunek odbywający wędrówki rozrodcze z wód słonych, w których spędza większą część życia, do wód słodkich, w których przystępuje do rozrodu. Do gatunków anadromicznych należą m.in. łosoś atlantycki *Salmo salar* czy minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis*.
**Gatunek eurytopowy** – gatunek o szerokiej tolerancji ekologicznej.
**Gatunek obcy** – gatunek, podgatunek lub niższy takson introdukowany (przeniesiony) poza zasięg, w którym występuje on (lub występował w przeszłości) w sposób naturalny, włącznie z częściami, gametami, nasionami, jajami lub propagulami tego gatunku, dzięki którym może on przeżywać i rozmnażać się. Aktualną listę gatunków obcych występujących w Polsce zamieszczono na stronie: www.iop.krakow.pl/ias.
**Gatunek obcy inwazyjny** – gatunek obcy, którego introdukcja i rozprzestrzenianie się zagraża różnorodności biologicznej.
**Gatunek stenotopowy** – gatunek wysoce wyspecjalizowany, o wąskiej tolerancji ekologicznej, występujący w ściśle określonym siedlisku, w warunkach wąskiej zmienności czynników środowiskowych.
**Gatunek ubikwistyczny, wszędobylski** – gatunek mający duże zdolności przystosowawcze, występujący w różnych środowiskach.
**Guano** – odchody nietoperzy i niektórych ptaków morskich.
**Hibernacja** – stan głębokiego odrętwienia połączony ze znacznym spadkiem tempa metabolizmu i obniżeniem temperatury ciała prawie do temperatury otoczenia (czasem na-

wet nieco poniżej) – sposób wykorzystywany przez niektóre zwierzęta do przetrwania dłuższych niekorzystnych warunków atmosferycznych, np. zimy.

**Hibernakulum** – zimowisko, kryjówka zimowa.

**Helofity** – rośliny błotne, występujące w siedliskach podmokłych, bagiennych, np. turzyce *Carex* spp., pałki *Typha* spp. czy trzciny *Phragmites* spp.

**Inbred** – kojarzenie krewniacze.

**Kasarek** – siatka hydrobiologiczna; rodzaj podbieraka (worka, siatki), wykonanego z tkaniny sieciowej, rozpiętej najczęściej na okrągłej obręczy z trzonkiem.

**Kaszyca** – rodzaj żelbetowych skrzyń wypełnionych gruzem, stosowanych jako umocnienia denne, brzegowe, lub jako element fundamentu budowli hydrotechnicznej.

**Kloaka** – końcowy odcinek jelita, do którego uchodzą układ moczowy i płciowy.

**Klupa** – przyrząd do pomiaru średnicy drewna okrągłego.

**Koziołek** – skórny wyrostek małżowiny usznej nietoperza.

**Krainy rybne** – krainy całych rzek (od źródeł do ujścia), wyznaczane na podstawie składu gatunkowego i struktury dominacji ichtiofauny. W obrębie każdej rzeki zwykle wyróżniane są dwie krainy rybne: górna – ritral i dolna – potamal.

**Limnetyczna strefa** – Strefa wód słodkich o zasoleniu poniżej 0,5‰. Typowe środowisko słodkowodne.

**Limnofile** – stagnofile; organizmy unikające prądów wodnych, preferujące wody stojące lub wolno płynące.

**Litoral** – przybrzeżna strefa zbiornika wodnego.

**Lotyczne wody** – wody płynące, z wyraźnie zaznaczonym prądem.

**Makrozoobentos** – element bentosu, wodne zwierzęta bezkręgowe stosunkowo dużych rozmiarów. Do makrozoobentosu zaliczane są mięczaki, pijawki, skorupiaki, owady wodne: ważki, jętki, widelnice, chruściki, muchówki.

**Matnia** – workowata część niektórych sieci rybackich.

**Melanofory** – komórki pigmentowe znajdujące się w skórze właściwej, zawierające ciemny barwnik – melaninę.

**Metapopulacja** – grupa populacji lokalnych, zasiedlających lokalne płaty środowisk nadających się do zasiedlenia, miedzy którymi może odbywać się wymiana osobników na drodze emigracji i imigracji.

**Modzel** – twór skórny występujący na palcach przednich kończyn u samców płazów bezogonowych, mający na celu ułatwienie trzymania samicy podczas ampleksusu.

**Niewód duński** – sieć rybacka podobna do małego włoka.

**Nimfeidy** – grupa roślin wodnych o liściach pływających.

**Ocena ekspercka** – tu: sposób określania i oceny „niemierzalnych" wskaźników stanu siedliska i stanu populacji gatunku oraz jego perspektyw zachowania w oparciu o wiedzę i doświadczenie wykonawcy monitoringu i zgodnie z podanymi w tym przewodniku wskazówkami metodycznymi.

**Okno selektywne** – specjalna wstawka w płacie górnym worka niektórych narzędzi służących do połowu dorsza i płastug. Zarówno sita, jak i okna selektywne służą do ograniczenia wyłowu ryb niewymiarowych i niepożądanych gatunków.

**Ostroga** – długa chrząstka biegnąca od pięty w kierunku ogona, wzdłuż brzegu błony lotnej u nietoperzy.

**Parotydy** – parzyste gruczoły przyuszne, występujące u niektórych gatunków płazów bezogonowych.
**Pelagial, strefa pelagiczna** – wody otwarte, toń wodna.
**Pleuston** – rośliny pływające, nie zakorzenione w dnie.
**Ploso** – głębszy odcinek rzeki o spokojniejszym nurcie, występujący pomiędzy dwoma bystrzami.
**Potamal, potamon** – środowisko dolnego biegu rzeki; charakteryzuje się wolno płynącą wodą.
**Przestoje** – drzewa w wieku przeszłorębnym.
**Refugium** – ostoja – izolowany obszar występowania gatunku, na którym nie doszło do silnych zmian środowiskowych.
**Ritral** – środowisko górnego biegu rzeki lub potoku; zwykle o dobrze natlenionej, czystej i chłodnej wodzie.
**Saprobowość** – natężenie wszystkich biologicznych procesów rozkładu. Wskaźnik saprobowości określa poziom zanieczyszczenia wód martwą materią organiczną lub produktami jej gnilnego rozkładu.
**Smolt** – Spływające do morza stadium rozwojowe dwuśrodowiskowych gatunków ryb łososiowatych.
**Stan ochrony gatunku** – kondycja gatunku na stanowisku, obszarze Natura 2000 lub w regionie biogeograficznym, będąca sumą oddziaływań na ten gatunek i jego siedlisko, a określana w oparciu o następujące parametry: stan populacji, stan siedliska, perspektywy zachowania i zasięg (tylko na poziomie regionu biogeograficznego).
**Sukcesja** – kierunkowe zmiany roślinności polegające na następowaniu po sobie zbiorowisk roślinnych (ekosystemów) różniących się strukturą i składem gatunkowym. Sukcesja rozpoczyna się od stadium inicjalnego, po którym następują stadia przejściowe, a kończy najbardziej trwałym stadium końcowym, odpowiednim dla określonych warunków siedliskowych, tzw. klimaksem.
**Sukcesja naturalna** – sukcesja odbywająca się spontanicznie, tzn. bez wpływu człowieka na jej przebieg.
**Tarlak** – ryba dojrzała płciowo, zdolna do rozrodu.
**Terasa zalewowa** – spłaszczenie w dolinie rzecznej, stanowiące pozostałość po dawnym dnie rzeki, zalewane w czasie większych wezbrań wody.
**Torpor** – stan odrętwienia, połączony z obniżeniem temperatury ciała (nietoperze korzystają z niego jako z formy oszczędzania energii w czasie, gdy nie są aktywne – np. podczas spoczynku w kryjówkach dziennych lub nocnych).
**Transekt** – linia, wzdłuż której wykonuje się obserwacje.
**Triploid** – organizm lub komórka zawierająca trzy zestawy chromosomów właściwych dla danego gatunku.
**Tuka** – podobna do włoka sieć stosowana do połowów dalekomorskich, ciągnięta jednocześnie przez dwie jednostki pływające.
**Tympanalny narząd** – narząd słuchowy owadów, występujący u niektórych prostoskrzydłych, pluskwiaków i motyli. Pozwala im słyszeć sygnały echolokacyjne nietoperzy z zakresu 20-50 kHz.
**Węgornia** – pułapkowe, stałe urządzenie do odłowu wędrujących na tarło węgorzy.

**Więcierz rakowy** – pułapkowe narzędzie do połowu raków.
**Włok** – ciągnięta za jednym lub dwoma statkami rybackimi sieć do połowu ryb morskich.
**Zlewnia** – obszar, z którego wszystkie wody powierzchniowe spływają do jednego miejsca, np. jeziora czy morza.
**Żak** – pułapkowe, sieciowe narzędzie połowowe składające się z dwukomorowej sieciowej klatki łownej z gardłami rozpiętymi zwykle na pięciu obręczach.

## Lista kodów oddziaływań i zagrożeń

**(wg zał. E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000)[3]**

| ROLNICTWO, LEŚNICTWO | |
|---|---|
| 100 | Uprawa |
| 101 | zmiana sposobu uprawy |
| 102 | koszenie /ścinanie |
| 110 | Stosowanie pestycydów |
| 120 | Nawożenie /nawozy sztuczne/ |
| 130 | Nawadnianie |
| 140 | Wypas |
| 141 | zarzucenie pasterstwa |
| 150 | Restrukturyzacja gospodarstw rolnych |
| 151 | usuwanie żywopłotów i zagajników |
| 160 | Gospodarka leśna – ogólnie |
| 161 | zalesianie |
| 162 | sztuczne plantacje |
| 163 | odnawianie lasu po wycince (nasadzenia) |
| 164 | wycinka lasu |
| 165 | usuwanie podszytu |
| 166 | usuwanie martwych i umierających drzew |
| 167 | eksploatacja lasu bez odnawiania |
| 170 | Hodowla zwierząt |
| 171 | karmienie inwentarza |
| 180 | Wypalanie |
| 190 | Inne rodzaje praktyk rolniczych lub leśnych, nie wymienione powyżej |

[3] Uwaga: Eksperci Komisji Europejskiej opracowali ostatnio nową, poprawioną i uzupełnioną listę oddziaływań i zagrożeń z nowym sposobem ich kodowania. W kolejnym etapie monitoringu trzeba będzie z niej korzystać. Nowa lista stanowi załącznik 5 do Instrukcji wypełniania Standardowego Formularza Danych obszaru Natura 2000. *WERSJA 2012.1*, zamieszczonej na stronie: http://www.gdos.gov.pl/Articles/view/1914/Baza_danych

| | |
|---|---|
| **RYBACTWO, ŁOWIECTWO I ZBIERACTWO** | |
| 200 | Hodowla ryb, skorupiaków i mięczaków |
| 210 | Rybołówstwo |
| 211 | łowienie w stałych miejscach |
| 212 | trałowanie |
| 213 | łowienie pławnicami (dryfujące sieci pelagiczne) |
| 220 | Wędkarstwo |
| 221 | wykopywanie przynęty |
| 230 | Polowanie |
| 240 | Pozyskiwanie /Usuwanie zwierząt, ogólnie |
| 241 | kolekcjonowanie (owadów, gadów, płazów.....) |
| 242 | wyjmowanie z gniazd (sokoły) |
| 243 | chwytanie, trucie, kłusownictwa |
| 244 | inne formy pozyskiwania zwierząt |
| 250 | Pozyskiwanie /usuwanie roślin – ogólnie |
| 251 | plądrowanie stanowisk roślin |
| 290 | Inne formy polowania, łowienia ryb i kolekcjonowania, nie wymienione powyżej |
| **GÓRNICTWO I WYDOBYWANIE SUROWCÓW** | |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru |
| 301 | kamieniołomy |
| 302 | usuwanie materiału z plaż |
| 310 | Wydobywanie torfu |
| 311 | ręczne wycinanie torfu |
| 312 | mechaniczne usuwanie torfu |
| 320 | Poszukiwanie i wydobycie ropy lub gazu |
| 330 | Kopalnie |
| 331 | kopalnie odkrywkowe |
| 340 | Warzelnie soli |
| 390 | Inna działalność górnicza lub wydobywcza, nie wspomniana powyżej |
| **URBANIZACJA, PRZEMYSŁ I ZBLIŻONE RODZAJE AKTYWNOŚCI** | |
| 400 | Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkane |
| 401 | ciągła miejska zabudowa |
| 402 | nieciągła miejska zabudowa |
| 403 | zabudowa rozproszona |
| 409 | inne typy zabudowy |
| 410 | Tereny przemysłowe i handlowe |
| 411 | fabryka |
| 412 | składowisko przemysłowe |
| 419 | inne tereny przemysłowe lub handlowe |

| | |
|---|---|
| 420 | Odpady, ścieki |
| 421 | pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych |
| 422 | pozbywanie się odpadów przemysłowych |
| 423 | pozbywanie się obojętnych chemicznie materiałów |
| 424 | Inne odpady |
| 430 | Budowle związane z rolnictwem |
| 440 | Składowanie materiałów |
| 490 | Inne rodzaje aktywności człowieka związane z urbanizacją, przemysłem etc. |
| **TRANSPORT I KOMUNIKACJA** | |
| 500 | Sieć transportowa |
| 501 | ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe |
| 502 | drogi, szosy |
| 503 | drogi kolejowe, w tym TGV |
| 504 | porty |
| 505 | duże porty lotnicze |
| 506 | mniejsze lotniska, lądowiska |
| 507 | mosty, wiadukty |
| 508 | tunele |
| 509 | inne typy sieci komunikacyjnej |
| 510 | Przesyłanie energii |
| 511 | linie elektryczne |
| 512 | rurociągi |
| 513 | inne formy przesyłania energii |
| 520 | Transport okrętowy |
| 530 | Usprawniony dostęp do obszaru |
| 590 | Inne formy transportu i komunikacji |
| **WYPOCZYNEK I SPORT** | |
| 600 | Infrastruktura sportowa i rekreacyjna |
| 601 | pole golfowe |
| 602 | kompleksy narciarskie |
| 603 | stadion |
| 604 | bieżnia, tor wyścigowy |
| 605 | hipodrom |
| 606 | park rozrywki |
| 607 | boiska sportowe |
| 608 | kempingi i karawaningi |
| 609 | inne kompleksy sportowe i rekreacyjne |
| 610 | Ośrodki edukacyjne |
| 620 | Sporty i różne formy czynnego wypoczynku, uprawiane w plenerze |

| | |
|---|---|
| 621 | żeglarstwo |
| 622 | turystyka piesza, jazda konna i jazda na pojazdach niezmotoryzowanych |
| 623 | pojazdy zmotoryzowane |
| 624 | turystyka górska, wspinaczka, speleologia |
| 625 | lotniarstwo, szybownictwo, paralotniarstwo, baloniarstwo |
| 626 | narciarstwo, w tym poza trasami |
| 629 | inne rodzaje sportu i aktywnego wypoczynku |
| 690 | Inne możliwe oddziaływania aktywności rekreacyjnej i sportowej, nie wspomniane powyżej |
| **SKAŻENIA I INNE RODZAJE ODDZIAŁYWAŃ CZŁOWIEKA** | |
| 700 | Zanieczyszczenia |
| 701 | zanieczyszczenia wód |
| 702 | zanieczyszczenie powietrza |
| 703 | zanieczyszczenie gleby |
| 709 | inne lub mieszane formy zanieczyszczeń |
| 710 | Uciążliwy hałas |
| 720 | Wydeptywanie, nadmierne użytkowanie |
| 730 | Poligony |
| 740 | Wandalizm |
| 790 | Inne rodzaje zanieczyszczeń lub oddziaływań człowieka |
| **SPOWODOWANE PRZEZ CZŁOWIEKA ZMIANY STOSUNKÓW WODNYCH (tereny podmokłe i środowisko morskie)** | |
| 800 | Zasypywanie terenu, melioracje i osuszanie – ogólnie |
| 801 | budowa polderów |
| 802 | osuszanie terenów morskich, ujściowych, bagiennych |
| 803 | wypełnianie rowów, tam, stawów, sadzawek, bagien lub torfianek |
| 810 | Odwadnianie |
| 811 | kształtowanie wodnej lub nadwodnej roślinności dla celów związanych z odwadnianiem |
| 820 | Usuwanie osadów (mułu...) |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych |
| 840 | Zalewanie |
| 850 | Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie |
| 851 | modyfikowanie prądów morskich |
| 852 | modyfikowanie prądów rzecznych |
| 853 | kształtowanie poziomu wód |
| 860 | Składowanie śmieci, odkładanie wybagrowanego materiału |
| 870 | Tamy, wały, sztuczne plaże – ogólnie |
| 871 | prace związane z obroną przed aktywnością morza i ochroną wybrzeży |
| 890 | Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych |
| **PROCESY NATURALNE (BIOTYCZNE I ABIOTYCZNE)** | |
| 900 | Erozja |
| 910 | Zamulenie |

| | |
|---|---|
| 920 | Wyschnięcie |
| 930 | Zatopienie |
| 940 | Katastrofy naturalne |
| 941 | powódź |
| 942 | lawina |
| 943 | zapadnięcie się terenu, osuwisko |
| 944 | sztorm, cyklon |
| 945 | działalność wulkanu |
| 946 | trzęsienie ziemi |
| 947 | fala pływowa |
| 948 | pożar (naturalny) |
| 949 | inne naturalne katastrofy |
| 950 | Ewolucja biocenotyczna |
| 951 | wyschnięcie /nagromadzenie materii organicznej |
| 952 | eutrofizacja |
| 953 | zakwaszenie |
| 954 | inwazja gatunku |
| 960 | Międzygatunkowe interakcje wśród zwierząt |
| 961 | konkurencja (przykład: mewa/rybitwa) |
| 962 | pasożytnictwo |
| 963 | zawleczenie choroby |
| 964 | skażenie genetyczne |
| 965 | drapieżnictwo |
| 966 | antagonizm ze zwierzętami introdukowanymi |
| 967 | antagonizm ze zwierzętami domowymi |
| 969 | inne lub mieszane formy międzygatunkowej konkurencji wśród zwierząt |
| 970 | Międzygatunkowe interakcje wśród roślin |
| 971 | konkurencja |
| 972 | pasożytnictwo |
| 973 | zawleczenie choroby |
| 974 | genetyczne skażenie |
| 975 | brak czynników zapylających |
| 976 | szkody wyrządzane przez zwierzynę łowną |
| 979 | inne lub mieszane formy międzygatunkowej konkurencji wśród roślin |
| 990 | Inne naturalne procesy |

## RYBY i MINOGI

1099 **Minóg rzeczny** *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758)
1096 **Minóg strumieniowy** *Lampetra planeri* (Bloch, 1784)
2484 **Minóg ukraiński** *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931)
1130 **Boleń** *Aspius aspius* Linnaeus, 1758
5085 **Brzana** *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)
5264 **Brzanka** *Barbus meridionalis petenyi* Heckel, 1852 [*Barbus meridionalis*]
1163 **Głowacz białopłetwy** *Cottus gobio* Linnaeus 1758
6144 **Kiełb białopłetwy** *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933) [*Gobio albipinnatus*]
6143 **Kiełb Kesslera** *Romanogobio kessleri* (Dybowski, 1862) [*Gobio kessleri*]
1149 **Koza** *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758
1146 **Koza złotawa** *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865)
1109 **Lipień europejski** *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)
1106 **Łosoś atlantycki** *Salmo salar* (Linnaeus, 1758)
1145 **Piskorz** *Misgurnus fossilis* Linnaeus, 1758
5339 **Różanka** *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) [*Rhodeus sericeus amarus*]

## PŁAZY

1197 **Grzebiuszka ziemna** *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)
1193 **Kumak górski** *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)
1188 **Kumak nizinny** *Bombina bombina* (Linnaeus, 1751)
6284 **Ropucha paskówka** *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768) [*Bufo calamita*]
1201 **Ropucha zielona** *Pseudepidalea viridis* (Laurenti, 1768) [*Bufo viridis*]
1203 **Rzekotka drzewna** *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)
5702 **Traszka karpacka** *Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880) [*Triturus montandoni*]
1207 **Żaba jeziorkowa** *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) [*Rana lessonae*]
1214 **Żaba moczarowa** *Rana arvalis* Nilsson, 1842
1212 **Żaba śmieszka** *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) [*Rana ridibunda*]
1213 **Żaba trawna** *Rana temporaria* Linnaeus, 1758
1210 **Żaba wodna** *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) [*Rana esculenta*]
1209 **Żaba zwinka** *Rana dalmatina* (Bonaparte,1840)

## GADY

1283 **Gniewosz plamisty** *Coronella austriaca austriaca* Laurenti, 1768
1281 **Wąż Eskulapa** *Zamenis longissimus longissimus* (Laurenti, 1768) [*Elaphe longissima*]
1220 **Żółw błotny** *Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758)

## NIETOPERZE

1308 **Mopek** *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)
1323 **Nocek Bechsteina** *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1819)
1318 **Nocek łydkowłosy** *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)
1321 **Nocek orzęsiony** *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806)
1303 **Podkowiec mały** *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)

# Koncepcja monitoringu ryb i minogów objętych załącznikami II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej

## 1. Założenia metodyczne

Podstawowym założeniem proponowanej metodyki monitoringu ryb i minogów, realizowanego w ramach monitoringu przyrodniczego zgodnie z wymaganiami art. 11 Dyrektywy Siedliskowej (92/43/EWG) i art. 112 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880) jest wykorzystanie w nim narzędzi i wyników monitoringu stanu ekologicznego wód, wykonywanego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej (2000/60/WE).

Celem monitoringu przyrodniczego jest uzyskanie danych pozwalających na ocenę tzw. stanu ochrony gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty, wymienionych w załącznikach II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej.

W ramach prac monitoringowych na wybranych stanowiskach ocenia się stan populacji i stan siedlisk danego gatunku w oparciu o wybrane wskaźniki. Ocena stanu populacji gatunku opiera się na wskaźnikach dotyczących przede wszystkim zagęszczenia i struktury wiekowej osobników, określanych na podstawie danych z przeprowadzonych połowów ryb.

Ocena stanu siedlisk gatunku powinna się opierać na wskaźnikach wybranych zgodnie z wiedzą o wymaganiach środowiskowych poszczególnych gatunków ryb i minogów, dotyczących takich charakterystyk abiotycznych i biotycznych środowiska, które warunkują ich trwałą egzystencję. Różne gatunki i stadia wiekowe ryb mają odmienne wymagania siedliskowe, np. co do substratu dennego lub bazy pokarmowej, więc teoretycznie dla każdego gatunku należałoby opracować indywidualny zestaw wskaźników. Jednak ze względu na fakt, że gatunki będące przedmiotem monitoringu są elementem zespołu ryb bytującego w rzekach i potokach o podobnym charakterze, można przyjąć, że ich podstawowe wymagania siedliskowe są w znacznym stopniu zbliżone. Stąd ocena stanu siedlisk będzie się opierać na kryteriach ekologicznego stanu wód określonych w załączniku V Ramowej Dyrektywy Wodnej na podstawie Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego EFI+, a także innych metod, np. Wskaźnika Biotycznej Integralności (IBI – Index of Biotic Integrity) opracowanego przez Karr (1981).

W ramach badań monitoringowych będą również określane wybrane elementy hydrologiczne oraz morfologiczne rzek i potoków z wykorzystaniem zmodyfikowanej dla potrzeb niniejszego monitoringu oceny hydromorfologicznej podanej w Europejskiej Normie EN 14614:2004. Water Quality – Guidance Standard for assessing the hydromorphological features of rivers. Szczególny nacisk został położony na ocenę ciągłości ekologicznej koryt rzecznych opisującej stopień izolacji lub fragmentacji badanych populacji ryb oraz dostępny areał występowania poszczególnych gatunków pod kątem trwałości ich populacji i możliwości wymiany i dyspersji genów.

W rozdziałach dotyczących poszczególnych gatunków ryb i minogów zaproponowano dodatkowe (poza indeksem EFI+) hydrologiczne i morfologiczne wskaźniki stanu siedlisk rzecznych, których badanie pozwoli na bardziej precyzyjną ocenę stanu siedliska z punku widzenia danego gatunku.

W ramach badań monitoringowych będą również określane perspektywy zachowania gatunków ryb. Perspektywy zachowania gatunku na stanowisku to prognoza jego stanu ochrony w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Przykładowo, jeśli aktualny stan populacji i siedlisk gatunku jest właściwy i przewidujemy, że taka sytuacja się utrzyma za 10–15 lat, to perspektywy zachowania są dobre. Ocena perspektyw zachowania jest oceną ekspercką, która uwzględnia aktualny stan populacji i stan siedliska gatunku oraz wszelkie stwierdzone oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. W związku z tym, w ramach prac monitoringowych, oprócz badania określonych wskaźników, gromadzi się informacje, dotyczące aktualnych i przyszłych oddziaływań na gatunek, sposobu ochrony siedlisk, a także planowanych oraz prowadzonych działań ochronnych i ich skuteczności.

***Uwaga**: opisana koncepcja monitoringu stanu populacji oraz stanu siedlisk gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty dotyczy wyłącznie powierzchniowych wód płynących.*

# 2. Badania terenowe

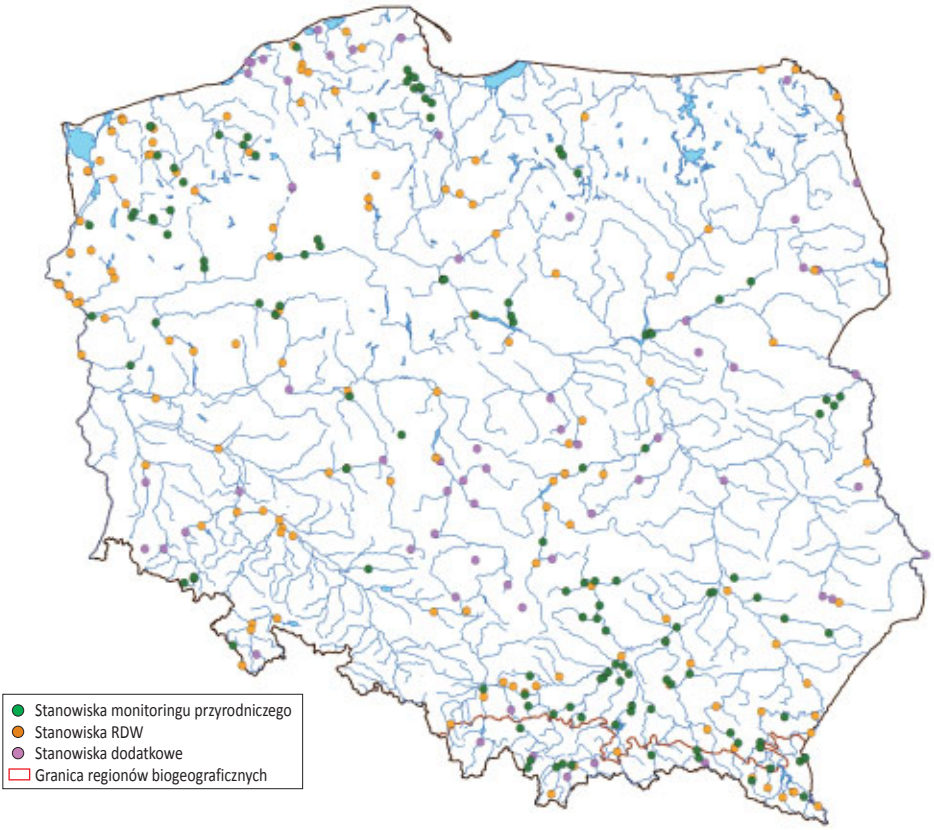
## 2.1. Wybór stanowiska monitoringu w wodach płynących

Monitoring stanu populacji oraz warunków siedliskowych gatunków ryb i minogów o znaczeniu dla Wspólnoty będzie prowadzony na stanowiskach wyznaczonych do oceny stanu ekologicznego wód wg wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz na stanowiskach wybranych pod kątem uzyskania dobrej reprezentacji rozmieszczenia geograficznego gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty (por. opracowania indywidualne dla gatunków).

Wybór stanowiska monitoringu powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej, co oznacza, że stanowisko musi być reprezentatywne dla danego typu wód płynących wg klasyfikacji RDW (krainy rybnej, ekoregionu). Należy je więc wyznaczać w centralnej części jednorodnego morfologicznie segmentu (odcinka) rzeki/potoku zawierającego wszystkie charakterystyczne dla danego typu wód mikrosiedliska i formy korytowe oraz reprezentatywnego pod względem siedliskowym, ze szczególnym uwzględnieniem różnorodności sposobów zagospodarowania krajobrazu i antropopresji oraz w miarę możliwości występowania siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej. Dla małych rzek/potoków o powierzchni zlewni <100 km$^2$ odcinek (segment), w obrębie którego wyznacza się stanowisko, powinien posiadać długość 1 km, dla średnich rzek o powierzchni zlewni od 100 do 1000 km$^2$ długość 5 km oraz dla dużych rzek o powierzchni zlewni >1000 km$^2$ długość 10 km.

Ostateczna lokalizacja stanowiska powinna zostać starannie przemyślana. Należy unikać odcinków rzek lub potoków w bezpośrednim sąsiedztwie dróg i torów kolejowych, zwartej zabudowy przemysłowej i komunalnej, miejsc eksploatacji żwiru rzecznego lub wylotów z przepustów odprowadzających, np. wody opadowe. Takie właśnie odcinki są najczęściej modyfikowane poprzez roboty „regulacyjne” lub „utrzymaniowe”, mające na celu zabezpieczenie dna lub brzegów przed skutkami wezbrań lub odtworzenie uszkodzonej infrastruktury hydrotechnicznej.

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2011–2012 wyznaczono 467 punktów pomiarowo-kontrolnych do oceny stanu ekologicznego powierzchniowych wód płynących. Zaplanowany na jego podstawie realizowany obecnie program monitoringu ichtiofauny obejmie ogółem 400 stanowisk diagnostycznych oraz minimum 30 stanowisk referencyjnych. Na Ryc. 1 przedstawiono propozycję rozmieszczenia stanowisk wspólnego monitoringu ryb i minogów w oparciu o propozycje zawarte w opracowaniach dla poszczególnych gatunków. W propozycjach tych wykorzystano 1) stanowiska badane w ramach Monitoringu przyrodniczego gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty prowadzonego latach 2009–2010 i 2) realizowanego obecnie programu monitoringu ichtiofauny w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (2011–2012), uzupełniając je o dodatkowe stanowiska w lokalizacjach istotnych dla danego gatunku.




**Ryc. 1.** Proponowana sieć stanowisk wspólnego monitoringu ryb i minogów.

## 2.2. Połowy ryb

Technika elektropołowu uważana jest za najskuteczniejszą metodę badania ichtiofauny w wodach płynących. Przy jej stosowaniu do oceny stanu ochrony gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty należy uwzględniać zalecenia Polskiej Normy PN-EN[1] 14011 (2006).

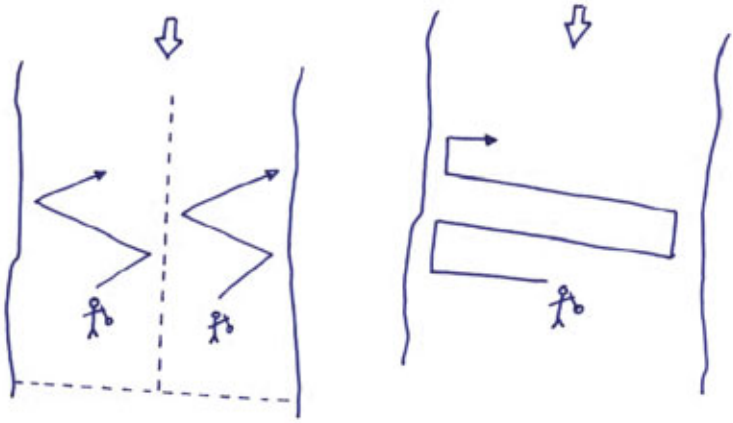
[1] Polska Norma PN-EN 14011: 2006 Jakość wody – pobieranie próbek ryb z zastosowaniem elektryczności.

Długość stanowiska połowu dla potrzeb monitoringu stanu populacji i do oceny stanu siedliska wg indeksu EFI+ powinna wynosić 10–20 szerokości czynnego koryta cieku, jednak nie mniej niż 100 m (Tab. 1). Przy przeciętnej konduktywności wód płynących przyjmuje się, że efektywna szerokość stanowiska połowu przy użyciu jednej anody wynosi do 5 m (Beaumont i in. 2002), więc w przypadku szeroko rozlanych rzek należy uwzględnić spadek efektywności i tym samym reprezentatywności połowu, zwiększając długość/powierzchnię stanowiska oraz/lub zmieniając technikę połowu. To samo dotyczy połowu w dużych rzekach, w których efektywność połowu będzie niższa. Przy stanowiskach łowionych na części koryta zaleca się dobranie miejsc połowu ryb w sposób zapewniający reprezentatywność form morfologicznych dna charakterystycznych dla tego odcinka rzeki.

**Tab. 1.** Zalecane rozmiary stanowiska monitoringu w wodach płynących

| Lp. | Wielkość potoku lub rzeki | Minimalna długość/powierzchnia stanowiska połowu | Technika połowu ryb |
|---|---|---|---|
| 1 | Mały strumień, szerokość <5 m | 100 m | Elektropołów brodzony, 1 anoda – na całej szerokości koryta |
| 2 | Potok, szerokość 5–15 m | 150 m | Elektropołów brodzony, 1 anoda – na całej szerokości koryta |
| 3 | Mała rzeka, szerokość <15 m; głębokość wody ≤70 cm | 150 m | Elektropołów brodzony, 2 anody – na całej szerokości koryta (<20 m) |
| | | 300 m – lub powierzchnia połowu >1000 m$^2$ | Elektropołów brodzony, 1 anoda – na części koryta, jeden brzeg (>20 m) |
| 4 | Średnia rzeka, kanał, szerokość >15 m; głębokość wody >70 cm | 250 m – na części szerokości koryta | Elektropołów z łodzi, 2 anody – na całej szerokości koryta (<20 m) |
| | | 500 m – przy obydwu brzegach lub pow. połowu >1000 m$^2$ | Elektropołów z łodzi, 1 anoda – częściowy, jeden/dwa brzegi (>20 m) |
| 5. | Duża rzeka, kanał, szerokość >30 m; głębokość wody >70 cm | 500 m – przy obydwu brzegach lub pow. połowu >1000 m$^2$ | Elektropołów z łodzi, 1 lub 2 anody – częściowy, jeden/dwa brzegi |

Dla zapewnienia porównywalności uzyskanych wyników podczas pracy wielu zespołów badawczych, rekomenduje się do stosowania przedstawione poniżej sposoby połowu ryb jedną i dwiema anodami (Ryc. 2).



**Ryc. 2.** Schematy połowu ryb jedną i dwiema anodami w zależności od szerokości rzek.

Elektropołowy brodzone powinny odbywać się pod prąd wody, a elektropołowy z łodzi z prądem wody. Dopuszczalna szerokość rzeki/potoku przy metodzie elektropołowu brodzonego prowadzonego na całej szerokości koryta może wynosić maksymalnie do 15 m przy zastosowaniu jednej anody oraz do 25 m przy zastosowaniu dwóch anod. Przy stanowiskach o szerokości bliskiej granicznej dla stosowalności danej techniki elektropołowu (tj. połowu 1 lub 2 anodami), należy górną granicę stanowiska zamknąć ścianą z sieci o rozmiarach oczek 8 mm, uniemożliwiającą ucieczkę ryb o długości poniżej 5 cm lub zastosować połów częściowy (np. przy jednym brzegu rzeki). Dodatkowo rekomenduje się określanie pola rażenia na podstawie pomiaru konduktywności wody na stanowisku połowu i zwiększenie średnicy anody zgodnie z metodyką podaną przez Beaumont i in. 2002.

**Uwaga:** *Podczas monitoringu stanu ochrony gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty mających nietypowy cykl życiowy, np. minogów, elektropołowy mogą być również prowadzone poza wybranym stanowiskiem monitoringowym. Decyzję w tej sprawie podejmuje wykonawca monitoringu w porozumieniu z instytucją koordynującą.*

Na stanowisku połowu określa się przynależność gatunkową złowionych osobników i liczbę osobników każdego gatunku. Złowione gatunki ryb sortuje się na podstawie długości całkowitej na dwie klasy wielkości (>150 mm, ≤150 mm). W przypadku stwierdzenia gatunków ryb z załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej należy dodatkowo dokonać pomiaru długości całkowitej (*longitudo totalis*) wszystkich osobników, w celu oszacowania struktury populacji. Dane połowowe należy zapisać w protokole połowu ryb (Tab. 2a).

W przypadku licznej reprezentacji danego gatunku z zał. II, IV i V DS, zamiast pomiarów długości ciała wszystkich osobników, zaleca się dokonanie pomiarów 10 losowo wybranych osobników z danej grupy wiekowej ryb (por. rozdział 3.1). Dane połowowe należy zapisać w dodatkowym protokole połowu ryb (Tab. 2b), wg wzoru z zał. A Polskiej Normy PN-EN 14011.

**Tab. 2a.** Wzór protokołu połowu z listą gatunków ryb z załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej, występujących w wodach Polski (nazwy łacińskie gatunków zgodne z załącznikami DS); dane do obliczenia indeksu EFI+ – niebiesko zacienione komórki tabeli, dodatkowe dane do określenia stanu ochrony gatunków ryb – zielono zacienione komórki tabeli

| Protokół połowu ryb | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lp.** | **Nazwa polska** | **Nazwa łacińska** | **N osobn. złowionych** | **N osobn. ≤150 mm** | **N osobn. >150 mm** | **Długość całkowita osobników złowionych (lt)** |
| 1 | aloza | Alosa alosa | | | | |
| 2 | parposz | Alosa fallax | | | | |
| 3 | boleń | Aspius aspius | | | | |
| 4 | brzana | Barbus barbus | | | | |
| 5 | brzanka | Barbus meridionalis | | | | |
| 6 | brzana karpacka | Barbus cyclolepis | | | | |
| 7 | koza | Cobitis taenia | | | | |
| 8 | sielawa | Coregonus albula | | | | |
| 9 | sieja | Coregonus lavaretus | | | | |
| 10 | głowacz białopłetwy | Cottus gobio | | | | |
| 11 | minóg ukraiński | Eudontomyzon mariae | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | kiełb białopłetwy | Gobio albipinnatus | | | | |
| 13 | kiełb Kesslera | Gobio kessleri | | | | |
| 14 | minóg rzeczny | Lampetra fluviatilis | | | | |
| 15 | minóg strumieniowy | Lampetra planeri | | | | |
| 16 | piskorz | Misgurnus fossilis | | | | |
| 17 | ciosa | Pelecus cultratus | | | | |
| 18 | minóg morski | Petromyzon marinus | | | | |
| 19 | strzebla błotna | Phoxinus percnurus | | | | |
| 20 | różanka | Rhodeus amarus | | | | |
| 21 | koza złotawa | Sabanejewia aurata | | | | |
| 22 | łosoś | Salmo salar | | | | |
| 23 | lipień | Thymallus thymallus | | | | |

**Uwaga**: Tabela 2a zawiera listę gatunków o znaczeniu dla Wspólnoty (zał. II, IV i V DS), które aktualnie podawane są z wód Polski, bez wymarłego jesiotra bałtyckiego i wymarłej w naturalnym zasięgu występowania głowacicy. Niniejszy przewodnik zawiera opracowania tylko dla części z wymienionych gatunków. Gatunki zaznaczone czerwonym kolorem zostały pominięte w przewodniku z różnych względów: krytyczny status zagrożenia gatunku wg klasyfikacji IUCN (Witkowski i in. 2009), wyjątkowo nieliczne populacje, niepozwalające na wiarygodny monitoring, występowanie poza wodami płynącymi. Ze względu na znaczenie tych gatunków i prowadzone działania ochronne i odtworzeniowe, uznano, że warto ewidencjonować wszystkie przypadki połowu tych gatunków.

**Tab. 2b.** Przykładowy wzór dodatkowego protokołu połowu gatunków ryb z załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej (dane do określenia struktury wiekowej populacji – por. rozdział 3.1)

| DODATKOWY PROTOKÓŁ POŁOWU RYB Z ZAŁĄCZNIKÓW DS | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nazwa polska stadium wiekowe** | **N osobn. złowionych** | **Długość średnia** | **Ryba 1** | **Ryba 2** | **Ryba 3** | **Ryba 4** | **Ryba 5** | **Ryba 6** | **Ryba 7** | **Ryba 8** | **Ryba 9** | **Ryba 10** |
| Boleń ADULT | | | | | | | | | | | | |
| Brzana ADULT | | | | | | | | | | | | |
| Brzana JUV | | | | | | | | | | | | |
| Brzana YOY | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Zalecane terminy elektropołowów ryb dla indeksu EFI+ to okres późnego lata i wczesnej jesieni (EFI+ CONSORTIUM 2009). Wybór ten jest podyktowany niskimi stanami wody zwiększającymi efektywność połowu zwłaszcza ryb/narybku o niewielkich rozmiarach ciała, co pozytywnie wpływa na wiarygodność oceny stanu badanych populacji ryb. Rzeczywistym czynnikiem ograniczającym stosowalność metody elektropołowów jest temperatura wody, która nie może być niższa niż 5°C (Polska Norma PN-EN 14011, 2006), co pozwala, w przypadku gatunków ryb charakteryzujących się nietypowym cyklem życiowym, na optymalne dopasowanie terminów monitoringu.

Monitoring gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty powinien być prowadzony w okresach trzyletnich. Wynika to z biologii ryb należących do gatunków samoreprodukujących się w środowisku, których populacjom grozi wyginięcie w przypadku:

- zmniejszenia liczby osobników poniżej wielkości najmniej licznej żywotnej populacji (Franklin 1980);
- braku dwóch – trzech roczników, zwłaszcza przy gatunkach ryb o krótkim cyklu życiowym lub ryb o znaczeniu ekonomicznym (sztucznie wprowadzanych do wód, łowionych gospodarczo);
- zniszczenia lub odcięcia dostępu do kluczowych siedlisk niezbędnych do egzystencji populacji.

**Sprzęt do prowadzenia badań metodą połowów brodzonych:**

- zestaw do elektropołowu – katoda, anoda (anodokasarek);
- kasarek (1 lub 2 sztuki) o oczku siatki do podejmowania ryb $\leq$5 mm;
- sieci blokujące ucieczkę ryb (jeżeli potrzebne), narzędzia pułapkowe, opcjonalnie inne rybackie narzędzia połowu ryb;
- okulary polaryzacyjne;
- sadze przenośne umieszczane w rzece/potoku, wanienki, wiadra, miski plastikowe;
- anestetyk do usypiania ryb przed dokonaniem pomiarów;
- miara (korytko) do mierzenia długości ryb;
- dalmierz laserowy lub miara zwijana 25–50 m;
- aparat fotograficzny;
- odzież ochronna (gumowe bądź piankowe spodniobuty, wodery, nieprzemakalne kurtki);
- apteczka pierwszej pomocy;
- sprzęt pożądany: odbiornik GPS;
- dokładna mapa topograficzna (1:5000).

**Dodatkowy sprzęt do prowadzenia badań metodą połowów z łodzi:**

- łódź płaskodenna z wiosłami;
- sprzęt ratunkowy – koło i kamizelki ratunkowe dla wszystkich członków załogi;
- specjalny pojemnik do przetrzymywania ryb na łodzi.

# 3. Ocena stanu populacji i stanu siedlisk

## 3.1. Ocena wskaźników stanu populacji

Dla oceny stanu populacji gatunków ryb i minogów z załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej proponuje się trzy wskaźniki:

- względna liczebność: wskaźnik wyrażony liczbą osobników danego gatunku na 1 $m^2$ powierzchni połowu (na podstawie informacji o zagęszczeniu oraz prawdopodobnym areale występowania można oszacować liczebność populacji);
- struktura wiekowa: wskaźnik opisujący rozkład wielkości osobników w próbie, bierze się pod uwagę procentowy udział osobników dojrzałych płciowo (ADULT), obecność osobników młodocianych przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) i obecność narybku pod koniec pierwszego roku życia (YOY – young-of-the-year) (por. opracowania indywidualne dla gatunków);

- udział w zespole ryb: wskaźnik opcjonalny, wyrażony procentowym udziałem liczby osobników danego gatunku w całkowitej liczbie ryb złowionych na stanowisku połowu (na podstawie udziału procentowego można ocenić efektywność połowu oraz wyeliminować różnice wynikające z rozmiarów rzeki i stosowanych technik połowu).

W oparciu o indywidualne opracowania dla omawianych w tym przewodniku gatunków zestawiono poniżej sposób waloryzacji wskaźnika względna liczebność (Tab. 3, 4).

**Tab. 3.** Waloryzacja wskaźników zagęszczenia [N/m$^2$] oraz udziału procentowego [%] gatunków ryb w regionie biogeograficznym alpejskim[2]

| Gatunek | FV | | U1 | | U2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [N/m$^2$] | [%] | [N/m$^2$] | [%] | [N/m$^2$] | [%] |
| Boleń | >0,005 | >3 | 0,002-0,005 | 1–3 | <0,002 | <1 |
| Lipień | >0,005 | >3 | 0,002–0,005 | 1–3 | <0,002 | <1 |
| Łosoś | >0,005 | >5 | 0,002–0,005 | 1–5 | <0,002 | <1 |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników zagęszczenia [N/m$^2$] oraz udziału procentowego [%] gatunków ryb i minogów w regionie biogeograficznym kontynentalnym

| Gatunek | FV | | U1 | | U2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [N/m$^2$] | [%] | [N/m$^2$] | [%] | [N/m$^2$] | [%] |
| Boleń | >0,01 | >3 | 0,003–0,01 | 1–3 | <0,003 | <1 |
| Brzana | >0,01 | >5 | 0,001–0,01 | 1–5 | <0,001 | <1 |
| Brzanka | >0,1 | >5 | 0,01–0,1 | 1–5 | <0,01 | <1 |
| Minóg ukraiński | >0,05 | >5 | 0,01–0,05 | 1–5 | <0,01 | <1 |
| Minóg strumieniowy | >0,05 | >10 | 0,01–0,05 | 5–10 | <0,01 | <5 |
| Minóg rzeczny | >0,1 | >10 | 0,01–0,1 | 5–10 | <0,01 | <5 |
| Lipień | >0,01 | >3 | 0,003–0,01 | 1–3 | <0,003 | <1 |
| Łosoś | >0,01 | >5 | 0,003–0,01 | 1–5 | <0,003 | <1 |
| Kiełb Kesslera | >0,005 | >1 | 0,001–0,005 | 0,1–1 | <0,001 | <0,1 |
| Kiełb białopłetwy | >0,005 | >1 | 0,001–0,005 | 0,1–1 | <0,001 | <0,1 |
| Głowacz białopłetwy | >0,01 | >10 | 0,003–0,01 | 1–10 | <0,003 | <1 |
| Koza | >0,01 | >5 | 0,005–0,01 | 1–5 | <0,005 | <1 |
| Koza złotawa | >0,01 | >5 | 0,005–0,01 | 1–5 | <0,005 | <1 |
| Piskorz | >0,01 | >3 | 0,005–0,01 | 1–3 | <0,005 | <1 |
| Różanka | >0,01 | >20 | 0,005–0,01 | 0,5–20 | <0,005 | <0,5 |

**Uwaga:** *Sposób wyprowadzania ostatecznej/końcowej oceny stanu populacji gatunku na podstawie badanych wskaźników podano w opracowaniach dla poszczególnych gatunków.*

[2] W przypadku innych gatunków ryb i minogów, występujących w tym regionie przyjmuje się waloryzację taką, jak w regionie kontynentalnym (Tab. 4).

## 3.2. Ocena wskaźników stanu siedlisk

### 3.2.1. Ocena stanu ekologicznego wód

Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) (EFI+ CONSORTIUM, 2009) opiera się na teoretycznym modelu „doskonałych" warunków abiotycznych, określonym indywidualnie dla każdego stanowiska. Wartości charakteryzujące poszczególne parametry, uzyskane na podstawie przeprowadzonych odłowów (wartości empiryczne), porównywane są z wartościami teoretycznymi, wyliczonymi przez program na stronie http://efi-plus.boku.ac.at, na podstawie abiotycznej charakterystyki odcinka rzeki, decydującej o przyporządkowaniu stanowiska do odpowiedniej krainy rybnej. Oznacza to, że o końcowej wartości indeksu decyduje stopień rozbieżności pomiędzy wartościami empirycznymi uzyskanymi podczas badań a wartościami teoretycznymi modelu „doskonałego", czyli stopień odkształcenia zespołu ryb od stanu uznawanego za referencyjny dla stanu naturalnego.

Indeks EFI+ bazuje na parametrach (charakterystykach) opisujących miejsce połowu, metodę połowu, położenie geograficzne stanowiska, parametry hydrologiczne i morfologiczne oraz na wynikach połowu ryb, sprowadzonych do listy gatunków i liczby osobników powyżej oraz poniżej 150 mm długości. Ocena stanu ekologicznego wód dokonywana jest poprzez wprowadzenie wymienionych powyżej parametrów oraz danych o ichtiofaunie do formularza w programie EXCEL, który zwraca wynik (liczba od 0,0 do 1,0) i przyporządkowuje jego wartość do 5 klasowej skali określającej stan ekologiczny wód wg załącznika V Ramowej Dyrektywy Wodnej. Skala ta przekładana jest na ocenę stanu siedliska gatunku w następujący sposób: **klasa 1 i 2 = FV, klasa 3 = U1 oraz klasa 4 i 5 = U2**.

Zakresy liczbowe poszczególnych klas określających stan ekologiczny są różne dla rzek/potoków typu łososiowego oraz typu karpiowego i technik połowu ryb (Tab. 5).

**Tab. 5.** Zakresy liczbowe klas stanu ekologicznego wód dla różnych typów rzek i technik połowu

| Stan ekologiczny wód | Typ łososiowy | Typ karpiowy | |
|---|---|---|---|
| | | Połów brodzony | Połów z łodzi |
| Klasa 1 | [0.911 – 1] | [0.939 – 1] | [0.917 – 1] |
| Klasa 2 | [0.755 – 0.911[ | [0.655 – 0.939[ | [0.562 – 0.917[ |
| Klasa 3 | [0.503 – 0.755[ | [0.437 – 0.655[ | [0.375 – 0.562[ |
| Klasa 4 | [0.252 – 0.503[ | [0.218 – 0.437[ | [0.187 – 0.375[ |
| Klasa 5 | [0 – 0.252[ | [0 – 0.218[ | [0 – 0.187[ |

Szczegółowa instrukcja wprowadzania danych do arkusza EFI+input.xls (Tab. 6) zawiera nazwy (typy danych) rozpoznawane przez program. Akceptowane przez oprogramowanie EFI+ nazwy gatunkowe ryb zestawiono w Tabeli 7. Dodatkowe, orientacyjne informacje dotyczące lokalizacji stanowiska monitoringu w ekoregionie, Europejskim Regionie Wodnym oraz określenia typu ustroju rzecznego przedstawiono na Ryc. 3, 4, 5, a dane dotyczące średnich temperatur powietrza na Ryc. 6, 7, 8.

**Tab. 6.** Instrukcja wypełniania bazy danych aplikacji EFI+ Software

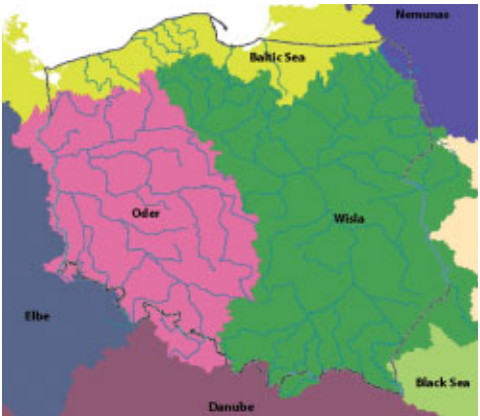
| **Wprowadzanie danych do arkusza** *EFI+input.xls)* | |
|---|---|
| **Wskazówka.** ***Przy wypełnianiu arkusza EFI+input.xls nie można używać polskich znaków!*** | |
| **Kod, nazwa, czas połowu, lokalizacja i dane geograficzne stanowiska** | |
| **Kod stanowiska /Site code /** | Unikalny kod nadany stanowisku (symbol państwa + kod nadany przez osobę wykonującą połów, np. PL_0001) |
| *Typ danych: tekstowe, max 15 znaków, pierwsze dwie litery to kapitaliki.* | |
| **Długość geograficzna /Longitude/** | Długość geograficzna w stopniach dziesiętnych, w układzie WGS 84 (początek stanowiska).<br>Współrzędne geograficzne muszą być wpisane w formacie DD.DDDD (stopnie dziesiętne), przykład: 19.907917. |
| *Typ danych: numeryczne, separatorem dziesiętnym musi być przecinek.* | |
| **Szerokość geograficzna /Latitude/** | Szerokość geograficzna w stopniach dziesiętnych, w układzie WGS 84 (początek stanowiska).<br>Współrzędne geograficzne muszą być wpisane w formacie DD.DDDD (stopnie dziesiętne), przykład: 50.056067. |
| *Typ danych: numeryczne, separatorem dziesiętnym musi być przecinek.* | |
| **Wskazówka.** ***Koordynaty bezpośredniego pomiaru GPS zapisane na początku i na końcu stanowiska połowu należy zweryfikować w darmowym programie Google Earth. Program ten umożliwia również przeliczenie koordynat na stopnie dziesiętne. W tym celu w zakładce Narzędzie/Opcje/Widok 3D/Współrzędne geograficzne należy zaznaczyć odpowiedni format zapisu.*** | |
| **Dzień /Day/** | np.: 08 |
| *Typ danych: numeryczne wartości 1–31.* | |
| **Miesiąc /Month/** | np.: 10 |
| *Typ danych: numeryczne wartości 1–12.* | |
| **Rok /Year/** | np.: 2012 |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Symbol kraju /Country/** | Należy wpisać „**PL**” oraz separator **„_”** |
| **Nazwa rzeki /River Name/** | Nazwa rzeki (zgodna z Podziałem Hydrograficznym Polski – MPHP) |
| **Nazwa stanowiska /Site Name/** | Nazwa stanowiska dwuczłonowa: od nazwy rzeki i nazwy najbliżej położonej miejscowości |
| **Wysokość n.pm. /Altitude/** | Wysokość stanowiska w **metrach** n. p. m. (pomiar na początku stanowiska, w przypadku stanowisk o długości >1000 m średnia z pomiaru na początku i końcu stanowiska)<br>Dane: mapy cyfrowe, pomiar GPS, ewentualnie Google Earth |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Ekoregion /Ecoregion/** | Nazwa ekoregionu wg Illiesa, w którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe |
| **Wskazówka.** ***Mapę Europy z podziałem na ekoregiony przedstawia Rysunek 3***<br>**Wskazówka.** ***Dodatkowe informacje można znaleźć na stronie:***<br>http://efi-plus.boku.ac.at/software/doc/check_ecoregions_illies.php | |
| **Typ śródziemnomorski rzeki /Mediterranean Type/** | Kategorie:<br>Yes /No |

| | |
|---|---|
| *Nie dotyczy terytorium Polski* | |
| **Region Wodny /River Region/** | Europejski Region Wodny, w którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe. **Kategorie:** *Wisla, Oder, Danube, Baltic_Sea, Black_Sea, Nemunas* |
| **Wskazówka.** ***Mapę Europy z podziałem na Europejskie Regiony Wodne przedstawia Rysunek 4*** **Wskazówka.** ***Dodatkowe informacje można znaleźć na stronie bazy danych CCM (Catchment Characterisation and Modelling):*** **http://ccm.jrc.ec.europa.eu/php/index.php?action=view&id=24** | |
| **Zmienne opisujące stanowisko i metodykę połowu** | |
| **Usytuowanie stanowiska połowu /Sampling Location/** | Kategorie: **Main channel** – w głównym korycie rzeki **Backwaters –** w strefie zalewowej poza głównym korytem rzeki, np. starorzecza. **Mixed –** w korycie głównym i strefie zalewowej **NoData –** brak informacji nt. stanowiska połowu |
| **Metoda połowu /Method/** | **Kategorie:** **Boat –** połów łodziowy, **Wading –** połów brodzony, **Mixed –** połów z łodzi i brodzony, **NoData –** brak informacji. |
| **Technika połowu /Sampling Strategy/** | **Kategorie:** **na całej szerokości koryta rzeki,** **na części koryta rzeki**: (wzdłuż jednego brzegu, wzdłuż obu brzegów, inne) |
| **Powierzchnia połowu /Fished Area/** | Powierzchnia lustra wody, na której dokonywany był połów (długość * szerokość) podana w **m²**. |
| **Wskazówka.** ***Sposób określania powierzchni połowu zależy od szerokości koryta rzeki oraz techniki i/lub metody połowu. Powierzchnię tę na szerokich rzekach łowionych na części koryta (zwłaszcza z łodzi) należy obliczać jako iloczyn długości odcinka połowu mierzonego GPS (opcja śledzenie trasy) i szerokości tego odcinka szacowanego na podstawie teoretycznego zasięgu pola rażenia anody.*** | |
| **Szerokość lustra wody /Wetted width/** | Szerokość lustra wody rzeki/potoku jako średnia z min 5 pomiarów w różnych przekrojach mierzona w dniu prowadzenia połowów. |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Zmienne środowiskowe opisujące miejsce połowu** | |
| **Reżim przepływu /Flow Regime/** | Kategorie: **Permanent** – przepływ stały, nie występuje lub wyjątkowo występuje zatrzymanie przepływu wody lub ekstremalnie niski przepływ, a rzeka lub potok nigdy nie wysycha, **Summer dry** – przepływ ekstremalny niski występujący zazwyczaj latem (następuje zatrzymanie lub zanik przepływu wody – tzw. reżim śródziemnomorski), **Winter dry –** przepływ ekstremalny niski występujący zazwyczaj zimą następuje zatrzymanie lub zanik przepływu wody, **Intermittent** – ekstremalnie niskie lub zanik przepływów, występują w nieprzewidywalnych interwałach czasowych. **NoData –** brak danych. |
| **Szerokość lustra wody /Wetted width/** | Szerokość lustra wody cieku jako średnia z min. 3 pomiarów w kilku przekrojach mierzona w dniu prowadzenia połowów. |
| *Typ danych: numeryczne* | |

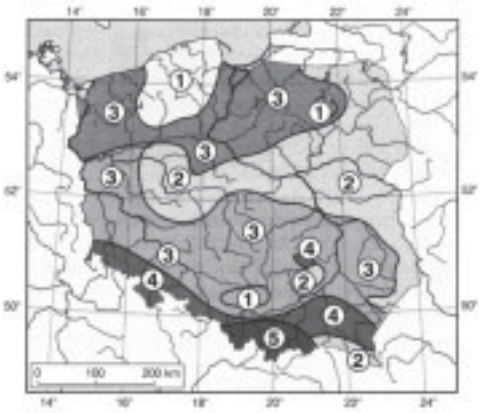
| | |
|---|---|
| **Jeziora /Natural Lake/** | Czy powyżej stanowiska znajdują się naturalne jeziora o wielkości >50 ha (definicja wg Ramowej Dyrektywy Wodnej).<br>**Kategorie:**<br>**Yes/No/NoData**. |
| **Wskazówka.** ***Ta zmienna ma zastosowanie tylko w przypadku oddziaływania jeziora na ichtiofaunę stanowiska np. poprzez zmianę termiki, reżimu przepływu lub jako źródło zawiesin. Nie rozpatruje się położonych powyżej sztucznych zbiorników (np stawów położonych powyżej stanowiska)*** | |
| **Geomorfologia koryta rzecznego /Geomorphology/** | Historyczny przebieg koryta rzeki /potoku<br>**Kategorie:**<br>**Naturally constraint no mob –** koryto rzeki naturalnie ograniczone (ustalone) brak modyfikacji<br>**Braided –** koryto roztokowe<br>**Sinuous –** koryto sinusoidalne, kręte<br>**Meand regular –** koryto regularnie meandrujące<br>**Meand tortuous –** koryto nieregularnie silnie meandrujące<br>**NoData –** brak danych |
| **Wskazówka.** ***Opis dotyczy przebiegu koryta rzeki przed jakąkolwiek większą zmianą antropogeniczną!*** | |
| **Tereny zalewowe /Former Flood Plan/** | Historyczne występowanie terenów zalewowych połączonych z korytem rzeki /potoku<br>**Kategorie:**<br>Yes/No/NoData |
| **Rodzaj zasilania /Water Source/** | Dominujący w skali roku typ zasilania rzeki.<br>**Kategorie:**<br>**Glacial** – >15% powierzchni zlewni pokrywa lodowiec, maksymalne miesięczne przepływy występują w lecie,<br>**Nival** – dominują przepływy roztopowe (śniegowe) z maksymalnym przepływem wiosną.<br>**Pluvial** – dominują przepływy opadowe (deszczowe) z maksymalnym przepływem wiosną, latem/jesienią.<br>**Groundwater –** dominuje zasilanie wodami podziemnymi<br>**NoData –** brak danych. |
| **Wskazówka.** ***Wyboru rodzaju zasilania (ustroju rzecznego) można dokonać na podstawie Rysunku 5.*** | |
| **Powierzchnia zlewni /Upstream Drainage Area/** | Powierzchnia zlewni rzeki powyżej stanowiska (lub najbliższego dopływu powyżej stanowiska) w **km²**<br>Dane: mapy cyfrowe (MPHP) lub mapy fizyczne (najlepiej 1:25 000) |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Odległość od źródła /Distance from Source/** | Odległość źródła od miejsca połowu mierzona w km wzdłuż biegu rzeki. W przypadku wielu źródeł (lub nieustalonego źródła rzeki), pomiaru dokonuje się do najbardziej odległego źródła<br>Dane: mapy cyfrowe (MPHP), mapy fizyczne (najlepiej 1:25 000), |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Spadek podłużny rzeki [‰] /River Slope/** | Spadek podłużny rzeki wyrażony w **promilach** (m/km[1]) |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Wskazówka.** ***Spadek jednostkowy określa iloraz różnicy wysokości początku i końca odcinka rzeki do jego długości. W przypadku małych rzek (<100 k m²) pomiar powinien być dokonywany na odcinku zbliżonym do 1 km, dla rzek średnich (100–1000 km²) – 5 km, dla dużych (>1000 km²) –10 km.***<br>Źródło danych:<br>Wysokość n.p.m.:GPS, mapy fizyczne (najlepiej w skali 1:25 000 lub mniejszej), Numeryczny Model Terenu<br>Długość odcinka: mapy cyfrowe (MPHP), pomiar z map rastrowych (w skali 1:25 000 lub mniejszej)lub GPS, ewentualnie w programach Google Earth, ArcGIS. | |
| **Średnia roczna temperatura powietrza [°C] Air Temperature Mean Annual** | Średnia roczna temperatura powietrza mierzona przez co najmniej 10 lat, określona **w stopniach Celsjusza**<br>Źródło danych: średnie temperatury z najbliższej stacji meteorologicznej, dane interpolowane |

| | |
|---|---|
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Średnia temperatura powietrza stycznia [°C] /Air Temperature January/** | Średnia temperatura powietrza stycznia **w stopniach Celsjusza**<br>Źródło danych: średnie temperatury z najbliższej stacji meteorologicznej, dane interpolowane. |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Średnia temperatura powietrza lipca [°C] /Air Temperature July/** | Średnia temperatura powietrza lipca **w stopniach Celsjusza**<br>Źródło danych: średnie temperatury z najbliższej stacji meteorologicznej, dane interpolowane. |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Wskazówka.** ***Średnie temperatury powietrza należy uzyskać z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Orientacyjne dane przedstawiono na Rysunkach 6, 7, 8.*** | |
| **Substrat denny Former Sediment** | Należy określić typ i rozmiar **dominującego** substratu dennego przypisując do jednej z następujących kategorii:<br>Organic – podłoże organiczne (nanosy, rumosz drzewny lub organiczny)<br>**Silt –** muł (<0,06)<br>**Sand –** piasek (0,06–2,0 mm)<br>**Gravel/Pebble/Cobble –** żwir, otoczaki, kamienie (2–256 mm)<br>**Boulder/Rock –** głazy, skały (>256 mm)<br>**NoData –** brak danych |
| **Wskazówka.** ***Opisujemy sytuację przed wystąpieniem ewentualnych zmian w materiale budującym koryto rzeki!*** | |
| **Zmienne opisujące ichtiofaunę stanowiska** | |
| **Nazwa gatunkowa /Species Name/** | Nazwa łacińska gatunku (**zgodna z tabelą 1**) |
| **Liczba złowionych ryb /Total Number Run1/** | Liczba wszystkich osobników danego gatunku (włączając YOY) złowionych podczas pierwszego przejścia |
| **Liczba ryb małych /Number Length Below/** | Liczba osobników danego gatunku o długości całkowitej $\leq$150 mm złowionych podczas pierwszego przejścia. |
| **Liczba ryb dużych /Number Length Over/** | Liczba osobników danego gatunku o długości całkowitej >150 mm złowionych podczas pierwszego przejścia. |
| *Typ danych: numeryczne* | |
| **Wskazówka.** ***Nazwy gatunkowe ryb akceptowane przez oprogramowanie EFI+ zawiera Tabela 7*** | |

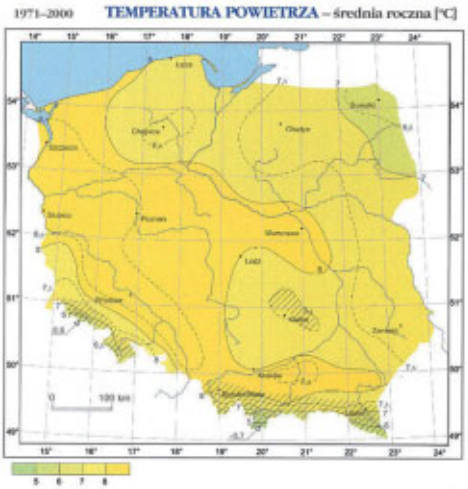
**Ryc. 3.** Podział na ekoregiony wg Illiesa (1978) – zastosowany w metodyce EFI+.



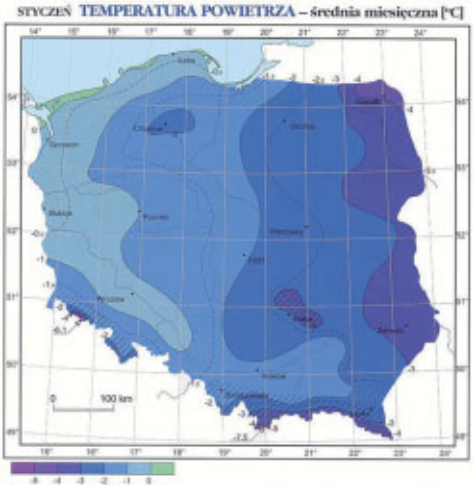

**Ryc. 4.** Podział na Europejskie Regiony Wodne.



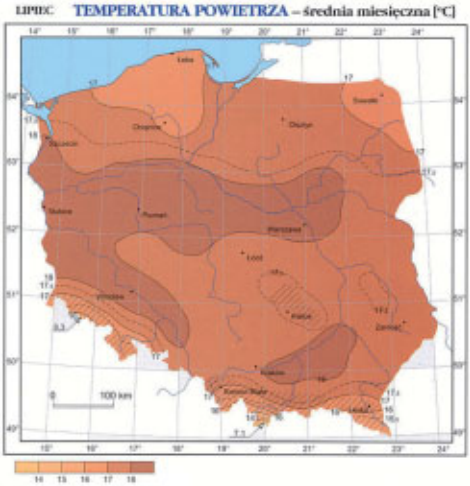
**Ryc. 5.** Rodzaje zasilania (typy ustrojów rzecznych) rzek Polski, wg Dynowskiej (1994): 1. ustrój śnieżny słabo wykształcony, 2. ustrój śnieżny silnie wykształcony, 3. ustrój śnieżny średnio wykształcony, 4. ustrój śnieżno-deszczowy, 5. ustrój deszczowo śnieżny.




**Ryc. 6.** Średnia roczna temperatura powietrza [°C]. *Źródło: Atlas klimatu Polski pod redakcją Haliny Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Warszawa 2005.*




**Ryc. 7.** Średnia temperatura powietrza w miesiącu styczniu [°C]. *Źródło: Atlas klimatu Polski pod redakcją Haliny Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Warszawa 2005.*




**Ryc. 8.** Średnia temperatura powietrza w miesiącu lipcu [°C]. *Źródło: Atlas klimatu Polski pod redakcją Haliny Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Warszawa 2005.*

**Tab. 7.** Nazwy gatunkowe ryb akceptowane przez oprogramowanie EFI+

| Lp. | Nazwa | Lp. | Nazwa | Lp. | Nazwa |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Abramis ballerus | 2 | Abramis bjoerkna | 3 | Abramis brama |
| 4 | Abramis sapa | 5 | Achondrostoma arcasii | 6 | Achondrostoma occidentale |
| 7 | Achondrostoma oligolepis | 8 | Acipenser baeri | 9 | Acipenser gueldenstaedtii |
| 10 | Acipenser naccarii | 11 | Acipenser nudiventris | 12 | Acipenser oxyrinchus |
| 13 | Acipenser ruthenus | 14 | Acipenser stellatus | 15 | Acipenser sturio |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Alburnoides bipunctatus | 17 | Alburnus albidus | 18 | Alburnus alburnus |
| 19 | Alburnus alburnus alborella | 20 | Alosa agone | 21 | Alosa alosa |
| 22 | Alosa fallax | 23 | Alosa macedonica | 24 | Alosa immaculata |
| 25 | Ameiurus melas | 26 | Ameiurus nebulosus | 27 | Ameiurus punctatus |
| 28 | Anaecypris hispanica | 29 | Anguilla anguilla | 30 | Aphanius fasciatus |
| 31 | Aphanius iberus | 32 | Aristichthys nobilis | 33 | Aspius aspius |
| 34 | Atherina boyeri | 35 | Atherina presbyter | 36 | Barbatula barbatula |
| 37 | Barbatula bureschi | 38 | Barbus carpaticus | 39 | Barbus albanicus |
| 40 | Barbus barbus | 41 | Barbus bocagei | 42 | Barbus caninus |
| 43 | Barbus comizo | 44 | Barbus cyclolepis | 45 | Barbus euboicus |
| 46 | Barbus graecus | 47 | Barbus graellsii | 48 | Barbus guiraonis |
| 49 | Barbus haasi | 50 | Barbus meridionalis | 51 | Barbus microcephalus |
| 52 | Barbus peloponnesius | 53 | Barbus petenyi | 54 | Barbus plebejus |
| 55 | Barbus prespensis | 56 | Barbus sclateri | 57 | Barbus tyberinus |
| 58 | Benthophiloides brauneri | 59 | Benthophilus stellatus | 60 | Carassius auratus |
| 61 | Carassius carassius | 62 | Carassius gibelio | 63 | Chalcalburnus chalcoides |
| 64 | Chelon labrosus | 65 | Chondrostoma arrigonis | 66 | Chondrostoma genei |
| 67 | Chondrostoma miegii | 68 | Chondrostoma nasus | 69 | Chondrostoma soetta |
| 70 | Chondrostoma toxostoma | 71 | Chondrostoma turiense | 72 | Clarias gariepinus |
| 73 | Clupeonella cultriventris | 74 | Cobitis calderoni | 75 | Cobitis elongata |
| 76 | Cobitis elongatoides | 77 | Cobitis hellenica | 78 | Cobitis megaspila |
| 79 | Cobitis meridionalis | 80 | Cobitis paludica | 81 | Cobitis taenia |
| 82 | Cobitis vettonica | 83 | Coregonus albula | 84 | Coregonus autumnalis |
| 85 | Coregonus lavaretus | 86 | Coregonus maraena | 87 | Coregonus oxyrinchus |
| 88 | Coregonus peled | 89 | Coregonus pidschian | 90 | Cottus gobio |
| 91 | Cottus koshewniko | 92 | Cottus petiti | 93 | Cottus poecilopus |
| 94 | Ctenopharyngodon idella | 95 | Cyprinus carpio | 96 | Dicentrarchus labrax |
| 97 | Economidichthys pygmaeus | 98 | Economidichthys trichonis | 99 | Esox lucius |
| 100 | Eudontomyzon danfordi | 101 | Eudontomyzon mariae | 102 | Eudontomyzon vladykovi |
| 103 | Eupallasella perenurus | 104 | Fundulus heteroclitus | 105 | Gambusia affinis |
| 106 | Gambusia holbrooki | 107 | Gasterosteus aculeatus | 108 | Gasterosteus crenobiontus |
| 109 | Gasterosteus gymnurus | 111 | Gobio gobio | 112 | Gobio kessleri |
| 113 | Gobio lozanoi | 114 | Gobio uranoscopus | 115 | Gymnocephalus baloni |
| 116 | Gymnocephalus cernuus | 117 | Gymnocephalus schraetser | 118 | Hemichromis fasciatus |
| 119 | Australoheros facetus | 120 | Hucho hucho | 121 | Huso huso |
| 122 | Hypophthalmichthys molitrix | 123 | Iberochondrostoma almacai | 124 | Iberochondrostoma lemmingii |
| 125 | Iberochondrostoma lusitanicum | 126 | Iberocypris palaciosi | 127 | Knipowitschia cameliae |
| 128 | Knipowitschia caucasica | 129 | Knipowitschia panizzae | 130 | Knipowitschia punctatissima |
| 131 | Knipowitschia thessala | 132 | Ladigesocypris ghigii | 133 | Lampetra fluviatilis |
| 134 | Lampetra planeri | 135 | Lepomis gibbosus | 136 | Lethenteron camtschaticum |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 137 | Lethenteron zanandreai | 138 | Leucaspius delineatus | 139 | Leuciscus borysthenicus |
| 140 | Leuciscus cephalus | 141 | Leuciscus idus | 142 | Leuciscus keadicus |
| 143 | Leuciscus leuciscus | 144 | Leuciscus lucumonis | 145 | Leuciscus muticellus |
| 146 | Leuciscus pleurobipunctatus | 147 | Leuciscus souffia | 148 | Leuciscus svallize |
| 149 | Liza aurata | 150 | Liza ramada | 151 | Liza saliens |
| 152 | Lota lota | 153 | Micropterus salmoides | 154 | Misgurnus anguillicaudatus |
| 155 | Misgurnus fossilis | 156 | Mugil cephalus | 157 | Mylopharyngodon piceus |
| 158 | Neogobius fluviatilis | 159 | Neogobius gymnotrachelus | 160 | Neogobius kessleri |
| 161 | Neogobius melanostomus | 162 | Neogobius syrman | 163 | Oncorhynchus gorbuscha |
| 164 | Oncorhynchus kisutch | 165 | Oncorhynchus mykiss | 166 | Oncorhynchus tschawytscha |
| 167 | Oreochromis niloticus | 168 | Osmerus eperlanus | 169 | Pachychilon pictum |
| 170 | Padogobius bonelli | 171 | Padogobius martensii | 172 | Padogobius nigricans |
| 173 | Pelecus cultratus | 174 | Perca fluviatilis | 175 | Perccottus glenii |
| 176 | Petromyzon marinus | 177 | Phoxinus phoxinus | 178 | Pimephales promelas |
| 179 | Platichthys flesus | 180 | Pleuronectes platessa | 181 | Poecilia reticulata |
| 182 | Polyodon spathula | 183 | Pomatoschistus microps | 184 | Pomatoschistus minutus |
| 185 | Proterorhinus marmoratus | 186 | Pseudochondrostoma duriense | 187 | Pseudochondrostoma polylepis |
| 188 | Pseudochondrostoma willkommii | 189 | Pseudophoxinus beoticus | 190 | Pseudophoxinus stymphalicus |
| 191 | Pseudorasbora parva | 192 | Pungitius hellenicus | 193 | Pungitius pungitius |
| 194 | Rhodeus amarus | 195 | Romanichthys valsanicola | 196 | Romanogobio antipai |
| 197 | Romanogobio banaticus | 198 | Romanogobio belingi | 199 | Romanogobio vladykovi |
| 200 | Rutilus aula | 201 | Rutilus frisii | 202 | Rutilus heckelii |
| 203 | Rutilus pigus | 204 | Rutilus rubilio | 205 | Rutilus rutilus |
| 206 | Rutilus ylikiensis | 207 | Sabanejewia aurata | 208 | Sabanejewia balcanica |
| 209 | Sabanejewia bulgarica | 210 | Sabanejewia larvata | 211 | Sabanejewia romanica |
| 212 | Salaria fluviatilis | 213 | Salmo salar | 214 | Salmo trutta fario |
| 215 | Salmo trutta lacustris | 216 | Salmo trutta macrostigma | 217 | Salmo trutta trutta |
| 218 | Salmo trutta marmoratus | 219 | Salvelinus alpinus | 220 | Salvelinus fontinalis |
| 221 | Salvelinus namaycush | 222 | Salvelinus umbla | 223 | Sander lucioperca |
| 224 | Sander volgensis | 225 | Scardinius acarnanicus | 226 | Scardinius erythrophthalmus |
| 227 | Scardinius graecus | 228 | Scardinius racovitzai | 229 | Silurus aristotelis |
| 230 | Silurus glanis | 231 | Sparus aurata | 232 | Squalius alburnoides |
| 233 | Squalius aradensis | 234 | Squalius carolitertii | 235 | Squalius malacitanus |
| 236 | Squalius pyrenaicus | 237 | Squalius torgalensis | 238 | Syngnathus abaster |
| 239 | Syngnathus typhle | 240 | Thymallus thymallus | 241 | Tinca tinca |
| 242 | Triglopsis quadricornis | 243 | Tropidophoxinellus hellenicus | 244 | Tropidophoxinellus spartiaticus |
| 245 | Umbra krameri | 246 | Umbra pygmaea | 247 | Valencia hispanica |
| 248 | Valencia letourneuxi | 249 | Vimba vimba | 250 | Zingel asper |
| 251 | Zingel streber | 252 | Zingel zingel | 253 | Zosterisessor ophiocephalus |

### 3.2.2. Ocena hydromorfologiczna

Poza oceną stanu siedlisk na podstawie ekologicznego stanu wód wg indeksu EFI+ rekomenduje się wykonanie oceny elementów hydrologicznych i morfologicznych środowiska rzecznego, charakteryzujących stan siedlisk i pozwalających lepiej określić perspektywy zachowania gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty.

**Ocena tych elementów powinna być prowadzona na wszystkich stanowiskach wybranych dla potrzeb monitoringu gatunków ryb z zał. II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej, a więc zarówno na stanowiskach Państwowego Monitoringu Środowiska badanych pod kątem Ramowej Dyrektywy Wodnej, jak i na dodatkowych stanowiskach monitoringu ryb prowadzonego tylko na potrzeby Dyrektywy Siedliskowej.**

Proponowana ocena warunków hydrologicznych i morfologicznych wykorzystuje sześć z dziesięciu elementów oceny stanu hydromorfologicznego wód, dla potrzeb Ramowej Dyrektywy Wodnej Europejskiej Normie EN 14614:2004. Water Quality – Guidance Standard for assessing the hydromorphological features of rivers (Tab. 8), istotnie oddziałujących na populacje ryb.

**Tab. 8.** Elementy oceny hydromorfologicznej istotnie wpływające na warunki bytowania ryb

| Nr | Element (kategoria) oceny | Cechy ogólne |
|---|---|---|
| **KORYTO RZEKI /POTOKU** | | |
| I | Geometria koryta | Ocena geometrii koryta rzeki lub potoku, widok z góry **Ia**, |
| | | Zróżnicowanie profilu podłużnego, przekroju poprzecznego **Ib** |
| II | Materiał budujący dno koryta (substrat) | Ocena charakteru dna rzeki lub potoku, sztuczne **IIa** |
| | | Ocena charakteru dna rzeki lub potoku, naturalne **IIb** |
| III | Przepływ | Ocena hydraulicznej charakterystyki przepływu **IIIa** |
| | | Ocena długo i krótkoterminowych zmian przepływu **III.b** |
| **BRZEG I STREFA NADBRZEŻNA RZEKI LUB POTOKU** | | |
| IV | Charakter brzegów rzeki/potoku oraz ich modyfikacje | Ocena charakteru brzegów (naturalny/sztuczny) **IV.a** |
| | | Ocena typu umocnień/ochrony profilu brzegowego **IVb** |
| V | Łączność koryta rzeki/potoku z obszarem zalewowym oraz mobilność koryta | Ocena łączności z obszarem zalewowym i ciągłości terasy zalewowej wzdłuż rzeki lub potoku **Va** |
| | | Ocena możliwości przemieszczania się koryta rzeki lub potoku (meandrowanie, tworzenie struktur wielokorytowych) **Vb** |
| VI | Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na ciągłość rzeki lub potoku | Ocena sztucznych barier hamujących (ograniczających) migracje organizmów wodnych i transport rumowiska **VIa** i **VIb** |

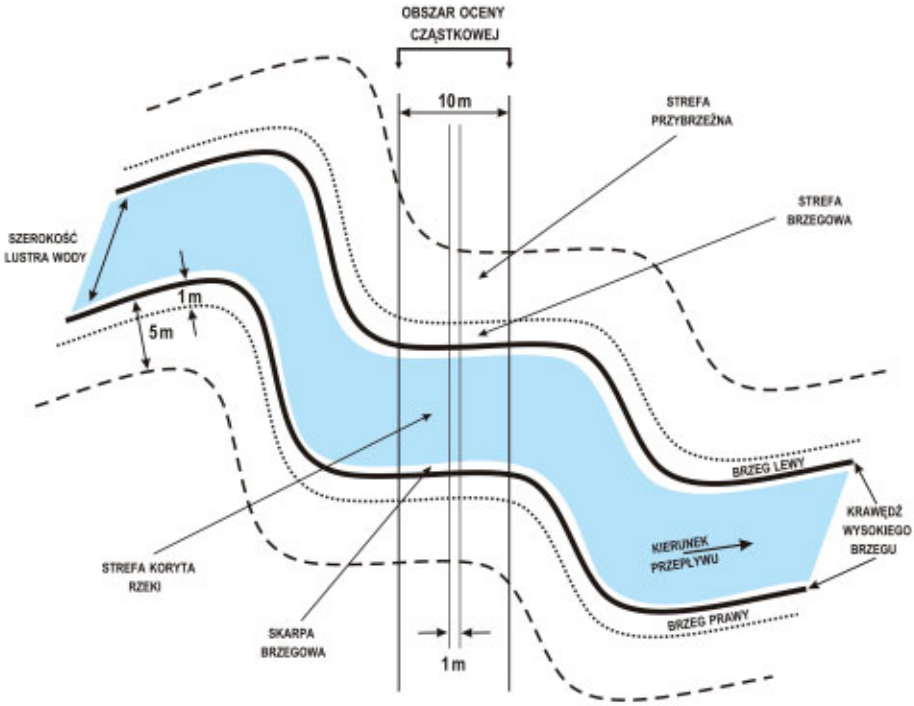
Ocena hydrologiczna i morfologiczna dokonywana jest osobno dla każdego z sześciu elementów ogólnych (liczba od I do VI) wg załącznika V Ramowej Dyrektywy Wodnej. Ostateczna ocena jest średnią arytmetyczną wszystkich elementów (liczb) i jest przyporządkowana następującym klasom stanu ekologicznego:

- **klasa 1** 1,0 – 1,7;
- **klasa 2** 1,8 – 2,5;
- **klasa 3** 2,6 – 3,4;
- **klasa 4** 3,5 – 4,2;
- **klasa 5** 4,3 – 5,0.

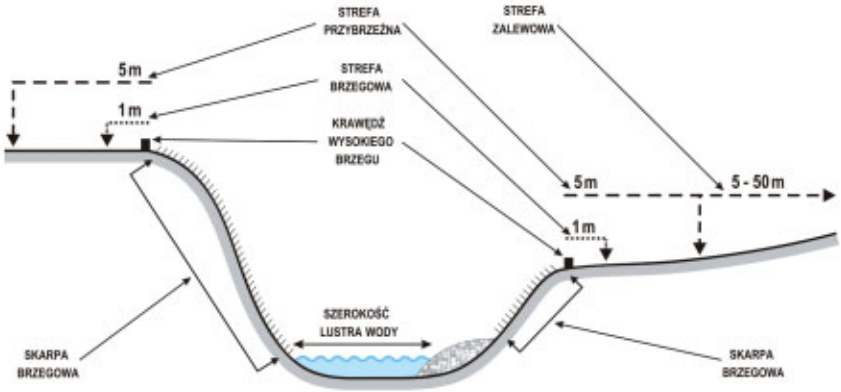
Klasy te są przekładane na ocenę stanu siedliska stanu gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty w następujący sposób: **klasa 1 i 2 = FV, klasa 3 = U1 oraz klasa 4 i 5 = U2**.

Ze względu na kluczowe znaczenie ciągłości ekologicznej rzek/potoków dla ichtiofauny uznano, że cecha ta może wpływać na końcowy wynik całej oceny. Oznacza to, że na podstawie tej cechy ekspert może podwyższyć lub obniżyć ostateczną ocenę stanu siedliska.

Poniżej pokazano sposób przeprowadzania oceny warunków hydrologicznych i morfologicznych dla gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty (Ryc. 9, 10).




**Ryc. 9.** Schemat prowadzenia oceny hydromorfologicznej na widoku koryta rzeki z góry, wg River Habitat Survey – zmienione.




**Ryc. 10.** Schemat prowadzenia oceny hydromorfologicznej, na widoku przekroju poprzecznego koryta rzeki, wg River Habitat Survey – zmienione.

Ocenę hydromorfologiczną w miejscu połowów brodzonych należy przeprowadzić na pięciu transektach o szerokości 10 m oddalonych od siebie (osiowo) o minimum 30 m na odcinku rzeki o długości od 100 do 300 m w zależności od długości stanowiska połowu, z zachowaniem zasady, że odcinek oceniany powinien być równy długości tego stanowiska lub od niego dłuższy.

Ocenę hydromorfologiczną w miejscu połowów łodziowych należy przeprowadzić na pięciu transektach o szerokości 20 m oddalonych od siebie (osiowo) o minimum 100 m na odcinku od 300 do 1000 m w zależności od długości stanowiska połowu, z zachowaniem zasady, że odcinek oceniany powinien być równy lub dłuższy od długości tego stanowiska lub od niego dłuższy.

Na wstępie oceniający określa krainę rybną, w granicach której znajduje się stanowisko połowu

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **KRAINA RYBNA** | Epiritral | [ ] | Metaritral | [ ] | Hyporitral | [ ] |
| | Epipotamal | [ ] | Metapotamal | [ ] | Hypopotamal | [ ] |

W protokole przyjęto nazwy krain rybnych (Thienemann 1925), które są w następującej relacji z koncepcją ciągłości rzeki (Illies, Botosaneau 1963):

Rzeki/potoki wyżynne:

Epiritral – górna kraina pstrąga,

Metaritral – dolna kraina pstrąga,

Hyporitral – kraina lipienia,

Rzeki/potoki nizinne:

Epipotamal – kraina brzany,

Metapotamal – kraina leszcza,

Hypopotamal – kraina jazgarza.

**W protokole należy zaznaczyć krzyżykiem odpowiednią krainę rybną.**

| **I.a.1-4 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI/POTOKU** | | Widok z góry/zmienność profilu podłużnego koryta stan historyczny/referencyjny [ H ] i aktualny [ A ] | |
|---|---|---|---|
| 1. Koryto pojedyncze wyprostowane<br>H [ ] A [ ] | | 2. Koryto sinusoidalne<br>H [ ] A [ ] | |
| 3. Koryto meandrujące<br>H [ ] A [ ] | | 4. Koryto wieloramienne lub roztokowe<br>H [ ] A [ ] | |

Następnie przystępuje do określenia cech ogólnych pięciu pierwszych elementów oceny hydromorfologicznej (Tab. 8).

Pierwsza część oceny hydromorfologicznej podłużnej geometrii koryta rzeki/potoku (**I.a.1–4**) powinna określić jak, w wyniku antropopresji, zmieniła się naturalna krętość oraz profil podłużny dna tego koryta.

Krętość rzeki/potoku określana jako iloraz rzeczywistej długości koryta pomiędzy dwoma umownymi punktami i długości prostego odcinka łączącego te punkty wiąże się zwykle ze spadkiem jednostkowym. I tak, rzeki/potoki górskie o spadkach >10‰ mają naturalną krętość w granicach 1,00–1,05, wyżynne o spadkach 5–10‰ mają krętość w granicach 1,05–1,50 oraz nizinne o spadkach <5‰ mają krętość poniżej 1,50 (Scherle 1999 za Geblerem 2002).

W protokole należy zaznaczyć krzyżykami szkic odpowiadający historycznemu (H) i aktualnemu (A) przebiegowi koryta rzeki/potoku. Historyczny kształt koryta można określić na podstawie np. MAPSTER Mapy Archiwalne Polski (http://igrek.amzp.pl), innych dostępnych map lub informacji uzyskanych od administratorów wód. Aktualny kształt koryta rzeki/potoku powinien być oceniany podczas dokonywania połowu ryb, oceny hydromorfologicznej i dodatkowo weryfikowany za pomocą map satelitarnych, np. Geoportal (http://maps.geoportal.gov.pl/webclient/) lub Google Earth (http://earth.google.com/intl/pl/).

| **I.a.5-7 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI/POTOKU** | | | | Widok z góry/zmienność profilu podłużnego koryta stan historyczny/referencyjny [ H ] i aktualny [ A ] | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Zmienność profilu podłużnego koryta – duża | H [ ]<br>A [ ] | 6. Zmienność profilu podłużnego koryta – średnia | H [ ]<br>A [ ] | 7. Zmienność profilu podłużnego koryta – mała | H [ ]<br>A [ ] |

Zmienność profilu podłużnego dna koryta rzeki/potoku (**I.a.5–7**) wiąże się również ze spadkiem jednostkowym, z tym, że największe naturalne zróżnicowanie tego profilu występuje w rzekach/potokach górskich, a najmniejsze w rzekach nizinnych.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykami szkic odpowiadający historycznemu (H) i aktualnemu (A) zróżnicowaniu profilu podłużnego koryta rzeki/potoku. Należy przy tym zwracać uwagę na „zrenaturyzowane pozostałości" robót regulacyjnych oraz utrzymaniowych widoczne na brzegach i w dnie rzeki/potoku odpowiedzialne za antropogeniczne modyfikacje profilu podłużnego koryta.

| **I.b.1-8 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI/POTOKU** | | Zróżnicowanie przekroju poprzecznego koryta stan historyczny/referencyjny [ H ] i aktualny [ A ] | |
|---|---|---|---|
| 1. Przekrój naturalny pojedynczy<br>H [ ] A [ ] | | 2. Przekrój naturalny wieloramienny/roztokowy<br>H [ ] A [ ] | |
| 3. Przekrój seminaturalny<br>H [ ] A [ ] | | 4. Przekrój sztuczny trapezowy – skanalizowany<br>H [ ] A [ ] | |
| 5. Przekrój sztuczny obwałowany jednostronnie<br>H [ ] A [ ] | | 6. Przekrój sztuczny obwałowany dwustronnie blisko<br>H [ ] A [ ] | |
| 7. Przekrój sztuczny obwałowany dwustronnie daleko<br>H [ ] A [ ] | | 8. Przekrój sztuczny podwójny<br>H [ ] A [ ] | |

Zmienność profilu poprzecznego nadwodnej części koryta (powyżej granicy stałego porostu traw) oraz stref brzegowych i przybrzeżnych rzeki/potoku (**I.b.1–8**) jest w przeważającej liczbie przypadków efektem antropogenicznych przekształceń tego koryta dokonywanych podczas różnego rodzaju prac regulacyjnych, utrzymaniowych i przeciwpowodziowych.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykami odpowiednie zróżnicowanie historycznego (H) i aktualnego (A) przekroju poprzecznego koryta oraz brzegów rzeki/potoku. Należy przy tym zwracać uwagę na „zrenaturyzowane pozostałości" robót regulacyjnych oraz utrzymaniowych lub przeciwpowodziowych odpowiedzialne za antropogeniczne modyfikacje profilu poprzecznego nadwodnej części koryta oraz stref brzegowych i przybrzeżnych.

| I.b.9-11 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI /POTOKU | | | Zróżnicowanie przekroju poprzecznego koryta stan aktualny [ A ] | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9. Zmienność profilu poprzecznego koryta duża [ ] | | 10. Zmienność profilu poprzecznego koryta średnia [ ] | | 11. Zmienność profilu poprzecznego koryta mała [ ] | |

Zmienność profilu poprzecznego podwodnej części koryta (powyżej granicy stałego porostu traw) rzeki/potoku (**I.b.9–11**) jest wypadkową oddziaływań antropogenicznych oraz naturalnych procesów korytotwórczych i jest to jeden z najszybciej zmieniających się elementów hydromorfologicznych. Określenie zmienności profilu poprzecznego koryta należy prowadzić metodą „oceny eksperckiej" na pięciu transektach o szerokości 1,0 m, porównując uzyskane wyniki do typowego, charakterystycznego dla danej krainy rybnej naturalnego odcinka rzeki. Podczas oceny należy zwracać uwagę na występowanie mikrosiedlisk w korycie rzeki/potoku.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykiem szkic odpowiadający stwierdzonej zmienności **aktualnego** przekroju poprzecznego koryta rzeki/potoku.

| II.a.1-9 – SUBSTRAT W KORYCIE RZEKI | | | Naturalny substrat denny charakterystyka, granulacja oszacować i podać udział % | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Jednolita skała lub wychodnie skalne | [ ] | 2. Luźno rozmieszczone głazy – średnica >256 mm | [ ] | 3. Luźno rozmieszczone kamienie – średnica 64–256 mm | [ ] |
| 4. Luźno rozmieszczone kamyki, żwir – średnica 2-64 mm | [ ] | 5. Luźno rozmieszczone drobiny piasku – średnica 0,06-2 mm | [ ] | 6. Nanosy, rumosz drzewny lub organiczny – średnica >1 mm | [ ] |
| 7. Bardzo drobne osady denne (ił, muł) (średnica <1 mm) | [ ] | 8. Jednolita (upakowana) warstwa gliny w dnie | [ ] | 9. Torf całkowicie/częściowo tworzący dno | [ ] |

Charakterystyka naturalnego substratu dennego (**II.a.1–9**) w korycie rzeki/potoku powinna być przeprowadzana na pięciu transektach o szerokości 1,0 m. Na wstępie należy zidentyfikować występujące typy substratu dennego, dalej określić ich udział na długości pojedynczych transektów, a następnie oszacować udział procentowy dla stanowiska monitoringu.

W protokole należy wpisać udziały procentowe (liczba) poszczególnych typów substratu dennego.

| II.b.1-6 – ZMIANY SUBSTRATU W KORYCIE RZEKI | | | Zmiany naturalnego substratu dennego udział sztucznego substratu | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Zmiany naturalnego substratu (zamulenie, cementacja, stałe zanieczyszczenia itp.) – nieznaczne | [ ] | 2. Zmiany naturalnego substratu (zamulenie, cementacja, stałe zanieczyszczenia itp.) – średnie | [ ] | 3. Zmiany naturalnego substratu (zamulenie, cementacja, stałe zanieczyszczenia itp.) – znaczne | [ ] |
| 4. Udział sztucznego substratu (mat. budowlane itp.) – od 0 do 5% | [ ] | 5. Udział sztucznego substratu (mat. budowlane itp.) – od 5 do 15% | [ ] | 6. Udział sztucznego substratu (mat. budowlane itp.) – >15 %) | [ ] |

Antropogeniczne zmiany naturalnego substratu dennego (**II.b.1–6**) w korycie rzeki/potoku powinny być oceniane na pięciu transektach o szerokości 1,0 m. Zmiany te polegające na zamuleniu, cementacji lub zanieczyszczeniu dna rzeki/potoku bądź modyfikacji składu naturalnego substratu dennego gruzem, materiałami budowlanymi lub obcym materiałem skalnym, są efektem oddziaływania systematycznej zabudowy poprzecznej, położonych powyżej zbiorników retencyjnych ograniczających oddziaływanie wód wezbraniowych, erozji gleb, budownictwa hydrotechnicznego itp.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykiem odpowiednie nasilenie zmian naturalnego substratu dennego i odpowiedni udział sztucznego substratu dennego na stanowisku.

| **III.a.1-9 – PRZEPŁYW NATURALNY** | | | | Rodzaje (typy) przepływów naturalnych – oszacować udział % | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Przepływ chaotyczny /naturalny, występuje więcej niż jeden typ przepływu | [ ] | 2. Swobodny przepływ przez naturalne progi lub wodospady (bez kontaktu z podłożem) | [ ] | 3. Swobodny przepływ przez naturalne formacje skalne (stały kontakt z podłożem) | [ ] |
| 4. Przepływ naturalnymi bystrzami lub bystrotokami z łamiącymi się falami „stojącymi" (piana wodna) | [ ] | 5. Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami bez łamiących się fal „stojących" | [ ] | 6. Przepływ łagodnymi bystrotokami powodujący zmarszczki na wodzie (jak podczas lekkiego wiatru) | [ ] |
| 7. Przepływ w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się" | [ ] | 8. Przepływ przy którym powierzchnia wody pozostaje gładka | [ ] | 9. Przepływ niedostrzegalny (małe spadki jednostkowe) | [ ] |

Charakterystyka przepływu naturalnego (**III.a.1–9**) w korycie rzeki/potoku powinna być przeprowadzana na pięciu transektach o szerokości 10,0 m. Na wstępie należy zidentyfikować występujące typy przepływu, dalej określić dominujący typ przepływu na pojedynczych transektach, a następnie oszacować udział procentowy dla stanowiska.

W protokole należy wpisać udziały procentowe (liczba) poszczególnych typów przepływów naturalnych.

| **III.b.1-9 – ZAKŁÓCENIA PRZEPŁYWU** | | | | Antropogeniczne zaburzenia reżimu hydrologicznego krótkoterminowe zmiany przepływu – hydropeaking | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Redukcja przepływów średnich (pobory wody, derywacje itp.) od 0% do 10% | [ ] | 2. Redukcja przepływów średnich (pobory wody, derywacje itp.) od 10% do 50% | [ ] | 3. Redukcja przepływów średnich (pobory wody, derywacje itp.) – >50% | [ ] |
| 4. Rredukcja /wyrównanie przepływów niskich * (efekt zbiornika powyżej) – od 0% do 10% | [ ] | 5. Redukcja /wyrównanie przepływów niskich * (efekt zbiornika powyżej) – od 10% do 50% | [ ] | 6. Redukcja /wyrównanie przepływów niskich * (efekt zbiornika powyżej) – >50% | [ ] |
| 7. Krótkoterminowe zmiany przepływu – brak lub minimalne | [ ] | 8. Krótkoterminowe zmiany przepływu – średnie | [ ] | 9. Krótkoterminowe zmiany przepływu – znaczne | [ ] |

Antropogeniczne zaburzenie naturalnego reżimu hydrologicznego/przepływu wody (**III.b.1–6**) w korycie rzeki/potoku powinny być oceniane w trzech kategoriach: stałej redukcji przepływu w korycie, np. wskutek bezzwrotnego poboru wody lub derywacji (poboru i zrzutu wody), wyrównania przepływów (zaburzenia naturalnego rytmu niżówek i powodzi), krótkoterminowych zmian/wahań przepływów/stanów wody (hydropeaking). Informacje dotyczące zaburzeń przepływu można uzyskać od administratorów wód i użytkowników rybackich.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykiem odpowiednie zakresy wymienionych powyżej trzech kategorii zaburzeń naturalnego reżimu hydrologicznego. Potrzebne informacje można uzyskać od administratorów wód lub użytkowników rybackich.

| **IV.a.1-6 – CHARAKTER BRZEGÓW** | | | | Brzegi naturalne, typowe dla ocenianego odcinka rzeki | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska, ukrycia brzegowe – duże/liczne | [ ] | 2. Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska, ukrycia brzegowe – średnie/nieliczne | [ ] | 3. Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska ukrycia brzegowe – małe/brak | [ ] |
| 4. Zacienienie powierzchni wody duże >50% łącznej długości obydwu brzegów rzeki | [ ] | 5. Zacienienie powierzchni wody średnie – od 10 do 50% łącznej długości obydwu brzegów rzeki | [ ] | 6. Zacienienie powierzchni wody małe – od 0 do 10% łącznej długości obydwu brzegów rzeki | [ ] |

Charakterystyka rozwinięcia linii brzegowej oraz ocena zacienienia powierzchni lustra wody (**IV.a.1–6**) w korycie rzeki/potoku powinna być przeprowadzana na pięciu transektach o szerokości 10,0 m.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykami odpowiednie zakresy parametrów opisujących rozwinięcie linii brzegowej i zacienienie powierzchni lustra wody.

| **IV.b.1-9 MODYFIKACJE BRZEGÓW** | | | | Antropogeniczne zmiany brzegów i strefy brzegowej | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Umocnienia brzegów lekkie metodami biotechnicznymi (geokrata) o nachyleniu <1:3 | [ ] | 2. Umocnienie brzegów średnie metodami biotechnicznymi (kaszyca, materace kamienne) | [ ] | 3. Umocnienie brzegów średnie metodami technicznymi (narzut kamienny, luźny) o nachyleniu <1:3 | [ ] |
| 4. Umocnienie brzegów ciężkie metodami technicznymi (bruk lub narzut kamienny, licowany) | [ ] | 5. Umocnienie brzegów ciężkie metodami technicznymi (gabiony, konstrukcje betonowo – kamienne) | [ ] | 6. Umocnienie brzegów ciężkie metodami technicznymi (konstrukcje betonowe stalowe – „larseny”) | [ ] |
| 7. Umocnienia na łącznej długości obydwu brzegów rzeki: <15% umocnienia ciężkie lub <20% umocnienia średnie lub <50% umocnienia lekkie | [ ] | 8. Umocnienia na łącznej długości obydwu brzegów rzeki: 15–35% umocnienia ciężkie lub 20–40% umocnienia średnie lub 50–75% umocnienia lekkie | [ ] | 9. Umocnienia na łącznej długości obydwu brzegów rzeki: >35% umocnienie ciężkie lub >40% umocnienia średnie lub >75% umocnienia lekkie | [ ] |

Antropogeniczne modyfikacje brzegów i strefy brzegowej (**IV.b.1–9**) rzeki/potoku powinny być ocenianie na pięciu transektach o szerokości 10,0 m. Na wstępie należy zidentyfikować występujące typy umocnień brzegowych i podzielić je na trzy kategorie: umocnienienia lekkie wykonywane metodami biotechnicznymi (np. geokrata, walce lub maty wegetacyjne, pnie drzew lub wiązki gałęzi tzw. kiszki odchylające nurt) stabilizowane bez użycia betonu, kamienia lub stali, umocnienia średnie wykonywane metodami biotechnicznymi lub technicznymi (np. kaszyce, walce lub materace kamienne w siatkach polimerowych, luźny narzut kamienny o nachyleniu poniżej 33,3%) oraz umocnienia ciężkie (np. narzut kamienny licowany, narzut kamienny o nachyleniu powyżej 33,3%, prostopadłościenne budowle siatkowo kamienne lub gabiony, konstrukcje betonowe lub betonowo kamienne, konstrukcje stalowe – „larseny”).

W protokole należy zaznaczyć krzyżykami występujące typy umocnień brzegowych (IV.b.1–6), a następnie zaznaczyć krzyżykiem odpowiedni zakres długości (%) wymienionych powyżej trzech kategorii umocnień brzegowych (IV.b.7–9).

| **V.a.1-6 ŁĄCZNOŚĆ Z OBSZAREM ZALEWOWYM** | | | | Okresowa łączność koryta z historycznymi obszarami zalewowymi | |
|---|---|---|---|---|---|
| Czy na terasie zalewowej są starorzecza lub zbiorniki poeksploatacyjne stanowiące siedlisko organizmów wodnych (T/N) na brzegu lewym lub prawym (L/P) | | | L [ ]<br>P [ ] | Czy podczas wezbrań woda wychodzi z koryta na historyczną terasę zalewową (T/N) (jeżeli „T”, wypełnić jeden lub dwa wiersze poniżej) | L [ ]<br>P [ ] |
| 1. <15% lewobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 2. 15–35% lewobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 3. >35% lewobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] |
| 4. <15% prawobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 5. 15–35% prawobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 6. >35% prawobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] |

Łączność koryta rzeki/potoku z obszarem zalewowym jest oceniana w drugim wierszu fragmentu tabeli (**V.a.1–6**), gdzie określa się wstępnie, czy na lewym i prawym brzegu znajdują się

starorzecza lub inne zbiorniki wodne (np. poeksploatacyjne) oraz czy podczas wezbrań woda zalewa historyczne obszary zalewowe. Jeżeli **tak,** należy kontynuować ocenę określając szacunkowo procentowe zmniejszenie powierzchni aktualnej terasy zalewowej w porównaniu do powierzchni historycznej terasy zalewowej. Wielkość aktualnej i historycznej terasy zalewowej można określić na podstawie informacji od administratorów wód (obszary zalewowe), kształtu doliny rzecznej, starej (min. pięćdziesięcioletniej) zabudowy mieszkalnej lub informacji od miejscowej ludności. Należy pamiętać, że przyczyną zmniejszenia powierzchni obszarów zalewowych mogą być obwałowania przeciwpowodziowe lub erozja wgłębna rzeki/potoku.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykami odpowiednie zakresy (%) ograniczenia aktualnej powierzchni obszarów zalewowych, osobno dla lewego i prawego brzegu.

| **V.b.1-6 MIGRACJA W OBSZARZE ZALEWOWYM** | | | | Zdolność do tworzenia struktur wielokorytowych, meandrowania lub erozji bocznej | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Czy koryto ma możliwość migracji poprzecznej w granicach korytarza rzecznego (T/N) przy brzegu lewym lub prawym (L/P) | | L [ ]<br>P [ ] | | Przyczyny braku możliwości migracji poprzecznej koryta (N – naturalne/S – sztuczne) (jeżeli „S”, wypełnić jeden lub dwa wiersze poniżej) | | | L [ ]<br>P [ ] |
| 1. <15% długości lewego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 2. 15–35% długości lewego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 3. >35% długości lewego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | | |
| 4. <15% długości prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 5. 15–35% długości prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 6. >35% długości prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | | |

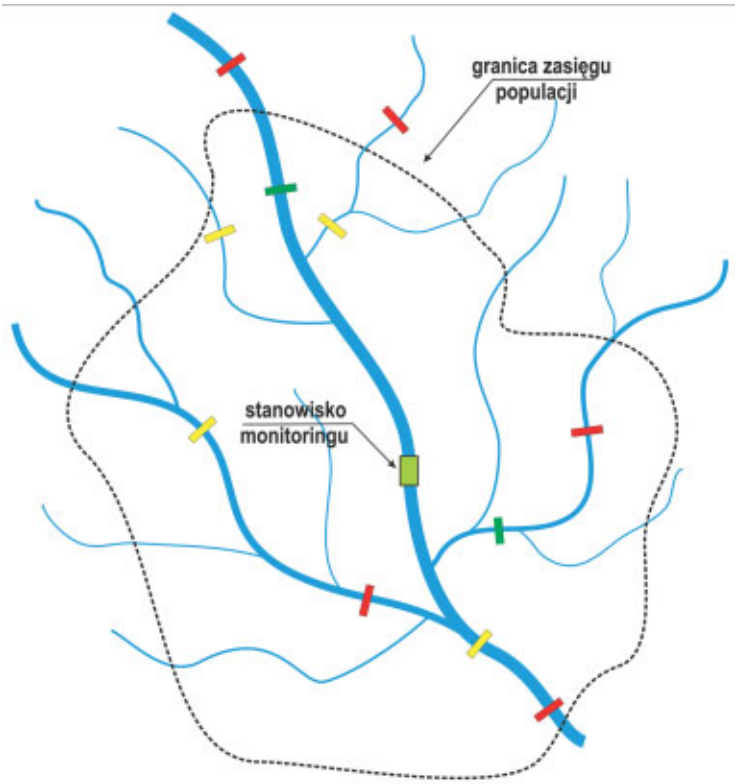
Możliwość migracji poprzecznej koryta rzeki/potoku w obszarze zalewowym jest oceniana wstępnie w drugim wierszu fragmentu tabeli **V.b.1–6**, gdzie określa się czy lewy i prawy brzeg rzeki mają możliwość poprzecznego przemieszczania się na skutek erozji bocznej oraz czy przyczyna braku możliwości migracji ma podłoże naturalne czy sztuczne. Jeżeli **sztuczne**, należy kontynuować ocenę, określając procentowo aktualną długość zabudowy blokującej możliwość erozji bocznej.

W protokole należy zaznaczyć krzyżykami odpowiednie zakresy długości (%) zabudowy blokującej możliwość migracji poprzecznej koryta rzeki/potoku, osobno dla lewego i prawego brzegu.

Najważniejszym elementem oceny hydromorfologicznej ryb z załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej jest ciągłość ekologiczna koryt rzeki i potoków stanowiących historyczny areał występowania populacji i zapewniający warunki do realizacji pełnego cyklu życiowego. Istotne znaczenie ma również pojemność siedliskowa tego areału umożliwiająca bytowanie licznej populacji pozwalającej na zachowanie odpowiedniej zmienności genetycznej i co za tym idzie, zapewnienie trwałej egzystencji gatunku. Na schemacie wycinka zlewni (Ryc. 11) pokazano sposób oceny tego elementu.

| **VI.a.1-8 WPŁYW BARIER W KORYCIE GŁÓWNYM** | Ekologiczna ciągłość odcinka rzeki na którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe |
|---|---|

Ocena ekologicznej ciągłości odcinka zlewni rzeki/potoku (**VI.a.1–8**), na którym zlokalizowane jest stanowisko monitoringu, powinna być dokonywana dla stwierdzonych na stanowisku dwuśrodowiskowych i jednośrodowiskowych gatunków ryb (Tab. 9).




**Ryc. 11.** Schemat prowadzenia oceny elementu opisującego ciągłość ekologiczną rzeki/potoku. Prostokąty czerwone oznaczają bariery o wysokości powyżej 1 m całkowicie blokujące migracje wszystkich gatunków ryb, prostokąty żółte oznaczają bariery od 0,3 do 1,0 m ograniczające migracje większości gatunków ryb i prostokąty zielone oznaczają bariery poniżej 0,3 m utrudniające migrację ryb.

**Tab. 9.** Warunki migracji – długość odcinka wolnego od zabudowy poprzecznej

| Grupa | Gatunek | Warunki migracji | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Bardzo dobre – dobre | Umiarkowane | Słabe – złe |
| I | łosoś atlantycki | Pełna łączność z morzem: brak barier lub dobrze działające urządzenia migracji ryb | Ograniczona łączność z morzem: trudne do pokonania bariery, źle działające urządzenia migracji ryb, >3 hydroelektrownie na szlaku migracji | Brak łączności z morzem: niepokonywalne bariery, brak urządzeń migracji ryb |
| II | boleń, brzana, brzanka | Brak barier na odcinku rzeki, w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości >50 km | Brak barier na odcinku rzeki, w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości 20–50 km | Odcinek rzeki wolny od barier w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości <20 km |
| III | minóg rzeczny, minóg strumieniowy, minóg ukraiński, lipień | Brak barier na odcinku rzeki, w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości >20 km | Brak barier na odcinku rzeki, w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości 10–20 km | Odcinek rzeki wolny od barier w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości <10 km |
| IV | głowacz białopłetwy, kiełb Kesslera, kiełb białopłetwy, koza, koza złotawa, piskorz, różanka | Brak barier na odcinku rzeki, w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości >10 km | Brak barier na odcinku rzeki, w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości 5–10 km | Odcinek rzeki wolny od barier w obrębie którego znajduje się stanowisko, o długości <5 km |

Ocenę warunków migracji poszczególnych gatunków ryb należy prowadzić w granicach maksymalnego zasięgu (areału) występowania tych gatunków w formie głównej oceny ogólnej na podstawie długości odcinka wolnego od zabudowy poprzecznej w korycie głównym (miejsce lokalizacji stanowiska monitoringu) i uzupełniającej oceny dokładnej na podstawie wysokości barier znajdujących w dopływach w granicach areału występowania monitorowanych gatunków ryb.

| VI.a. 1-2 WPŁYW BARIER W KORYCIE GŁÓWNYM | | Ekologiczna ciągłość odcinka rzeki na którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe | |
|---|---|---|---|
| 1. Odległość do najbliższej bariery (bez urządzenia migracji organizmów wodnych) w dole rzeki [km], wysokość przegrody migracyjnej [m] na poziomie umiarkowanym lub gorszym dla grup gatunków ryb wymienionych w tab. 10, podać numery grup | [ ]<br>[ ] | 2. Odległość do najbliższej bariery (bez urządzenia migracji organizmów wodnych) w górze rzeki [km], wysokość przegrody migracyjnej [m] na poziomie umiarkowanym lub gorszym dla grup gatunków ryb wymienionych w tab. 10, podać numery grup | [ ]<br>[ ] |

Ogólne określenie ciągłości odcinka rzeki/potoku (**VI.a.1–2**), odbywa się na podstawie mapy z zaznaczonymi budowlami poprzecznymi (Ryc. 11), odrębnie dla każdej grupy gatunków ryb wybranych pod względem wielkości areału osobniczego definiowanego jako długość odcinka rzeki/potoku wolnego od zabudowy poprzecznej (Tab. 9). Ocena ogólna powinna dostarczyć informacji o ciągłości odcinka rzeki/potoku w formie trzech kategorii: **bardzo dobra–dobra / umiarkowana /słaba–zła** odrębnie dla każdej grupy tych gatunków.

W protokole należy podać długość koryta rzeki wolnego od zabudowy powyżej i poniżej stanowiska monitoringu, wysokości barier w dole i w górze rzeki oraz grupy ryb (liczby od 1 do 4), dla których dopuszczalne wysokości przeszkód migracyjnych są większe niż wartości określone jako „umiarkowane" (Tab. 10).

**Tab. 10.** Warunki migracji – dopuszczalna wysokość przegród migracyjnych

| Grupa | Gatunek | Warunki migracji | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bardzo dobre | Dobre | Umiarkowane | Słabe | Złe |
| 1 | łosoś atlantycki | <0,30 m | 0,30–0,50 m | 0,50–0,70 m | 0,70–1,0 m | ≥1,00 m |
| **2** | boleń, brzana, brzanka, lipień | <0,20 m | 0,20–0,30 m | 0,30–0,50 m | 0,50–0,70 m | ≥0,70 m |
| **3** | minóg rzeczny,<br>minóg strumieniowy,<br>minóg ukraiński | brak | <0, 10 m | 0,10–0,20 m | ≥0,20 m | ≥0,20 m |
| **4** | głowacz białopłetwy, kiełb Kesslera, kiełb białopłetwy, koza, koza złotawa, piskorz, różanka | brak | <0,10 m | 0,10–0,20 m | ≥0,20 m | ≥0,30 m |

Ocenę uzupełniającą należy przeprowadzić dla gatunków ryb przemieszczających się zarówno korytem głównym, jak i pomiędzy korytem głównym a rzekami/potokami uchodzącymi do koryta głównego w granicach odcinka wolnego od zabudowy poprzecznej, w oparciu o indywidualne wymagania monitorowanych gatunków ryb, przyjmując za kryterium dopuszczalne wysokości barier, tj. wartości określone jako „bardzo dobre", „dobre" lub „umiarkowane" (Tab. 10).

| VI.a. 3-8 WPŁYW BARIER W KORYCIE GŁÓWNYM | | | | Ekologiczna ciągłość odcinka rzeki, na którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. Bariery <0,20 m w granicach odcinka rzeki utrudniające migrację ichtiofauny w dole rzeki [liczba] | [ ] | 4. Bariery 0,20–0,50 m w granicach odcinka rzeki ograniczające migrację ichtiofauny w dole rzeki [liczba] | [ ] | 5. Bariery >0,50 m w granicach odcinka rzeki blokujące migrację ichtiofauny w dole rzeki [liczba] | [ ] |
| 6. Bariery <0,20 m w granicach odcinka rzeki utrudniające migrację ichtiofauny w górze rzeki [liczba] | [ ] | 7. Bariery 0,20–0,50 m w granicach odcinka rzeki ograniczające migrację ichtiofauny w górze rzeki [liczba] | [ ] | 8. Bariery >0,50 m w granicach odcinka rzeki blokujące migrację ichtiofauny w górze rzeki [liczba] | [ ] |

Pierwszą część uzupełniającej oceny możliwości migracji ryb w granicach odcinka rzeki/potoku (**VI.a.3–8**), na którym znajduje się stanowisko monitoringu należy dokonać dla długości rzeki/potoku odpowiadającej maksymalnemu areałowi występowania jednośrodowiskowych gatunków ryb, tj. II grupy gatunków ryb, wg kryteriów podanych w Tab. 9.

W protokole (VI.a.3–8) należy podać liczbę barier migracyjnych w korycie rzeki/potoku poniżej i powyżej stanowiska monitoringu osobno dla każdej z trzech klas wysokości tych barier, tj.: <0,2 m /0,2–0,5 m />0,5 m.

| VI.b.1-6 WPŁYW BARIER W DOPŁYWACH | | | | Ekologiczna ciągłość dopływów odcinka rzeki na którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. >50% dopł. odcinka rzeki bez barier <0,10 m na długości <2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 2. 50–25% dopł. odcinka rzeki bez barier 0,10–0,20 m na długości <2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 3. <25% dopł. odcinka rzeki bez barier >0,20 m na długości <2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] |
| 4. >50% dopł. odcinka rzeki bez barier <0,10 m na długości >2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 5. 50–25% dopł. odcinka rzeki bez barier 0,10–0,20 m na długości >2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 6. <25% dopł. odcinka rzeki bez barier >0,50 m na długości >2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] |

Drugą część uzupełniającej oceny możliwości migracji ryb z odcinka głównego rzeki/potoku do dopływów (**VI.b.1–6**) należy dokonać pod kątem gatunków o małych rozmiarach ciała, których cykl życiowy i wymagania tarłowe wymagają odbywania wędrówek tarłowych do dopływów, np. minoga strumieniowego lub minoga ukraińskiego.

W protokole (**VI.B.1–6**) należy oszacować procentowy udział prawo- i lewobrzeżnych dopływów bez barier migracyjnych na odcinkach do 2 km od ujścia (**VI.B.1–3**) oraz powyżej 2 km od ujścia do koryta głównego rzeki/potoku (**VI.B.4–6**), na którym zlokalizowano stanowisko monitoringu. Procent dopływów wolnych od zabudowy należy określić dla trzech kategorii dopuszczalnych wysokości barier migracyjnych.

Wzór protokołu hydromofrologicznego zamieszczony jest w Załączniku 1.

## 4. Termin i częstotliwość badań

Elektropołowy pod kątem monitoringu ryb o znaczeniu dla Wspólnoty należy prowadzić w okresie od późnego lata do wczesnej jesieni. Ocena hydromorfologiczna powinna być prowadzona w tym samym okresie czasu, koniecznie w tym samym roku. Monitoring ichtiofauny wg wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej, którego celem jest ocena stanu ekologicznego wód,

prowadzony jest w podobnym okresie czasu z częstotliwością co 6 lat, wynikającą z terminów sprawozdawczych. Przy ocenie stanu wód ważne są wzajemne proporcje poszczególnych grup funkcjonalnych gatunków oraz ich różnorodność. Oznacza to, że zanik populacji jednego gatunku o niewielkim udziale procentowym nie powoduje drastycznego pogorszenia oceny i pozwala na utrzymanie dobrego stanu wód.

Kryteria „dobrego stanu" w przypadku monitoringu ryb z załączników DS dotyczą pojedynczych, niekiedy izolowanych populacji, więc wyginięcie populacji jednego gatunku oznacza poważny problem. Celem monitoringu ryb o znaczeniu dla Wspólnoty jest uzyskanie danych pozwalających na ocenę stanu ochrony i perspektyw zachowania gatunku. Przy gatunkach krótkowiecznych 6-letnie przerwy pomiędzy okresami monitoringu nie pozwalają ani na uchwycenie trendów spadku liczebności ani na jakąkolwiek reakcję powstrzymującą proces ekstynkcji gatunku lub degradacji jego siedliska.

Problemem jest pogodzenie obydwu przedsięwzięć monitoringów, tych dla potrzeb RDW i dla potrzeb DS, w sytuacji rekomendowanej 3-letniej częstotliwości monitoringu ryb z załączników DS. W tej sytuacji najlepszym rozwiązaniem jest ograniczenie liczby stanowisk monitorowanych dla potrzeb DS w okresie pomiędzy terminami wynikającymi z zapisów RDW wyłącznie do stanowisk, na których w poprzednim terminie monitoringowych stwierdzono niezadowalający lub zły stan populacji i siedlisk lub złe perspektywy zachowania gatunku.

Takie podejście oznaczać będzie konieczność częstszych badań monitoringowych na wybranych stanowiskach zarówno w ramach dla RDW, jak i monitoringu dla DS. Plusem jest szansa wczesnego wykrycia i identyfikacji zagrożeń oraz możliwość opracowania, wdrożenia i monitorowania efektów programów naprawczych.

## 5. Literatura

Beaumont W. R. C., Taylor A. A. L., Lee M. J., Welton J. S. 2002. Guidelines for Electric Fishing Best Practice. R&D Technical Report W2–054/TR. Environment Agency.

EFI+ CONSORTIUM 2009. Manual for the application of the new European Fish Index – EFI+. A fish-based method to assess the ecological status of European running waters in support of the Water Framework Directive. June 2009.

Franklin I. R. 1980. Evolutionary change in small populations in M. E. Soule, and B. A. Wilcox, editors. Conservation Biology, An Evolutionary–Ecological Perspective. Sinauer, Sunderland, MA.

Illies J. 1978. Limnofauna Europaea. 2. Aufl. G.Fischer-Verlag, Stuttgart.

Karr J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fishcommunities. Fisheries: 6: 21–27.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb - stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

# Załącznik 1. Protokół terenowy – hydromorfologia

| KRAINA RYBNA | Epiritral | [ ] | Metaritral | [ ] | Hyporitral | [ ] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Epipotamal | [ ] | Metapotamal | [ ] | Hypopotamal | [ ] |

| I.a.1-4 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI/POTOKU | | Widok z góry/zmienność profilu podłużnego koryta stan historyczny/referencyjny [ H ] i aktualny [ A ] | |
|---|---|---|---|
| 1. Koryto pojedyncze wyprostowane<br>H [ ] A [ ] | | 2. Koryto sinusoidalne<br>H [ ] A [ ] | |
| 3. Koryto meandrujące<br>H [ ] A [ ] | | 4. Koryto wieloramienne lub roztokowe<br>H [ ] A [ ] | |

| I.a.5-7 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI/POTOKU | | | | Widok z góry/zmienność profilu podłużnego koryta stan historyczny/referencyjny [ H ] i aktualny [ A ] | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Zmienność profilu podłużnego koryta – duża | H [ ]<br>A [ ] | 6. Zmienność profilu podłużnego koryta – średnia | H [ ]<br>A [ ] | 7. Zmienność profilu podłużnego koryta – mała | H [ ]<br>A [ ] |

| I.b.1-8 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI/POTOKU | | Zróżnicowanie przekroju poprzecznego koryta stan historyczny/referencyjny [ H ] i aktualny [ A ] | |
|---|---|---|---|
| 1. Przekrój naturalny pojedynczy<br>H [ ] A [ ] | | 2. Przekrój naturalny wieloramienny/roztokowy<br>H [ ] A [ ] | |
| 3. Przekrój seminaturalny<br>H [ ] A [ ] | | 4. Przekrój sztuczny trapezowy – skanalizowany<br>H [ ] A [ ] | |
| 5. Przekrój sztuczny obwałowany jednostronnie<br>H [ ] A [ ] | | 6. Przekrój sztuczny obwałowany dwustronnie blisko<br>H [ ] A [ ] | |
| 7. Przekrój sztuczny obwałowany dwustronnie daleko<br>H [ ] A [ ] | | 8. Przekrój sztuczny podwójny<br>H [ ] A [ ] | |

| I.b.9-11 – GEOMETRIA KORYTA RZEKI /POTOKU | | | Zróżnicowanie przekroju poprzecznego koryta stan aktualny [ A ] | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9. Zmienność profilu poprzecznego koryta duża [ ] | | 10. Zmienność profilu poprzecznego koryta średnia [ ] | | 11. Zmienność profilu poprzecznego koryta mała [ ] | |

| II.a.1-9 – SUBSTRAT W KORYCIE RZEKI | | | Naturalny substrat denny charakterystyka, granulacja oszacować i podać udział % | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Jednolita skała lub wychodnie skalne | [ ] | 2. Luźno rozmieszczone głazy – średnica >256 mm | [ ] | 3. Luźno rozmieszczone kamienie – średnica 64–256 mm | [ ] |
| 4. Luźno rozmieszczone kamyki, żwir – średnica 2-64 mm | [ ] | 5. Luźno rozmieszczone drobiny piasku – średnica 0,06-2 mm | [ ] | 6. Nanosy, rumosz drzewny lub organiczny – średnica >1 mm | [ ] |
| 7. Bardzo drobne osady denne (ił, muł) (średnica <1 mm) | [ ] | 8. Jednolita (upakowana) warstwa gliny w dnie | [ ] | 9. Torf całkowicie/częściowo tworzący dno | [ ] |

| **II.b.1-6 – ZMIANY SUBSTRATU W KORYCIE RZEKI** | | Zmiany naturalnego substratu dennego udział sztucznego substratu | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Zmiany naturalnego substratu (zamulenie, cementacja, stałe zanieczyszczenia itp.) – nieznaczne | [ ] | 2. Zmiany naturalnego substratu (zamulenie, cementacja, stałe zanieczyszczenia itp.) – średnie | [ ] | 3. Zmiany naturalnego substratu (zamulenie, cementacja, stałe zanieczyszczenia itp.) – znaczne | [ ] |
| 4. Udział sztucznego substratu (mat. budowlane itp.) – od 0 do 5% | [ ] | 5. Udział sztucznego substratu (mat. budowlane itp.) – od 5 do 15% | [ ] | 6. Udział sztucznego substratu (mat. budowlane itp.) – >15 %) | [ ] |

| **III.a.1-9 – PRZEPŁYW NATURALNY** | | Rodzaje (typy) przepływów naturalnych oszacować udział % | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Przepływ chaotyczny /naturalny, występuje więcej niż jeden typ przepływu | [ ] | 2. Swobodny przepływ przez naturalne progi lub wodospady (bez kontaktu z podłożem) | [ ] | 3. Swobodny przepływ przez naturalne formacje skalne (stały kontakt z podłożem) | [ ] |
| 4. Przepływ naturalnymi bystrzami lub bystrotokami z łamiącymi się falami „stojącymi" (piana wodna) | [ ] | 5. Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami bez łamiących się fal „stojących" | [ ] | 6. Przepływ łagodnymi bystrotokami powodujący zmarszczki na wodzie (jak podczas lekkiego wiatru) | [ ] |
| 7. Przepływ w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się" | [ ] | 8. Przepływ przy którym powierzchnia wody pozostaje gładka | [ ] | 9. Przepływ niedostrzegalny (małe spadki jednostkowe) | [ ] |
| **III.b.1-9 – ZAKŁÓCENIA PRZEPŁYWU** | | Antropogeniczne zaburzenia reżimu hydrologicznego krótkoterminowe zmiany przepływu – hydropeaking | | | |
| 1. Redukcja przepływów średnich (pobory wody, derywacje itp.) od 0% do 10% | [ ] | 2. Redukcja przepływów średnich (pobory wody, derywacje itp.) od 10% do 50% | [ ] | 3. Redukcja przepływów średnich (pobory wody, derywacje itp.) – >50% | |
| 4. redukcja /wyrównanie przepływów niskich * (efekt zbiornika powyżej) – od 0 do 10% | [ ] | 5. Redukcja /wyrównanie przepływów niskich * (efekt zbiornika powyżej) – od 10 do 50% | [ ] | 6. Redukcja /wyrównanie przepływów niskich * (efekt zbiornika powyżej) – >50% | |
| 7. Krótkoterminowe zmiany przepływu – brak lub minimalne | [ ] | 8. Krótkoterminowe zmiany przepływu – średnie | [ ] | 9. Krótkoterminowe zmiany przepływu – znaczne | |
| **IV.a.1-6 CHARAKTER BRZEGÓW** | | Brzegi naturalne, typowe dla ocenianego odcinka rzeki | | | |
| 1. Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska, ukrycia brzegowe – duże /liczne | [ ] | 2. Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska, ukrycia brzegowe – średnie /nieliczne | [ ] | 3. Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska ukrycia brzegowe – małe /brak | [ ] |
| 4. Zacienienie powierzchni wody duże – >50% łącznej długości obydwu brzegów rzeki | [ ] | 5. Zacienienie powierzchni wody średnie – od 10% do 50% łącznej długości obydwu brzegów rzeki | [ ] | 6. Zacienienie powierzchni wody małe – od 0 do 10% łącznej długości obydwu brzegów rzeki | [ ] |
| **IV.b.1-9 MODYFIKACJE BRZEGÓW** | | Antropogeniczne zmiany brzegów i strefy brzegowej | | | |
| 1. Umocnienia brzegów lekkie metodami biotechnicznymi (geokrata) o nachyleniu <1:3 | [ ] | 2. Umocnienie brzegów średnie metodami biotechnicznymi (kaszyca, materace kamienne) | [ ] | 3. Umocnienie brzegów średnie metodami technicznymi (narzut kamienny, luźny) o nachyleniu <1:3 | [ ] |
| 4. Umocnienie brzegów ciężkie metodami technicznymi (bruk lub narzut kamienny, licowany) | [ ] | 5. Umocnienie brzegów ciężkie metodami technicznymi (gabiony, konstrukcje betonowo – kamienne) | [ ] | 6. Umocnienie brzegów ciężkie metodami technicznymi (konstrukcje betonowe stalowe – „larseny") | [ ] |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7. Umocnienia na łącznej długości obydwu brzegów rzeki: <15% umocnienia ciężkie lub <20% umocnienia średnie lub <50% umocnienia lekkie | [ ] | 8. Umocnienia na łącznej długości obydwu brzegów rzeki: 15– 35% umocnienia ciężkie lub 20– 40% umocnienia średnie lub 50–75% umocnienia lekkie | [ ] | 9. Umocnienia na łącznej długości obydwu brzegów rzeki: >35% umocnienie ciężkie lub >40% umocnienia średnie lub >75% umocnienia lekkie | [ ] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **V.a.1-6 ŁĄCZNOŚĆ Z OBSZAREM ZALEWOWYM** | | Okresowa łączność koryta z historycznymi obszarami zalewowymi | |
| Czy na terasie zalewowej są starorzecza lub zbiorniki poeksploatacyjne stanowiące siedlisko organizmów wodnych (T/N) na brzegu lewym lub prawym (L/P) | L [ ]<br>P [ ] | Czy podczas wezbrań woda wychodzi z koryta na historyczną terasę zalewową (T/N) *(jeżeli „T", wypełnić jeden lub dwa wiersze poniżej)* | L [ ]<br>P [ ] |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. <15% lewobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 2. 15– 35% lewobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 3. >35% lewobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] |
| 4. <15% prawobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 5. 15– 35% prawobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] | 6. >35% prawobrzeżnej terasy zalewowej nie jest zalewanych wodami powodziowymi | [ ] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **V.b.1-6 MIGRACJA W OBSZARZE ZALEWOWYM** | | Zdolność do tworzenia struktur wielokorytowych, meandrowania lub erozji bocznej | |
| Czy koryto ma możliwość migracji poprzecznej w granicach korytarza rzecznego (T/N) przy brzegu lewym lub prawym (L/P) | L [ ]<br>P [ ] | Przyczyny braku możliwości migracji poprzecznej koryta (N – naturalne /S – sztuczne) *(jeżeli „S", wypełnić jeden lub dwa wiersze poniżej)* | L [ ]<br>P [ ] |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. <15% długości lewego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 2. 15– 35% długości lewego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 3. >35% długości lewego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] |
| 4. <15% długości prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 5. 15– 35% długości prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] | 6. >35% długości prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | [ ] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **VI.a.1-2 WPŁYW BARIER W KORYCIE GŁÓWNYM** | | Ekologiczna ciągłość odcinka rzeki, na którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe | |
| 1. Odległość do najbliższej bariery (bez urządzenia migracji organizmów wodnych) w dole rzeki [km], wysokość przegrody migracyjnej [m] na poziomie umiarkowanym lub gorszym dla grup gatunków ryb wymienionych w tab. 10, podać nrumery grup | [ ]<br>[ ] | 2. Odległość do najbliższej bariery (bez urządzenia migracji organizmów wodnych) w górze rzeki [km], wysokość przegrody migracyjnej [m] na poziomie umiarkowanym lub gorszym dla grup gatunków ryb wymienionych w tab. 10, podać numery grup | [ ]<br>[ ] |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **VI.a.3-8 WPŁYW BARIER W KORYCIE GŁÓWNYM** | | Ekologiczna ciągłość odcinka rzeki, na którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe | | | |
| 3. Bariery <0,20 m w granicach odcinka rzeki utrudniające migrację ichtiofauny w dole rzeki [liczba] | [ ] | 4. Bariery 0,20– 0,50 m w granicach odcinka rzeki ograniczające migrację ichtiofauny w dole rzeki [liczba] | [ ] | 5. Bariery >0,50 m w granicach odcinka rzeki blokujące migrację ichtiofauny w dole rzeki [liczba] | [ ] |
| 6. Bariery <0,20 m w granicach odcinka rzeki utrudniające migrację ichtiofauny w górze rzeki [liczba] | [ ] | 7. Bariery 0,20– 0,50 m w granicach odcinka rzeki ograniczające migrację ichtiofauny w górze rzeki [liczba] | [ ] | 8. Bariery >0,50 m w granicach odcinka rzeki blokujące migrację ichtiofauny w górze rzeki [liczba] | [ ] |

| **VI.b.1-6 WPŁYW BARIER W DOPŁYWACH** | | Ekologiczna ciągłość dopływów odcinka rzeki na którym zlokalizowano stanowisko monitoringowe | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. >50% dopł. odcinka rzeki bez barier <0,10 m na długości <2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 2. 50– 25% dopł. odcinka rzeki bez barier 0,10–0,20 m na dług. ości <2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 3. <25% dopł. odcinka rzeki bez barier >0,20 m na długoś-ci <2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] |
| 4. >50% dopł. odcinka rzeki bez barier <0,10 m na długości >2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 5. 50– 25% dopł. odcinka rzeki bez barier 0,10–0,20 m na dłu-gości >2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] | 6. <25% dopł. odcinka rzeki bez barier >0,50 m na długości >2 km od ujścia do koryta głównego | [ ] |
| Dodatkowe informacje, numery i opisy zdjęć itp. | | | | | |

# 1099 Minóg rzeczny

*Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

**Fot. 1.** Minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* (© R. Kujawa).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: minogokształtne PETROMYZONIFORMES
Rodzina: minogowate PETROMYZONTIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i V
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – EN (dorzecze Odry CR)
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – EN

## 3. Opis gatunku

Ciało minoga rzecznego *Lampetra fluviatilis* jest mocno wydłużone, o kształcie cylindrycznym, jedynie w części ogonowej ścieśnione bocznie (Fot. 1, 2). Głowa mała, stożkowata, nieco spłaszczona grzbietobrzusznie, zakończona charakterystycznym lejkowatym zagłębieniem gębowym, uwieńczonym specjalną przyssawką (stąd też ze względu na kształt pyska do niedawna nazywano minogi smoczkoustymi). Na głowie, w pobliżu otworu węchowego znajduje się w formie szczątkowej tzw. trzecie oko, którego słabo rozwinięta soczewka jest płaska. Minóg ma dwie płetwy grzbietowe, mogące stykać się u podstaw, co powoduje powstanie pomiędzy nimi wyraźnej przerwy. Tuż przed okresem tarła płetwy zbliżają się do siebie i silnie powiększają. Otwór gębowy jest bardzo charakterystyczny i wyposażony w zęby o specjalnym układzie (Fot. 3). Kształt otworu gębowego oraz układ zębów są cechami pozwalającymi klasyfikować minogi do poszczególnych rodzajów. W miarę używania zęby minogów ścierają się, ale zastępowane są przez nowe, rozwijające się pod starymi. Wewnątrz pyska znajduje się tarcza gębowa otoczona frędzlowatymi wyrostkami. Otwór gębowy uzbrojony jest w wysuwalny, silnie umięśniony, uzębiony język, pełniący funkcję świdra przecinającego powłoki ciała ofiary.

Minóg rzeczny charakteryzuje się dość zmiennym ubarwieniem ciała od żółtobrunatnego do ciemnobrązowego ze złotawym, czasem niebieskawym, metalicznym połyskiem, przy czym dolne części jego boków i brzucha są białe. Płetwa ogonowa jest słabo pigmentowana i tylko z początkiem tarła bardzo ciemna, natomiast płetwy grzbietowe są koloru żółtobrunatnego. Zęby na tarczy gębowej u tego gatunku przybierają barwę od jasnożółtej do żółtopomarańczowej. Dorosła forma minoga rzecznego osiąga średnio

**Fot. 2.** Samiec (góra) i samica (dół) minoga rzecznego z jesiennego ciągu tarłowego (© M. Raczyński).

**Fot. 3.** Otwór gębowy minoga rzecznego (© R. Kujawa).

długość w zakresie 300–450 mm i masę ciała nawet do 250 g (średnio 100–150 g), przy czym samice zazwyczaj są większe od samców. Występuje u niego brak wyraźnego dymorfizmu płciowego. Jedynie w czasie tarła w otworze płciowym samców pojawia się niewielkie pokładełko mające kształt rurki. W tym samym okresie życia u samic nasada drugiej płetwy grzbietowej ulega zgrubieniu oraz powstaje pseudo płetwa odbytowa pomocna podczas składania ikry.

## 4. Biologia gatunku

Minóg rzeczny jest gatunkiem dwuśrodowiskowym (anadromicznym). Tarło odbywa w rzekach (tam też przechodzi rozwój larwalny), natomiast właściwy okres jego odżywiania, a faktycznie pasożytowania, odbywa się w morzu. Najczęściej bytuje on w słonawych wodach przybrzeżnych wytrzymując maksymalne zasolenie do 22‰. Z reguły ma dwa ciągi tarłowe – jesienny i wiosenny. Ciąg jesienny z morza do rzeki w warunkach polskich ma miejsce w październiku i listopadzie. Od momentu wpłynięcia do rzeki przestaje się odżywiać, a jego przewód pokarmowy ulega atrofii. Minogi te na ogół wędrują na stałe miejsca tarliskowe (home instinct) i w ich okolicy zimują, czekając na odpowiednią temperaturę do tarła. Ciąg wiosenny rozpoczyna się z początkiem marca, po osiągnięciu miejsc tarliskowych minogi prawie natychmiast przystępują do tarła wraz z minogami z ciągu jesiennego. Wędrujące minogi są zwabiane przez steroidowe feromony wydzielane przez larwy. W ten sposób przesyłana jest informacja o dostępności odpowiedniego siedliska. W eksperymentach laboratoryjnych wykazano, że feromony te są wykrywane w skrajnie niskich stężeniach, a każda larwa badanego minoga aktywowała w ten sposób przynajmniej 400 l wody na godzinę (Sorensen i in. 2005). Wędrówka minogów przebiega przeważnie nocą i najczęściej odbywa się w okresie 2 h po zmierzchu i około 2 h przed świtem, a dobowy dystans jaki przebywają, może dochodzić do kilkunastu kilometrów. Podczas męczącej wędrówki pod prąd przyssawka gębowa minoga staje się bardzo przydatna, ponieważ ułatwia przyczepianie się do dużych kamieni na dnie rzeki i wypoczywanie w prądzie wody w ciągu dnia. Odległość, jaką pokonują minogi w drodze na tarło, jest różna i zależy od miejsca występowania odpowiednich terenów tarliskowych. Z reguły długość wędrówki, jak i odległość tarlisk od morza nie przekracza 250–300 km.

Minóg rzeczny tarło odbywa gromadnie, wiosną (przełom kwietnia i maja) na płytkich, kamienistych odcinkach cieku, którego temperatura wody nie przekracza 10°C. W okresie tarła, u tarlaków zanika fototaksja ujemna – minogi trą się w ciągu dnia, szczególnie w słoneczne dni. Na tarlisko zazwyczaj pierwsze przybywają samce, uwalniając kwas żółciowy odgrywający rolę feromonu dla owulujących samic. Po wybraniu miejsca na tarło samica usuwa większe kamienie poprzez przyssanie się do nich i odsuwanie zgodnie z kierunkiem prądu. Przygotowane gniazdo tworzy płytkie wgłębienie (3–10 cm), wewnątrz którego odbywa się tarło. Samica wpływa do zagłębienia i przysysa się do znajdujących się na dnie kamieni, samiec przyczepia się do niej w okolicy głowy i mocno oplata swym ciałem tak, że otwory płciowe obojga są niemal w ścisłym kontakcie. Po pewnym czasie następuje porcjowe wydalanie ikry i mleczu, po czym oba minogi natychmiast zasypują gniazdo, wzburzając wodę falującymi ruchami ciała. W jednym gnieździe może odbyć tarło nawet 50 osobników, przy czym często na jedną samicę przypada aż 6 samców (Hagelin, Steffner

1958). Wszystkie gatunki minogów, w tym także rzeczny, giną wkrótce po pierwszym i jedynym tarle, a ich śmierć następuje najpóźniej cztery tygodnie od złożenia i zapłodnienia ikry. Bezpośredniej przyczyny ich śmierci należy upatrywać w wyczerpaniu energetycznych rezerw ciała, wywołanym głębokimi i nieodwracalnymi zmianami anatomicznymi i fizjologicznymi (wspomnianym już zanikiem przewodu pokarmowego, dużą masą gonad budowanych w czasie ich wędrówki tarłowej, nienaturalnie wysokim stężeniem – w czasie tarła i po tarle – hormonów gonadotropowych zakłócających metabolizm).

Liczba składanych przez samicę jaj wynosi maksymalnie 27–45 tys., przy czym przy średniej średnicy jaja 0,98 mm, na 1 g ciała minoga przypada od 375 do 405 jaj. Znaczny procent jaj wyżerany jest na tarliskach m.in. przez kiełbie *Gobio* sp., kozy *Cobitis taenia* i ślizy *Barbatula barbatula*. Z pozostałych jaj w ciągu kilkunastu dni wylęgają się jasnożółte, około 3 mm długości larwy, zwane ślepicami. Prawdopodobnie ze względu na swój obły kształt ciała dawniej nazywane były robaczycami. Larwy te na tyle różnią się od form dorosłych, że przez ponad 100 lat uznawane były za zupełnie osobny gatunek nazywany *Ammocoetes*.

Po absorpcji pęcherzyka żółtkowego, przy długości 6–7 mm, larwy opuszczają gniazdo i rozprzestrzeniają się w obrębie rzeki. Larwy mają oczy wsunięte głęboko pod skórę, stąd praktycznie są one ślepe (reagują tylko na silne bodźce świetlne). Ich otwory skrzelowe są zagłębione w specjalnej bruździe**.** Prawie przez całe życie przebywają zagrzebane w mule, w tunelach, których górne ściany wzmacniają wydzieliną specjalnych gruczołów umieszczonych w pobliżu szczelin skrzelowych. Nie posiadają aparatu przyssawkowego, a ich otwór gębowy wyposażony jest w dwie mięsiste wargi. Wystaje on zawsze trochę ponad powierzchnię dna cieku i ustawiony jest pod prąd, co pozwala larwom wyłapywać przepływające szczątki roślinne i mikroskopijne glony oraz pierwotniaki stanowiące podstawowy ich pokarm**.** Preferują partie strumienia o przepływie wody wynoszącym maksymalnie 0,4 m/s. Larwy osiedlają się grupowo. W zależności od rodzaju podłoża i szybkości przepływu, na 1 $m^2$ dna może występować od 6 do 21 osobników w wieku powyżej +0 (Kainua, Valtonen 1980). Życie larwalne minoga rzecznego trwa około 4 lat, przy czym w ostatnim roku larwy są już dobrze rozwinięte i bardziej aktywne (opuszczają schronienie) w poszukiwaniu pokarmu. Poza wyżej wymienionym pokarmem w tym ostatnim okresie larwy mogą się odżywiać również ikrą łososiowatych, a nawet świeżo wylęgłymi larwami tych ryb.

Pod koniec czwartego roku życia następuje kilkutygodniowy okres przeobrażania się larwy w stadium macrophthalmia, które trwa kilka miesięcy. Minóg w tym stadium ma w pełni rozwinięte oczy i przyssawkę. Najczęściej przeobrażenie następuje przy długości larwy 83–145 mm, przy której masa wynosi około 2–3 g. Po przeobrażeniu, które najczęściej następuje późną wiosną, minogi rozpoczynają wędrówkę w dół rzeki w kierunku morza. Łączyć się mogą wtedy w duże gromady, które wędrują nocą często przy silnym zachmurzeniu. Jednakże w czasie tej wędrówki są szczególnie narażone na ataki drapieżników, wśród których dominują miętus *Lota lota*, mewy *Laridae* i zimorodki *Alcedo atthis***.** Minogi w stadium macrophthalmi nie pobierają jeszcze intensywnie pokarmu. Stadium to kończy się w zasadzie po osiągnięciu wód słonawych i rozpoczęciu pasożytniczego odżywiania. W morzu minogi rzeczne żerują prawie wyłącznie nocą, a odżywiają się płynami ciała i mięsem ryb, do których przyczepiają się przyssawką.

## 5. Wymagania siedliskowe

Wymagania siedliskowe są różne w zależności od fazy życia minoga rzecznego. Osobniki dorosłe przez jeden do dwóch sezonów po spłynięciu do morza, żyją w wodach przybrzeżnych i estuariach. Nigdy nie były łowione dalej niż kilka kilometrów od brzegu. Informacja Jokiela (1983), że młode minogi rzeczne po spłynięciu do morza trzymają się raczej strugi macierzystej rzeki i nie oddalają za bardzo od brzegu sugeruje, że populacje tarłowe minoga z poszczególnych rzek uchodzących do Bałtyku raczej się ze sobą nie stykają.

Kompleksowe porównanie cech morfometrycznych i biologicznych między różnymi populacjami potwierdza, że każda rzeka faktycznie może mieć typową dla siebie populację minoga rzecznego (Raczyński 2003). Poza tym Jokiel (1983) zauważył, że minogi po spłynięciu do morza zazwyczaj wędrują i rozsiedlają się w kierunku wschodnim.

Sam proces tarła w wodach śródlądowych ma miejsce na odcinkach rzek o szybkim prądzie wody, często w górnych fragmentach bystrzyn. Odbywa się w płytkich, kamienistych miejscach, w czystej, dobrze natlenionej wodzie. Prędkość przepływu wody na tarliskach wynosi około 1,5 m/s, a ich podłoże najczęściej stanowią małe okrąglaki o średnicy 1–3 cm.

Brak odpowiednich miejsc tarliskowych powoduje, że w ciekach Pomorza Zachodniego minogi rzeczne korzystają najprawdopodobniej z tych samych tarlisk co łososiowate (takie zjawisko m.in. zaobserwowano w zlewni rzeki Iny).

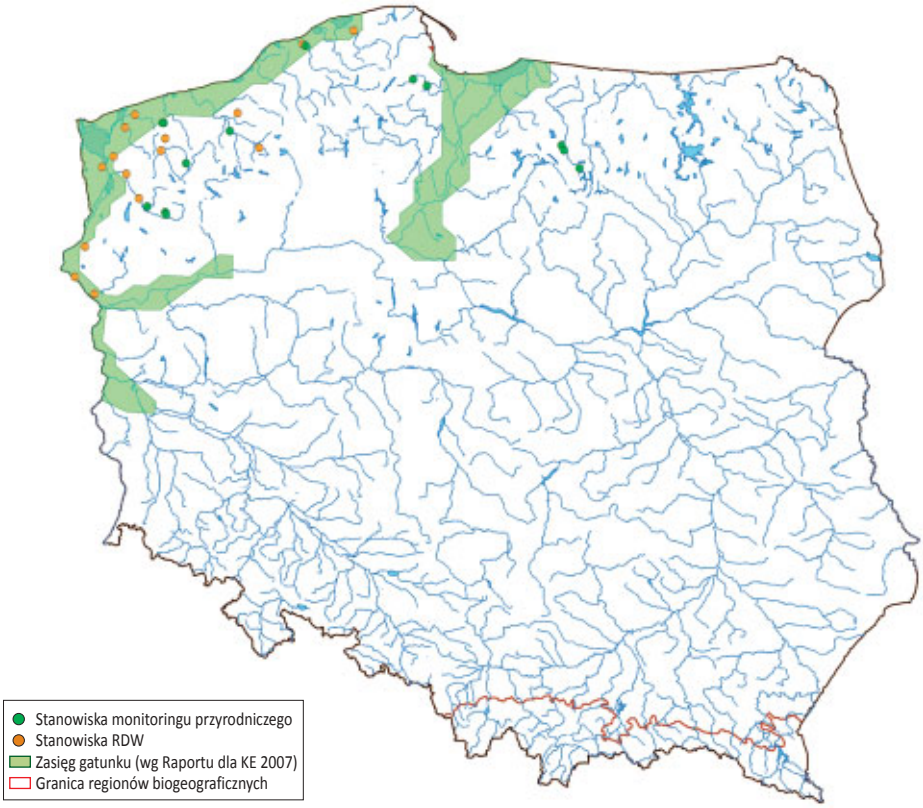
Zupełnie inne miejsca zasiedlają w rzekach larwy minogów. Można je najczęściej znaleźć w zastoiskach rzek, w zakolach, w miejscach, gdzie nurt rzeki spowalnia i gromadzą się nanosy oraz szczątki organiczne umożliwiające bogaty rozwój drobnych glonów i pierwotniaków (Fot. 4, 5). Podłoże, w którym się zagrzebują ma miąższość od kilku do około 30 cm i stanowi mieszankę piasku, iłu i mułu. Bardzo rzadko występują w miejscach porośniętych roślinnością. Nie znajdowano ich natomiast w podłożu gliniastym. Substrat budujący ich mikrosiedliska posiada najczęściej średnicę ziaren 0,05–0,20 mm.

**Fot. 4, 5.** Typowe siedliska larw minogów rzecznych i strumieniowych na Pomorzu Zachodnim (© M. Raczyński).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

W chwili obecnej populacje minoga rzecznego w naszym kraju notowane są wyłącznie w regionie biogeograficznym kontynentalnym (Ryc. 1). Prawdopodobnie historycznie spotykane one również były w regionie alpejskim. Jeszcze w połowie ubiegłego wieku minóg rzeczny spotykany był w większości rzek zlewiska Odry, Wisły, Łaby oraz Przymorza.

Stopniowy zanik i wyraźny spadek liczebności na południu Polski rozpoczął się już w XIX w. W górnym dorzeczu Odry (Opawa, Nysa Kłodzka, Kaczawa, Nysa Łużycka) po 1900 r. minóg rzeczny nie był już notowany, wskutek stałego pogarszania się czystości wód oraz hydrotechnicznej zabudowy Odry i większości jej dopływów. Również po 1900 r. gatunek ten nie był już więcej stwierdzony ani w górnym (Rudawa), ani w środkowym dorzeczu Wisły (Pilica, Jeziorka, Bzura, Bug, Narew). W latach 1901–1975 nastąpiło dalsze zmniejszanie się areału minoga rzecznego na obszarze Polski. Jego granica przesunęła się na północ. Minóg rzeczny zanikł w środkowym dorzeczu Odry (Zimnica, Bóbr, Postomia, Warta, Wełna), a także w niektórych dopływach dolnego biegu Wisły (Brda) i Pobrzeża Bałtyku (Rega, Bukowa). Obecnie wiadomo o jego występowaniu w zaledwie kilku rzekach i akwenach (Drwęca, Wda, Wierzyca, ujściowy odcinek Wisły, Zalew Wiślany, Pasłęka, Łupawa, Radew, Grabowa, Wieprza, Parsęta, dolne dorzecze Odry, Zalew Szczeciński). Ponadto, bardzo wątpliwe są stanowiska w ujściowej partii Nysy Łużyckiej i Bobru (Witkowski 2010).




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu minoga rzecznego na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przyjęty sposób prowadzenia badań monitoringowych ryb (por. rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…") nie daje możliwości oceny stanu populacji minoga rzecznego. Ustalony termin wykonywania badań (sierpień–październik) wyklucza złowienie dorosłego osobnika minoga rzecznego; jak już wspomniano, w rzekach przebywają one tylko w czasie ciągu tarłowego (późna jesień lub wczesna wiosna) i oczywiście momentu samego tarła (kwiecień, maj) oraz w okresie zimowym w przypadku minogów rzecznych ciągu jesiennego, które teoretycznie ten czas spędzają w pobliżu tarlisk. Dodatkową komplikację powoduje fakt, że minóg rzeczny jest bardzo podobny do minoga strumieniowego. Od dawna zwracano uwagę na niezwykłą zbieżność wyglądu obu tych gatunków. W wielu wcześniejszych badaniach nie oddzielano minoga rzecznego od minoga strumieniowego, opisując je jako rasy ekologiczne. Różnice w wyglądzie form przeobrażonych mają charakter ilościowy i sprowadzają się do rozmiarów ciała, wielkości oczu, ubarwienia i wielkości przylgi. Oba żyją podobnie długo, około 7 lat, z tego minóg rzeczny jako larwa do 4,5 lat, jako forma przeobrażona 2,5 lat, natomiast minóg strumieniowy jako larwa 6,5 lat, a jako forma przeobrażona tylko kilka miesięcy (Medland, Beamish 1987). W przyrodzie nie krzyżują się między sobą, chociaż czasem trą się w tych samych miejscach i w tym samym czasie. Natomiast sztuczne zapłodnienie udaje się (Piavis i in. 1970). Malmqvist (1978) badając populacje minogów strumieniowych w trzech rzekach południowej Szwecji stwierdził, że różnią się one bardziej od siebie niż od minogów rzecznych. Te okoliczności skłoniły badaczy do uznania obu gatunków za gatunek parzysty (paired species), w którym jedna forma jest praktycznie całe życie filtratorem (minóg strumieniowy), druga przechodzi fazę życia drapieżnika (minóg rzeczny). Penczak (1967), opierając się na pracy Privolneva sugeruje, że minogi: rzeczny i strumieniowy są tym samym gatunkiem, u którego ewentualne różnice uwarunkowane są czynnikami środowiskowymi. Oczywiście tarlaki obydwu gatunków znacznie różnią się wielkością i tu ewentualnie problemu w odróżnieniu gatunków by nie było, ale w czasie wcześniejszych badań łowiono wyłącznie larwy minogów, a to jest już problem w zasadzie nie do rozwiązania, ponieważ larwy minoga rzecznego od strumieniowego (do momentu przeobrażenia w macrophtalmie) zdecydowanie różnią się tylko i wyłącznie liczbą miomerów. Miomery najdokładniej można policzyć tylko po zdjęciu skóry, chociaż Gardiner (2003) uważa, że po zastosowaniu odpowiedniego anastetyku takie badanie można wykonać w terenie, szczególnie przy starszych larwach lub na osobnikach już przeobrażonych. Własne doświadczenia wskazują jednak, że prawidłowość zakwalifikowania do danego gatunku minoga wymaga zabezpieczenia prób do dalszych, czasochłonnych analiz laboratoryjnych, co nie tylko mocno utrudnia całość prac, ale wręcz w przypadku całkowitej ochrony gatunku jest niemożliwe do wykonania – monitoring musi być prowadzony metodą przyżyciową.

Minóg rzeczny jest szeroko rozpowszechniony w odcinkach przyujściowych rzek wpadających do Bałtyku, w strefie przybrzeżnej i obydwu Zalewach. Brak jest natomiast informacji o względnej istotności poszczególnych rzek i akwenów dla stanu ochrony całej populacji oraz o zmienności stanu wielkości populacji. Wobec braku systemu sta-

łego monitorowania wielkości populacji tego gatunku minoga w polskich wodach morskich i śródlądowych, należy opracować i wdrożyć metodykę standaryzowanych badań zarówno migrującej populacji rozrodczej, jak i larw minogów. Podstawowe wytyczne dotyczące koncepcji badań podstawowych dla celów monitoringu anadromicznych minogów wód Polski zostały przedstawione w pracy MIR-u z 2010 r. pt. „Ekspertyza studyjna dotycząca występowania dwóch gatunków minogów: minoga rzecznego *Lampetra fluviatilis* i minoga morskiego *Petromyzon marinus* w odcinkach przyujściowych rzek do Bałtyku oraz w morskiej strefie przybrzeżnej" napisanej przez zespół pod kierownictwem dr hab. inż. Iwony Psuty. W związku z tym, że autor w zasadzie zgadza się z zaproponowaną tam metodyką (miał przyjemność konsultować tę pracę), przedstawione poniżej założenia odpowiadają dokładnie treści zawartej w tym opracowaniu.

Jednakże należy podkreślić, że przedstawiona poniżej koncepcja dotycząca metodyki badań monitoringowych dla minoga rzecznego, bezwzględnie musi być przed wprowadzeniem w życie poprzedzona badaniami pilotażowymi (w obszarach specjalnie w tym celu wyznaczonych), które nie tylko potwierdzą prawidłowość i skuteczność zaproponowanej metodyki, ale również dzięki uzyskanym w ten sposób wynikom pozwolą na skuteczną waloryzację wskaźników stanu populacji i siedlisk minoga rzecznego (a może również minoga morskiego) w wodach Polski.

## Koncepcja i metodyka badań podstawowych dla celów wypracowania metodyki monitoringu minogów anadromicznych w wodach Polski

### Koncepcja

Po pierwsze, wszystkie badania terenowe poszczególnych populacji minogów rzecznych jako zwierząt anadromicznych, muszą obejmować pełen cykl migracji, a więc wszystkie obszary występowania, zarówno śródlądowe, jak i morskie, co wymaga koordynacji badań ichtiologicznych w morskich wodach wewnętrznych, odcinkach przyujściowych oraz wyższych partiach rzek.

Po drugie, ocena względnej wielkości populacji minogów w poszczególnych obszarach musi brać pod uwagę łączną populację osobników dorosłych i osobników larwalnych (ammocoetes), ponieważ dopiero taka ocena pozwala na porównanie względnej wartości siedliska dla przedmiotu ochrony. Jednakże ze względu na stosowanie wskaźników oceny stanu populacji i siedliska, ta ocena musi być przeprowadzona osobno dla larw i osobników dorosłych.

Po trzecie, monitoring tego gatunku powinien być nadal prowadzony na stanowiskach już wyznaczonych pod kątem monitoringu przyrodniczego gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty, ponieważ minogi stanowią bardzo ważny składnik ichtiofauny siedlisk rzek o charakterze łososiowym, ale dodatkowo powinny być wyznaczone specjalne obszary, w których będzie prowadzony monitoring tylko pod kątem minogów anadromicznych (taki sposób prowadzenia monitoringu minogów przyjęty jest też na Zachodzie Europy).

Najważniejszym wskaźnikiem stanu populacji jest jej liczebność, jednakże oszacowanie tej wielkości dla całości populacji minoga rzecznego poszczególnych rzek, w których odbywają tarło, jest niezwykle trudne i musi się odbywać na kilku poziomach.

Pierwszym krokiem jest określenie wielkości populacji na podstawie komercyjnych połowów rybackich. W krajach, gdzie pomimo ochrony minoga rzecznego nadal prowadzone są jego komercyjne połowy (Litwa, Estonia, Łotwa), program monitorowania jest łatwy i tani. Znając bezwzględną wielkość nakładu połowowego w poszczególnych latach oraz uwarunkowania socjo-ekonomiczne, na podstawie oficjalnych statystyk połowowych można określić stan i zmienność populacji (Psuty 2010). Połowy minogów w morzu ze względu na ich duże rozproszenie są nieopłacalne, natomiast bardzo dobre rezultaty przynoszą połowy przeprowadzane w ujściach rzek, gdzie powstają koncentracje minogów przed rozpoczęciem wędrówki tarłowej. Valtonen (1980) obliczył, że od 60 do 80% minogów wstępujących na tarło do rzek fińskich zostaje odłowionych przez rybaków w czasie koncentracji tarłowej, a mimo to wielkość populacji przez wiele lat praktycznie się nie zmieniała. Minogi poławiane na polskim wybrzeżu, a szczególnie w ujściu Wisły, znane i cenione były już przeszło 200 lat temu, a pierwsze wzmianki o przemysłowych połowach tego gatunku pochodzą nawet z XIV w. (Makowiecki 2001 za Dembińską 1963). W latach 1877–1894 w samym tylko Zalewie Wiślanym złowiono 3,8 tony minogów (Filuk 1968), a w okresie międzywojennym w dolnej Wiśle notowano nawet połowy dochodzące do 50 ton dziennie. Według Wyszesławcewa (1938) w 1937 r. minóg stanowił 1% wszystkich połowów na Wiśle Pomorskiej, ale był odławiany tylko przez 4 miesiące w roku (marzec, kwiecień, listopad i grudzień). Chociaż po 1945 r. gospodarka minogowa w Polsce mocno podupadła, to jednak połowy tego gatunku w Wiśle i jej dopływach prowadzone były z różnym skutkiem (rekordowy był rok 1960, kiedy to odłowiono ponad 60 ton minogów) również jeszcze wiele lat po wojnie. W innych rejonach należących obecnie do Polski, gospodarczo minogi odławiane były również w Prośnicy (Parsęta) oraz w rejonie dolnej Odry i jeziora Dąbie, gdzie przed I wojną światową pozyskiwano rocznie do 3200 kg minoga (Elwertowski 1954). Po wojnie połowy w zlewni Odry prowadzone były z różnym skutkiem, ale w 1990 r. na Zalewie Szczecińskim złowiono tylko 450 kg minogów (Bartel 1992). Obecnie praktycznie zaprzestano przemysłowych połowów minoga rzecznego na terenie Polski. Historyczne szacunki wielkości populacji minoga rzecznego na dzisiejszym obszarze Polski w okresie 1649–1939 znajdujemy u Thiel i in. (2009). W Zalewie Szczecińskim populacja ta szacowana była w przedziale powyżej 5 mln sztuk (w zlewni Odry między 1 a 5 mln), ale w latach 1940–1989 zaledwie w przedziale od 1001 do 100.000 sztuk. W Zalewie Wiślanym w analogicznym okresie szacunek ten wynosił powyżej 5 mln sztuk, a w okresie 1940–1989 od 1 do 5 mln sztuk. Największe odnotowane średnioroczne połowy minoga rzecznego z wód Zalewu Szczecińskiego przypadają na dekadę lat 1890–1899, kiedy to rocznie poławiano 16.129 kg, a w wodach Zalewu Wiślanego rekordowe połowy odnotowano w latach 1900–1909 kiedy średnio rocznie poławiano 27.504 kg minoga rzecznego. Ostatnie lata to średnio najwyżej 50–60 kg dla poszczególnych akwenów, co daje (przyjmując średnią masę jednostkową dla tarlaka minoga rzecznego z wód polskich 130 g) wielkość poszczególnych populacji na poziomie około 500 osobników, co wydaje się wartością zdecydowanie zaniżoną. W chwili obecnej bez przeprowadzenia specjalnych komercyjnych odłowów minoga rzecznego tej wielkości nie da się prawidłowo określić.

Kolejny krok to określenie liczby tarlaków minoga, które wstąpiły już do rzeki, poprzez:

- bezpośrednie badania w terenie minogów grupujących się przed rozrodem w okolicy tarlisk i bezpośrednio na tarliskach w czasie tarła,
- obserwacje baraży technicznych (wszelkich poprzecznych urządzeń hydrotechnicznych blokujących wędrówkę w górę cieku) na rzekach, gdzie muszą się zatrzymywać minogi w czasie wędrówek tarłowych.

Niestety, podobnie jak w przypadku odłowów rybackich, na razie z braku odpowiednich porównywalnych danych, również tej metody nie da się wykorzystać do prawidłowego oszacowania wielkości populacji. Jednakże zdecydowanie wartości uzyskane tą drogą powinny stanowić ważne kryterium przy porównaniu, a później również oszacowaniu liczebności populacji na podstawie danych uzyskanych w kroku trzecim polegającym na określeniu liczby larw minoga rzecznego bytujących w rzece, stanowiącej tarlisko badanej przez nas populacji.

Znana liczba odłowionych osobników (tutaj wyłącznie larw) pozwala określić jeden ze wskaźników stanu populacji, jakim jest zagęszczenie. W przypadku minoga rzecznego wskaźnik ten jednak należy inaczej liczyć dla stanowisk ogólnego monitoringu ichtiofauny, gdzie zagęszczenie jest wyrażone liczbą larw na 1 $m^2$ pow. połowu i stanowisk monitoringu indywidualnego minogów, gdzie zagęszczenie będzie wyrażone liczbą larw przypadającą na 1 $m^2$ pow. połowu, ale tylko w obszarze, który jest potencjalnym mikrosiedliskiem dla tych larw (metodykę połowu przedstawiono poniżej). Kolejny wskaźnik wyrażony jako procentowy udział liczby osobników danego gatunku w całkowitej liczbie ryb złowionych na stanowisku połowu może mieć tylko zastosowanie dla stanowisk monitoringu ogólnego, natomiast ostatni ze stosowanych wskaźników stanu populacji dotyczący struktury wieku powinien być wykorzystany głównie przy ocenie stanowisk tylko monitoringu minogów.

Ocenę stanu siedliska należy przeprowadzić zarówno pod kątem wymagań larw, jak i osobników dorosłych minoga rzecznego (ocena dotyczy tylko tej części populacji, która jest w trakcie ciągu tarłowego w rzece). W przypadku dojrzałych płciowo minogów istotne stają się te elementy oceny siedliska, które wskazują na możliwość występowania odpowiednich miejsc do odbycia tarła, dotyczą warunków środowiskowo-morfologicznych mających wpływ na udatność lęgu oraz przede wszystkim informują czy tarlaki mają szansę dopłynąć bez problemu do tarlisk. Najważniejszymi więc wskaźnikami stanu siedliska dla tarlaków minogów anadromicznych są: ciągłość cieku, substrat dna oraz prędkość przepływu wody na tarliskach, ponieważ tarlaki muszą po dotarciu na stanowisko znaleźć odpowiednie miejsce do tarła, a złożona ikra musi się inkubować w odpowiednich warunkach termiczno-tlenowych, co zapewnia określony przepływ. Natomiast larwy, w związku ze specyficzną biologią, poza stosunkowo krótkim okresem inkubacji i wzrostu w okolicy tarlisk (mniej więcej do długości całkowitej 45 mm), preferują zupełnie inne warunki siedliskowe, a zatem najważniejsze dla nich są te elementy, które opisują morfologię i ewentualne przekształcenia dna i strefy brzegowej (zazwyczaj najlepsze mikrosiedliska dla larw minogów znajdują się na płytkiej wodzie, w zatoczkach utworzonych przy brzegu koryta cieku).

## Metodyka

Badania w specjalnych obszarach monitoringu minogów należy z kilku opisywanych już względów (m.in. metodycznych i czasowych) rozdzielić na osobne badania tarlaków i larw.

**Badania ukierunkowane na populację migrującą rozrodczą**

1. Połów rybacki w ujściach rzek i w strefie przybrzeżnej – jeśli badania mają być przeprowadzone na większa skalę, powstaje potrzeba wykorzystania w tym celu rybaków zawodowych. Jednakże Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 16 lipca 2002 r. w sprawie szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa morskiego nakłada na rybaków Zalewu Szczecińskiego, Zalewu Kamieńskiego i Zalewu Wiślanego obowiązek stosowania w okresie od 1 maja do 31 grudnia sit selektywnych w żakach. Rozporządzenie to podaje także wielkość minimalną oczek sieci w poszczególnych rodzajach narzędzi połowów. Podobne ograniczenia dotyczą konstrukcji włoków, tuk i niewodów duńskich stosowanych w połowach morskich. Dodatkowo worki włoków posiadać muszą okna selektywne typu „BACOMA". Wymienione powyżej przepisy prawne ograniczają przypadkowy przyłów minogów do zdarzeń wręcz incydentalnych, dlatego konieczne jest użycie w tym przypadku sprzętu rybackiego o zmniejszonej selektywności (bez sit selektywnych).
2. Na rzekach, na których nie ma urządzeń hydrotechnicznych blokujących migrację w górę cieku, należy wykonać badania przy użyciu narzędzi pułapkowych – w innych krajach Europy najczęściej wykorzystuje się pułapki stacjonarne ustawiane w nurcie „pod prąd" o kształcie stożka, przy czym do węższego końca montuje się zbiornik – matnię, do której wchodzą larwy lub minogi dorosłe, a jej powierzchnia gwarantuje im przeżycie. Podnosi się tylko matnię. Poza tym stosuje się także pułapki w kształcie rury (plastykowej tuby) z wyprofilowanym wejściem. W wodach polskich dobrze sprawdzają się samołówki na wędrujące tarlaki, powstałe na bazie więcierzy rakowych oraz w wodach o wolniejszym nurcie przestawy rzeczne, ale niestety powszechna kradzież sprzętu pułapkowego (w tym czasie te rzeki są penetrowane przez kłusowników chodzących za trociami i łososiem) mocno ogranicza tę metodę połowu minogów w naszych wodach. Pewnym rozwiązaniem tego problemu jest budowa stałych odłówek tego gatunku, coś na wzór rybackich węgorni.
3. Na rzekach, na których są obecne urządzenia hydrotechniczne – monitoring poprzez obserwację baraży technicznych, gdzie muszą się zatrzymywać minogi w czasie swoich wędrówek tarłowych – teoretycznie najprostszy do przeprowadzenia, ale w praktyce wymagający dużego nakładu pracy i czasu, ponieważ obserwacje muszą trwać przez cały okres wędrówek, czyli nawet 6 miesięcy. Poza tym pewnym problemem może być możliwość wielokrotnego policzenia tego samego osobnika. Jako rozwiązanie proponuje się odłów tarlaków i ich przerzut poza budowlę blokującą lub też znakowanie ich np. znaczkami typu T-bar – ze względu na kolorystykę i wielkość są one łatwo zauważalne, a jednocześnie w ciągu godziny tą metodą można oznakować nawet kilkaset osobników. W przypadku budowli hydrotechnicznych posiadających przepławkę, w monitoringu można wykorzystać kamery podwodne i skanery, co zdecydowanie ułatwi pracę, jednakże należy też zauważyć, że minogi niestety niechętnie korzystają z klasycznych przepławek (Laine i in. 1998, Kemp i in. 2011).
4. Monitoring tarlaków bezpośrednio na tarlisku – w świetle badań monitoringowych prowadzonych w zachodniej Europie, ta metoda wydaje się najskuteczniejsza. Dla przykładu Jang i Lucas (2005) prowadzili badania w jednej z rzek brytyjskich pod kątem strategii rozrodczej minoga rzecznego. Na tarlisku o powierzchni 450 $m^2$,

w czasie tarła, które trwało równo 2 tygodnie (13–27 kwiecień), naliczyli w sumie 17990 osobników, z których 1284 zostało złowionych i oznakowanych. Z tej liczby ponownie odłowiono tylko 180 osobników, tj. 14%, co mniej więcej pokrywa się z wartością procentową (podawaną przez innych autorów) określającą ilość minogów z danej populacji odbywających tarło porcyjne. Suma tarlaków na tarlisku pomniejszona o 15% dokładnie wskazuje nam więc wielkość populacji odbywającej tam tarło. Dla porównania w tej samej rzece prowadzono również przy pomocy żaków węgorzowych odłów minogów wędrujących, ale pozyskano tylko około 200 osobników. Sam sposób monitoringu jest bardzo prosty, ponieważ tarło odbywa się w dzień, w dobrych warunkach oświetleniowych, łatwo można zaobserwować i policzyć zarówno osobniki dopiero grupujące się na tarlisku, jak i odbywające już tarło. W tym celu należy wyznaczyć od brzegu do brzegu 2 m szerokości transekty, które następnie metodą czółenka krosna należy przejść lub przejrzeć (w zależności od szerokości koryta), kierując się w górę cieku. Przy okazji wchodzi tu w grę możliwość (jak np. u łososia) liczenia gniazd tarłowych – należy zauważyć, że teoretycznie metodycznie byłby to najtrafniejszy sposób oceny wielkości badanej populacji, niestety jak wynika z obserwacji przytoczonych tu autorów, to samo gniazdo często jest wykorzystywane przez inny komplet tarlaków, co uniemożliwia dokładne określenie w ten sposób liczby złożonej ikry. Sporym utrudnieniem związanym z wykorzystaniem tej metody w warunkach polskich, szczególnie w rzekach Pomorza Zachodniego, jest natomiast fakt częstego występowania w okresie tarła wysokich stanów wód, co utrudnia bezpośrednią obserwację trących się minogów.

Okresu monitorowania nie można zamknąć w jednym roku kalendarzowym: badania terenowe populacji migrującej należy prowadzić od początku ciągu tarłowego w odcinkach przyujściowych rzek (koniec października), do jego końca na obszarach zlokalizowanych tarlisk (kwiecień–maj następnego roku). Główny nakład połowowy w ujściach rzek powinien przypadać na okres jesieni (przed zalodzeniem), a częstotliwość badań będzie odpowiadać częstości wybierania narzędzia połowu. Odłowy w rzekach oraz liczenie osobników grupujących się pod wszelakimi barażami utrudniającymi im wędrówkę w górę cieku, powinny być prowadzone z częstotliwością 3-dniową, ale zdecydowanie muszą zostać nasilone do badań codziennych w okresie szczytu migracji tarłowej, który trwa od kilku dni do około 2 tygodni (oblicza się, że w tym okresie w rzece pojawia się około 90% populacji). W przypadku tzw. populacji wiosennych (ich tarliska znajdują się blisko morza), szczyt migracji może wypadać nie jesienią, a w okresie wczesnej wiosny. Badania na tarliskach powinny być prowadzone w okresie wczesnowiosennym (od początku marca do maksymalnie końca maja) z częstotliwością 2-dniową, a po zauważeniu pierwszych odbywających tarło osobników – codziennie.

**Badania ukierunkowane na lokalizację tarlisk i siedlisk larw**

Zdecydowana większość państw europejskich (Francja, UK, Szkocja, Walia, Irlandia, Szwecja, Finlandia) nie koncentruje się na poszukiwaniu dowodów „istnienia" minogów w swoich wodach, tylko ukierunkowuje wysiłek badaczy na inwentaryzację tarlisk i ocenę wielkości populacji larw minogów w ich siedliskach. Oceny tej dokonuje się poprzez

systematyczne badania liczebności i struktury wiekowej larw minogów w rzekach. Metoda ta jest bardziej racjonalna od połowów w wodach morskich lub rzecznych osobników dorosłych, ponieważ (Psuty 2010):

1. Istnieje całoroczny dostęp do materiału badawczego (larwy minogów bytują w rzekach 4–5 lat).
2. Koszty badań są zdecydowanie niższe od połowów morskich.
3. Istnieje całkowita możliwość standaryzacji wyników (szczególnie przy zastosowaniu urządzenia „Surber stream bottom sampler").
4. Wykonanie narzędzi do połowu larw jest stosunkowo tanie, jak również tanie jest pozostałe wyposażenie zespołów terenowych.
5. Istnieje możliwość bieżącej oceny efektywności tarła i określenie perspektyw dla wielkości populacji w danym akwenie.
6. Stały monitoring młodocianych form minoga pozwala na ocenę skuteczności prowadzonej ochrony minogów w danym środowisku wodnym.
7. W tym samym czasie można prowadzić badania w wielu różnych ciekach.

Aktualnie brak informacji dotyczących dokładnych lokalizacji tarlisk populacji minoga rzecznego z poszczególnych rzek polskiego pobrzeża Bałtyku. W pierwszym rzędzie należy rozpoznać więc pod tym kątem obszary, na których obserwowane jest aktualnie tarło ryb łososiowatych (wzmiankowane już wykorzystywanie tych samych tarlisk). Równocześnie należy prowadzić badania populacyjne larw tego gatunku. Określenie obszarów o dużym zagęszczeniu larw, będzie niezwykle pomocne również przy lokalizacji tarlisk. Połowy larw proponuje się przeprowadzić przy pomocy metod przedstawionych poniżej (w zależności od potrzeb i warunków środowiska).

1. Standaryzowana metoda przy użyciu elektropołowów – Rejon badań określa się wizualnie, przeprowadzając rozpoznanie dna i osadów do głębokości 15 cm. Po kilku próbach zakończonych sukcesem, bardzo łatwo można się nauczyć, które miejsca najchętniej zasiedlają larwy minogów. Często, szczególnie przy opadającej wodzie, larwy przesuwają się spod brzegu na nieco głębszą wodę, pozostawiając na powierzchni dna charakterystyczny ślad (podobnie jak larwy chruścików domkowych, tylko że większy), co znacznie ułatwia zadanie. Po wyborze optymalnego rejonu w dno wbija się kwadratową ramkę o 1x1 m, obciągniętą gęstooczkową siatką (jądro o średnicy około 2 mm nie powinno być mocno napięte) – po czym wykonuje się elektrowstrząs. Kierując się w górę rzeki (pod prąd), należy wykonać trzy kolejne próby, obejmujące w sumie powierzchnię 3 $m^2$. Po każdym elektroseansie wybieramy osad z dna ramki do pojemnika, np. do wiadra – dalej na sito. Część larw utkwi w oczkach siatki, ale niektóre mogą próbować uciec górą, więc jeden z poławiających musi mieć przygotowany na taką ewentualność odpowiedni kasarek. Larwy z każdej próby powinny być zbierane do oddzielnych pojemników.
2. Metoda pozyskiwania prób larw minoga przez zastosowanie urządzenia "Surber stream bottom sampler" – Urządzenie do połowów larw minogów (w Polsce urządzenie to nosi nazwę ramki Surbera i jest wykorzystywane przez hydrobiologów głównie do badań organizmów bentosowych w wodach płynących) składa się z plastykowej skrzynki o otwartym dnie i wierzchu. Wymiary trzech ścianek wynoszą odpowiednio:

wysokość 55 cm, szerokość 40 cm, długość 30 cm. Czwarta ścianka ma wysokość 36 cm. Do ścianki tej doczepiony jest rękaw wykonany z jądra o oczku 1,5mm. Ramkę Surbera wciska się w dno na głębokość max 15 cm. Operator ręką w rękawicy przenosi osady z powierzchni dna ograniczonego ściankami urządzenia do rękawa. Po wybraniu 15 cm warstwy osadu do wnętrza ramki wkłada się pojemnik (ramka obciągnięta siatką o oczku 1mm i rozmiarach 0,4–0,5 $m^2$, można też wykorzystać akwarystyczne siatki do połowu ryb), do którego przenosi się porcjami „urobek" z rękawa, a następnie przesypuje się na sito i dokonuje poszukiwania larw minoga. Znalezione larwy przenosi się do pojemnika i najczęściej w warunkach laboratoryjnych poddaje dalszej analizie. Dokładny opis metody wraz z rycinami opisującymi kształt i sposób poboru prób przy pomocy ramki Surbera można znaleźć w pracy Lasne i in. (2010). Wybór stanowisk i ilość powtórzeń, jak w metodzie elektropołowów.

3. Metoda pozyskiwania prób larw minoga na wodach głębszych – w takim przypadku zastosowanie mają różnego rodzaju siatki typu „dips nets", pompy lub trały zbierające larwy bezpośrednio z powierzchni dna.

Osobnym problemem jest połów larw minoga rzecznego po przeobrażeniu, tzw. makroftalmi, które spływają do morza. Zazwyczaj jest incydentalny i ma miejsce w trakcie połowów prowadzonych w czasie typowych bonitacji rybackich czy też monitoringu ichtiofauny jako takiej. Oczywiście wykorzystanie którejkolwiek z metod zaproponowanych powyżej również powinno skutkować złowieniem takiej larwy. Jednakże dla przykładu (Forth Fisheries Foundation 2004), badania monitoringowe prowadzone w sierpniu w specjalnym obszarze ochrony minogów Endrick Waters (UK) zakończyły się odłowem 439 larw (ammocoetes) rodzaju *Lampetra* spp. oraz tylko 33 makroftalmi, z tego 2 minoga rzecznego, więc jak możemy zauważyć jest to znikomy procent wszystkich odłowionych larw. Skuteczność tę możemy poprawić stosując dokładnie takie same metody jak przy połowie spływających smoltów łososiowatych, np. wykorzystując różnego rodzaju przestawy czy też typowe narzędzia pułapkowe.

W tym miejscu jeszcze raz należałoby wrócić do problemu rozpoznawania przynależności gatunkowej złowionych larw. W górnych odcinkach rzek pomorskich, czy też ich niewielkich dopływach, gdzie brak tarlisk, w tych samych miejscach tarło mogą odbywać zarówno minogi rzeczne, jak i strumieniowe oraz także minogi morskie. Odróżnienie larw tego ostatniego od larw minogów z rodzaju *Lampetra* jest stosunkowo łatwe – różnią się sposobem pigmentacji głowy i ogona, zdecydowanie wyższą liczbą miomerów (69–75) oraz kształtem części ogonowej ciała (sposób rozpoznawania dobrze przedstawiono w pozycji Identifying Lamprey. A Field Key for Sea, River and Brook Lamprey. Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No. 4). Problemem w zasadzie nierozwiązywalnym jest natomiast rozróżnienie larw minoga rzecznego i minoga strumieniowego przed przeobrażeniem. Starsze publikacje, z których najważniejsze informacje zebrał Holcik (1986), podawały średnią ilość miomerów dla minoga rzecznego 54, a dla strumieniowego 65, więc różnica była znacząca. Niestety, nowsze badania wykazują w zależności od regionu średnią w granicach 61–65 dla m. rzecznego i 59–65 dla strumieniowego, więc wartości te zdecydowanie się pokrywają, chociaż u tego pierwszego najczęściej zdarzały się w przedziale 62–64 i adekwatnie 60–62 u drugiego. Najnowsze klucze do rozpoznawania tych gatunków (w tym już ww.)

zostawiają ten problem nierozwiązany, sugerując, aby w tym przypadku, jako kryterium rozpoznawczym, kierować się obecnością powyżej miejsc połowu larw tarlisk konkretnego gatunku, np. jeśli ze względu na przeszkody techniczne na badany odcinek cieku nie mogą dotrzeć minogi rzeczne, to oczywiście badana populacja należy do minoga strumieniowego.

Pewne problemy sprawia również rozpoznawanie larw tych minogów po przeobrażeniu, kiedy jeszcze występują w stadium makroftalmi. I znowu najmniejszy problem jest z minogiem morskim, którego larwy wyróżniają się innymi proporcjami ciała (ogromna część głowowa) oraz przede wszystkim inną liczbą i układem zębów na tarczy gębowej, co pozwala bez trudu rozpoznać ten gatunek. Larwy pozostałych dwóch omawianych gatunków w zależności od regionów przeobrażają się w okresie od czerwca do kwietnia, przy czym minóg rzeczny najczęściej przeobraża się przy wielkości 80–130 mm, a minóg strumieniowy 120–170 mm – jest więc znacznie większy, jednakże ten ostatni kończy przeobrażenie w okresie wczesnowiosennym. Jego ciało przybiera zazwyczaj wtedy ciemne ubarwienie, na przekroju poprzecznym jest okrągłe i co najważniejsze, jego zęby tarczowe są wyraźnie tępe. U minoga rzecznego pełne przeobrażenie następuje najpóźniej pod koniec lata, kiedy to zaczyna spływać do morza (śmiało możemy więc przyjąć, że wszystkie w pełni przeobrażone minogi złowione w okresie czerwiec–październik należą do gatunku minóg rzeczny), jest on wtedy wyraźnie srebrzysty (jak smolty), jego ciało jest spłaszczone bocznie, a zęby zazwyczaj ostre. Poza tym, jego dysk i oczy są proporcjonalnie większe, niż u m. strumieniowego, Chociaż jak już wspomniano, larwy m. rzecznego są zazwyczaj niewielkich rozmiarów, to czasami można złowić larwy przebywające drugi rok w rzece po przeobrażeniu, o długości ciała powyżej 20 cm (co ciekawe, właśnie takie larwy najczęściej udawało się łowić w ciekach Pomorza Zachodniego). Największy problem stanowi odróżnienie nie w pełni przeobrażonych makroftalmi tych dwóch gatunków w okresie zimowym, dlatego należy trzymać się wtedy kryteriów jak dla ammocoetes.

Jak już wielokrotnie wyżej nadmieniano, brak porównywalnych, skwantyfikowanych informacji dotyczących wielkości migrującej, rozrodczej populacji minoga rzecznego w poszczególnych ujściach rzek i rzekach uchodzących do Bałtyku lub estuariów, a co za tym idzie, danych pozwalających określić prawidłowe dla wód Polski wartości poszczególnych wskaźników. Niemniej jednak, brak aktualnych danych na ten temat nie uprawnia nas do całkowitej rezygnacji z monitoringu tego gatunku w naszych wodach. Dlatego na podstawie własnych danych połowowych, uzyskanych w trakcie bonitacji i monitoringu ichtiofauny rzek Pomorza Zachodniego za okres ostatnich 15 lat oraz danych dotyczących ekologii i monitoringu minogów prowadzonego przez różne kraje zachodniej Europy (dane kompilowano m.in. z prac: Anonimus 2004, Gaigalas, Matskevichus 1968, Gardiner 2003, Harvey, Cowx 2003, Jang, Lucas 2005, Kaina, Valtonen 1980, Maitland 1980, 2003, Potter 1980, Sjöberg 1980, Valtonen 1980), zaproponowano wartości poszczególnych wskaźników (zob. tabele poniżej), jednakże ocena dotyczy wyłącznie larw minoga rzecznego na poszczególnych stanowiskach monitoringowych. Poza tym jeszcze raz należy podkreślić, że w tym kierunku powinny być wykonane specjalne badania pilotażowe weryfikujące przyjęte wielkości, czy też pozwalające udoskonalić kryteria waloryzacji stosowanych wskaźników.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Z przyczyn opisanych w rozdziale II.1 zachodzi konieczność osobnego ustalenia wskaźników stanu populacji i stanu siedlisk gatunku na stanowiskach wspólnego monitoringu ryb i minogów i na stanowiskach indywidualnego monitoringu minoga rzecznego.

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji dla stanowisk monitoringu ogólnego zestawiono w Tab. 1, a dla stanowisk monitoringu indywidualnego – w Tab. 2. Waloryzacje tych wskaźników przedstawiono odpowiednio w Tab. 3 i Tab. 4.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji minoga rzecznego dla stanowisk monitoringu ogólnego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność* | os./m$^2$ | Liczba odłowionych larw minoga rzecznego** w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów *** | % | Określenie udziału minoga rzecznego w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

* W przypadku minoga rzecznego wartość ta odnosić się będzie wyłącznie do liczby larw tego gatunku odłowionych na stanowisku monitoringu.

** Na stanowiskach monitoringu ogólnego, w przypadku braku pewności do jakiego gatunku zakwalifikować odłowione larwy, należy posługiwać się wskaźnikami stanu dla stanowisk monitoringu ogólnego minoga rzecznego (larwy obydwu gatunków mają identyczne wymagania środowiskowe i podobną ekologię).

*** Wskaźnik „udział gatunku w zespole ryb" powinien być stosowany tylko w przypadku stanowisk referencyjnych (modelowych).

**Tab. 2.** Wskaźniki stanu populacji minoga rzecznego dla stanowisk monitoringu indywidualnego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność* | os./m$^2$ | Liczba odłowionych larw minoga rzecznego w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w obszarze, który jest ich potencjalnym mikrosiedliskiem |
| Struktura wiekowa | Ocena punktowa | Udział klas wielkości w próbie (grup wieku), określony poprzez bezpośrednie pomiary długości całkowitej odłowionych larw, w tym stwierdzenie czy jest to larwa przed czy po przeobrażeniu |

* W przypadku minoga rzecznego wartość ta odnosić się będzie wyłącznie do liczby larw tego gatunku odłowionych na stanowisku monitoringu.

**Tab. 3.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji minoga rzecznego dla stanowisk monitoringu ogólnego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,1 | 0,1–0,01 | <0,01 |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >10% | 5–10% | <5% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji minoga rzecznego dla stanowisk monitoringu indywidualnego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >10 | 6–10 | <6 |
| Struktura wiekowa | JUV – co najmniej 4 grupy wiekowe, w tym YOY oraz larwy po przeobrażeniu lub JUV – co najmniej trzy grupy wiekowe, w tym YOY | JUV – co najmniej dwie grupy wiekowe (brak YOY) | JUV – tylko jedna grupa wieku (brak YOY) lub (brak JUV) (brak YOY) |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Uwaga:** JUV - osobniki o l.t. <250 mm przed osiągnięciem dojrzałości płciowej, YOY - narybek o l.t. <60 mm pod koniec pierwszego roku życia, kolejne grupy wieku co 30 mm.

### Wskaźniki kardynalne

- względna liczebność

## Ocena stanu populacji

Najważniejszym wskaźnikiem stanu populacji jest jej liczebność. Struktura wiekowa osobników (określana dla stanowisk monitoringu indywidualnego) oraz procentowy udział w zespole ryb i minogów traktowane są jako wskaźniki dodatkowe. W praktyce oznacza to, że ocena wskaźnika względna liczebność decyduje o ocenie stanu populacji, jednakże szacowanie wielkości populacji na stanowiskach indywidualnego monitoringu minoga rzecznego musi odbywać się z uwzględnieniem struktury wieku, ponieważ tylko wtedy uzyskamy pełną informację o stanie populacji (nieobecność którejś grupy wiekowej może wskazywać na brak ciągu tarłowego lub problemy podczas inkubacji i późniejszej rekrutacji). Jeśli wskaźnik ten zostanie oceniony na U2, to stan populacji powinien być obniżony o jedną klasę (z FV na U1 lub z U1 na U2) względem tego, na który wskazuje względna liczebność (z FV na U1 lub z U1 na U2).

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku na stanowiskach monitoringu ogólnego oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii (por. Tab. 5 i 7).

Na stanowiskach indywidualnego monitoringu minoga rzecznego proponuje się również stosowanie standardowo określanego wskaźnika EFI+, określanie kilku wskaźników odnoszących się do elementów hydromorfologii cieku (w inny sposób niż na stanowiskach monitoringu ogólnego) oraz określanie dwóch specyficznych dla gatunku wskaźników, związanych z temperaturą i przepływem wody w siedliskach (por. Tab. 6 i 8).

**Tab. 5.** Wskaźniki stanu siedliska larw minoga rzecznego dla stanowisk monitoringu ogólnego ryb i minogów

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 6.** Wskaźniki stanu siedliska larw minoga rzecznego dla stanowisk monitoringu indywidualnego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Materiał budujący dno koryta (substrat dna) | % | Charakterystyka naturalnego substratu dennego w mikrosiedliskach larw |
| Zakłócenia przepływu | Wskaźnik opisowy | Ocena reżimu hydrologicznego (na podstawie protokołu hydromorfologicznego monitoringu RDW) |
| Charakter brzegów rzeki/potoku | Wskaźnik opisowy | Charakterystyka rozwinięcia linii brzegowej oraz ocena zacienienia powierzchni lustra wody (na podstawie protokołu hydromorfologicznego monitoringu RDW) |
| Mobilność koryta | % | Możliwość migracji poprzecznej koryta rzeki/potoku w obszarze zalewowym – ciągłość terasy zalewowej wzdłuż rzeki lub potoku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego monitoringu RDW) |
| Prędkość przepływu wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy | m/s | Określenie prędkości przepływu wody powinno być wykonane tylko dla potencjalnych mikrosiedlisk larw minogów, występujących na badanym odcinku cieku. W przypadku gdy takie obszary występują na całej długości badanego stanowiska, należy obliczyć średnią dla 5 profili. |
| Temperatura wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy | °C | Określenie temperatury wody powinno być wykonane tylko dla potencjalnych mikrosiedlisk larw minogów, występujących na badanym odcinku cieku. W przypadku gdy takie obszary występują na całej długości badanego stanowiska, należy obliczyć średnią dla 5 profili. |

**Tab. 7.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska larw minoga rzecznego dla stanowisk monitoringu ogólnego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Tab. 8.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska larw dla stanowisk indywidualnego monitoringu minoga rzecznego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Materiał budujący dno koryta (substrat dna) | Piasek – co najmniej – 70%; muł, ił – co najmniej – 10% | Piasek – więcej niż 60% muł, ił – co najmniej 5%, najwyżej 10% | Piasek, muł, ił – razem co najwyżej 65% |
| Zakłócenia przepływu | Krótkoterminowe zmiany przepływu – brak lub minimalne | Krótkoterminowe zmiany przepływu – średnie | Krótkoterminowe zmiany przepływu – znaczne |
| Charakter brzegów rzeki/potoku | Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska, ukrycia brzegowe – duże /liczne | Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska, ukrycia brzegowe – średnie /nieliczne | Rozwinięcie linii brzegowej /mikrosiedliska ukrycia brzegowe – małe /brak |
| Mobilność koryta | <15% długości lewego i prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | 15–35% długości lewego i prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta | >35% długości lewego i prawego brzegu posiada zabudowę blokującą migrację koryta |
| Prędkość przepływu wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy | <10 cm/s | 10–50 cm/s | >50 cm/s |
| Temperatura wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy | 10–15°C | <10 oraz 15–20°C | >20°C |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne***

- charakter brzegów rzeki/potoku
- substrat dna
- prędkość przepływu wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy
- temperatura wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy

*Dotyczą tylko stanowisk monitoringu indywidualnego minoga rzecznego.

## Ocena stanu siedliska

W przypadku stanowisk monitoringu ogólnego o ocenie końcowej decyduje niższa z ocen dwóch wskaźników.

W przypadku stanowisk monitoringu indywidualnego o ocenie stanu siedliska decydują głównie wskaźniki: charakter brzegów rzeki/potoku, substrat dna oraz prędkość przepływu i temperatura wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy. Określają one jakość mikrosiedlisk zasiedlanych przez larwy minogów. Gwałtowne zmiany przepływu (wskaźnik zakłócenia przepływu), w związku z tym, że larwy są słabymi pływakami, mogą powodować wymywanie ich z zasiedlanych stanowisk. Wskaźnik opisujący mobilność koryta określa z kolei możliwość powstawania nowych mikrosiedlisk dla larw. Stan siedliska określa najniższa ocena któregokolwiek z czterech wskaźników kardynalnych.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Próbuje się przewidzieć, czy aktualny stan populacji i siedliska utrzyma się, pogorszy lub poprawi w obliczu stwierdzonych oddziaływań i spodziewanych zagrożeń.

Na stanowiskach monitoringu ogólnego ocena perspektyw zachowania jest pozbawiona podstaw. Poniższe wskazania odnoszą się do stanowisk monitoringu indywidualnego minoga rzecznego.

Przy ocenie perspektyw należy pamiętać, że właściwy stan środowiska, a co za tym idzie, odpowiednia jakość mikrosiedlisk dla larw minoga rzecznego, nie będzie mieć większego znaczenia, jeśli w cieku uznanym pod tym kątem wręcz za referencyjny nie odbędzie się wcześniej tarło tego gatunku. I odwrotnie – niewielka liczebnie populacja, przy dostępie do odpowiednich tarlisk, biorąc pod uwagę stosunkowo dużą płodność osobniczą i wysoką przeżywalność larw po spłynięciu z tarlisk, daje możliwość szybkiego wzrostu wielkości populacji, czego przykładem są wspomniane już wysokie połowy komercyjne minogów w Skandynawii, gdzie minogi nie mają najmniejszego problemu z odbyciem tarła.

Dlatego w kontekście oceny perspektyw zachowania gatunku bardzo istotne stają się wszelkie informacje o planowanych w danej zlewni pracach w zakresie budownictwa wodnego i melioracji, które mogą pogorszyć/polepszyć aktualną ocenę. Dopiero z taką wiedzą możemy dokonać prawidłowej oceny szans utrzymania się tego gatunku w zlewni badanej rzeki. Podstawę oceny perspektyw powinny więc stanowić dane o ciągłości cieku oraz obecności odpowiedniego substratu do tarła w mikrosiedliskach larw na badanym odcinku rzeki (co najwyżej 1 ocena cząstkowa U1 i żadnej U2 = FV, dwie lub więcej ocen cząstkowych U2 = U2, inne kombinacje ocen cząstkowych = U1). Wystawiona w ten sposób ocena powinna zostać zweryfikowana w ciągu następnych 10 lat, z uwzględnieniem wymienionych powyżej informacji, a także planowanych prac udrożnieniowych. Przykładowo, w ramach projektu Life+ do 2015 r. planuje się udrożnić zlewnię rzeki Iny, co niewątpliwie wpłynie pozytywnie na możliwości rozrodcze bytującej tam populacji minoga rzecznego (oprócz budowy przepławek, planuje się również zbudowanie sztucznych tarlisk), co oznacza, że perspektywy zachowania gatunku są pomyślne.

Poza tym należy ocenić czy liczebność populacji jest na tyle duża, że gwarantuje jej stabilność i przetrwanie w perspektywie co najmniej dziesięciu lat. Należy przyjąć, że przetrwanie i stabilność populacji w takim okresie nie są zagrożone, jeśli liczebność populacji zostanie w dwóch kolejnych 5–letnich cyklach (czasokres życia larw w rzece) badań oceniona jako właściwa (FV).

## Ocena ogólna

Na stanowiskach monitoringu indywidualnego o ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania). Na stanowiskach monitoringu ogólnego – podobnie, ale w sytuacji, gdy stan siedlisk i perspektywy zachowania

są ocenione jako właściwe, a oceny stanu populacji są słabsze (U1 lub U2), można stosownie podnieść ocenę ogólną pod warunkiem, że gatunek został w ogóle odłowiony.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Jak już stwierdzono przy omawianiu koncepcji monitoringu gatunku, powierzchnie (stanowiska), na których prowadzony będzie monitoring minoga rzecznego, są dwojakiego rodzaju. Stanowiska monitoringu ogólnego (z uwzględnieniem stanowisk na obszarach przymorskich) i stanowiska, na których będzie prowadzony monitoring tylko pod kątem minoga rzecznego. Celowe jest zwiększenie liczby stanowisk monitoringu ogólnego w regionie kontynentalnym w obszarze przymorskim. Większa liczba stanowisk to więcej danych, ale konieczne wydaje się również przeprowadzenie specjalnych badań pilotażowych, co pozwoli lepiej poznać zróżnicowanie geograficzne parametrów i wskaźników dla gatunku oraz udoskonalić kryteria waloryzacji stosowanych wskaźników. Proponowana sieć stanowisk do monitoringu minoga rzecznego obejmuje 13 stanowisk monitoringu przyrodniczego oraz 15 stanowisk z sieci monitoringu RDW (Ryc. 1).

Biorąc pod uwagę, że każda rzeka ma własną populację minogów rzecznych, stanowiska monitoringu indywidualnego należałoby wyznaczyć we wszystkich ciekach uchodzących bezpośrednio do Bałtyku i Zalewów, czy też stanowiących dopływy Odry i Wisły, w których występuje jeszcze migrująca, rozrodcza populacja minoga rzecznego (co będzie również obejmować potwierdzenie występowania minoga morskiego). Jednakże ze względu na czynniki ekonomiczne, ich liczba powinna być przynajmniej równa liczbie obszarów (z przyczyn podanych niżej niekoniecznie muszą być to te same obszary), na których wykonano by zalecane wyżej badania pilotażowe.

Biorąc pod uwagę powyższe fakty, proponuje się przeprowadzenie badań w ramach indywidualnego monitoringu minoga rzecznego i morskiego na ciekach, w których w ostatnim dziesięcioleciu kilkukrotnie notowano duże ciągi tarłowe. Najlepsze do tego celu wydają się uchodzące do zlewni Zalewu Szczecińskiego rzeki Gowienica i Wołczenica, które częściowo znajdują się w obszarze Natura 2000 PLH320013 Ostoja Goleniowska. Takie stanowisko powinno się też znaleźć na dopływie rzeki Regi – Mołstowej, gdzie prawdopodobnie również są obecne tarliska. Kolejny obszar to rzeka Wieprza z jej największym dopływem – Grabową. Badaniami powinna być objęta również Wisła, a w zasadzie któryś z jej dopływów, np. Drwęca lub Wierzyca oraz któryś z cieków zlewni Zalewu Wiślanego: Bauda lub Pasłęka.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Na stanowiskach wyznaczonych pod kątem monitoringu stanu populacji oraz warunków siedliskowych gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty, badania minogów zostaną przeprowadzone zgodnie z metodyką zawartą w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”. Połów minogów może odbywać się klasyczną metodą elektropołowów,

która zdecydowanie się tu sprawdza, chociaż czas emisji elektroimpulsu w mikrosiedliskach larw, ze względu na fakt, że często potrafią być one zagrzebane nawet kilkadziesiąt cm w podłożu, powinien być 3–5 razy dłuższy niż przy połowie innych ryb. Dłuższy czas emisji pozwala odłowić wszystkie larwy w obszarze, a jednocześnie larwy te nie odczuwają zwiększonej emisji prądu (Fot. 6). Należy jednak podkreślić, że podczas własnych badań, nigdy przy pomocy tej metody nie złowiono larwy krótszej niż 45 mm, co może jednakże wynikać z powszechnego faktu, pozostawania larw poniżej tej wielkości jeszcze w substracie tarlisk.

Badania na stanowiskach indywidualnego monitoringu minogów należy przeprowadzić zgodnie z metodyką opisaną w podrozdziale „Koncepcja i metodyka badań podstawowych dla celów monitoringu minogów anadromicznych w wodach Polski".

Wszystkie odłowione larwy, ze względu na potrzebę określenia klasy wieku, powinny zostać zmierzone (należy określić długość całkowitą) z dokładnością do 1 mm. Do przeprowadzenia pomiarów długości należy wykorzystać plastikowe korytka pomiarowe stosowane powszechnie w rybactwie, które są specjalnie przystosowane do pracy z mokrym materiałem. W przypadku badań przyżyciowych larwy powinny być poddane anestezji z wykorzystaniem środków stosowanych do tego celu w gospodarce rybackiej. Dobrze sprawdza się środek „Propiscin" – dawka jak dla łososiowatych *1,5.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wskaźniki: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna oraz wskaźniki odnoszące się do wybranych elementów hydromorfologii cieków stosowane na stanowiskach monitoringu in-

**Fot. 6**. Autor rozdziału z larwą minoga tuż po złowieniu przy pomocy urządzenia IUP-12, która mimo długiego pobytu w polu elektrycznym, nadal próbuje uciec przez oka kasarka (© M. Witkowska).

dywidualnego powinny zostać określone zgodnie z metodyką opisaną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Wskaźniki odnoszące się do temperatury i prędkości przepływu wody w mikrosiedliskach larw należy określić z wykorzystaniem powszechnie stosowanych urządzeń i technik pomiarowych w okresie letnim – przy najniższym poziomie wody i najwyższych temperaturach, mających wpływ na rozsiedlenie larw minoga rzecznego.

### Termin i częstotliwość badań

Badania larw w stadium ammocoetes na stanowiskach monitoringu indywidualnego powinny być prowadzone tak, jak typowe badania bonitacyjne w okresie letnich niżówek (czerwiec–wrzesień), kiedy to w cieku występują najgorsze pod kątem parametrów fizyko-chemicznych wody, warunki bytowania dla ichtiofauny, a jednocześnie łatwo znaleźć stanowiska larw. Termin ten powinien być też odpowiedni dla jednoczesnego połowu larw minoga rzecznego po przeobrażeniu. W przypadku monitoringu ogólnego dopuszcza się również termin sierpień–październik, ale koniecznie przy niskich stanach wód. Kontrole monitoringowe powinny być prowadzone jednorazowo w kolejnych 5–letnich cyklach, odpowiadających okresowi przebywania larw w rzekach. Jednakże specjalista wykonujący badania, może w zależności od sytuacji, zmienić częstotliwość prowadzonych kontroli. Dla przykładu: badania powinny być powtórzone w przypadku podniesionego poziomu wody w cieku, np. po gwałtownych deszczach, czy też w przypadku pojawienia się nowych zagrożeń, mających silny wpływ na badaną populację.

### Sprzęt i materiały do badań

Oprócz typowego sprzętu wymienionego w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…", na wyposażeniu powinny się znaleźć:

- ramka Surbera;
- ramka o powierzchni 1 $m^2$, obszyta materiałem sieciowym o średnicy oczka 2 mm;
- łata pomiarowa.

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku monitoringu ogólnego** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, polska i łacińska nazwa, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1099 minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze/referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLH320005 Dolina Krąpieli |

| | |
|---|---|
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>27 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko na rzece....., o powierzchni 1290 m$^2$, powyżej miejscowości....., po prawej stronie drogi w kierunku miejscowości....., zlokalizowane powyżej MEW. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Średnia rzeka pomorska o częstym na Pomorzu Zachodnim górskim charakterze. Średnia szerokość koryta: 8,6 m. Średnia głębokość wody 90 cm. Aktualny stan wody: wysoki. Mikrosiedliska korytowe: typowe. Roślinność wodna: obecna. Dominujący typ roślin wodnych: glony peryfitonowe, mchy. Strefa nadbrzeżna: pola uprawne, obszary leśne. Stopień zacienienia 70%. Gruby rumosz drzewny: liczny. Spadek jednostkowy koryta potoku: 9,9‰. Kolor i przezroczystość do dna. Siedliska zdegradowane: brak. Siedliska występujące w otoczeniu stanowiska: las łęgowy/łąka. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Gatunek był już wcześniej badany na stanowisku. Zagęszczenie populacji zawsze poniżej 0,01. Struktura populacji 2 klasy, brak YOY. Anomalie budowy ciała i pasożyty zewnętrzne: nie stwierdzono. Wyniki monitoringu z lat poprzednich: kilkukrotnie stwierdzono pojedyncze egzemplarze, w tym spływające larwy. Dotychczasowe badania: na odcinku powyżej badanego stanowiska oraz praktycznie we wszystkich dopływach minogi mają tarliska, stanowisko ma więc status odcinka tranzytowego do tarlisk. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Mariusz Raczyński |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>16.09.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku monitoringu ogólnego** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | | 0,008 os./m$^2$<br>Tylko pojedyncze osobniki | U2 | U2 |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | | Nie określano, ponieważ nie jest to stanowisko modelowe | XX | |
| Siedlisko | EFI+ | | 0,783318016<br>Występują niewielkie odchylenia od charakteru naturalnego. Klasa wskaźnika: 2 | FV | FV |
| | Jakość hydromorfologiczna | | 1,7 | FV | |
| | | Ciągłość cieku | 2,25<br>Około 2,5 km poniżej stanowiska znajduje się jaz, który nie posiada przepławki, ale przy bardzo wysokich stanach wody, łososiowate i minogi pokonują go przez urządzenia turbiny, a tarliska tych gatunków znajdują się na dopływach powyżej badanego odcinka | FV | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | | Charakter i modyfikacja brzegów | 1,00<br>Brzegi o charakterze naturalnym | FV | | FV |
| | | Charakterystyka przepływu | 1,67<br>Naturalna hydraulika przepływu. Reżim odpływu bliski stanu naturalnego. Zachowana możliwość wymiany wód rzecznych pomiędzy korytem i aluwiami | FV | | |
| | | Geometria koryta | 1,00<br>Koryto o naturalnym przebiegu | FV | | |
| | | Mobilność koryta | 1,25<br>Obszar zalewowy i możliwość migracji bocznej koryta bez zmian | FV | | |
| | | Substrat denny | 1,0<br>Naturalny: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%). Rumosz drzewny i nanosy – 2% | FV | | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Przetrwanie populacji jest wysoce prawdopodobne, pod warunkiem: (1) zachowania wysokiej jakości hydromorfologicznej rzeki i (2) przeciwdziałaniu zanieczyszczaniu rzeki. | | | | | | FV |
| **Ocena ogólna** | | | | | | **U1** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 120 | Nawożenie /nawozy sztuczne/ | A | – | W zlewni siedliska są pola uprawne i łąki podlegające intensywnej produkcji rolniczej. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Zrzuty z licznych miejscowości położonych w górze cieku. |
| 850 | Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie | A | – | Baraże techniczne na drodze wędrówek. |
| 952 | Eutrofizacja | B | – | W zlewni wioski bez kanalizacji i pola dość intensywnie uprawiane, co powoduje dużą żyzność okolicznych jezior, a to automatycznie pogarsza jakość wody w cieku, który przez nie przepływa. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | B | – | Gatunek ten jest narażony na dużą presję wędkarską (wykorzystywany jako przynęta) oraz presję wynikającą z zarybień pstrągiem potokowym (interakcje drapieżnik – ofiara). |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 243 | Chwytanie, trucie, kłusownictwo | B | – | Dorosłe osobniki są bardzo smaczne i chętnie poławiane przez miejscową ludność podczas ciągu tarłowego. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Większe jednorazowe zrzuty ścieków na pewno wpłyną negatywnie na populację. |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektywy Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Rzeka znana w województwie zachodniopomorskim ze swego „górskiego" charakteru. Obecność głowacza białopłetwego *Cottus gobio* i pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* na na badanym stanowisku. Okresowo pojawia sie tam również troć wędrowna *Salmo trutta* m. *trutta*. Odcinek ten posiada wiele walorów przyrodniczych, planuje się utworzenie rezerwatu ścisłego. |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie zaobserwowano. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>W okresie prowadzenia monitoringu bardzo wysoki poziom wody, mocno ograniczający w dniu przeprowadzenia odłowów prawidłową ocenę stanu populacji badanego gatunku, poza tym badania przeprowadzono w okresie kiedy istniała niewielka szansa złowienia dorosłych osobników tego gatunku. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku monitoringu indywidualnego** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska i łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1099 minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>PLH320013 Ostoja Goleniowska |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>11 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko na rzece..... o powierzchni 850 m$^2$, poniżej jazu w miejscowości..... Na odcinku badawczym o długości.... m i poniżej, wiele żwirówek stanowiących dobra podłoże do tarła dla minogów. |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Średnia rzeka pomorska o częstym na Pomorzu Zachodnim, górskim charakterze. Średnia szerokość koryta: 6,5 m. Średnia głębokość wody 30 cm. Aktualny stan wody: średni. Mikrosiedliska korytowe: typowe. Roślinność wodna: praktycznie brak. Dominujący typ roślin wodnych: glony peryfitonowe, mchy.<br>Strefa nadbrzeżna: stawy hodowlane, obszary leśne. Stopień zacienienia 90%. Gruby rumosz drzewny: liczny. Spadek jednostkowy koryta potoku: 8,5‰. Kolor i przezroczystość do dna. Siedliska zdegradowane: brak. Siedliska występujące w otoczeniu stanowiska: las łęgowy/łąka. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Gatunek był już wcześniej badany na stanowisku. Zagęszczenie populacji zawsze powyżej 10. Struktura populacji 3 klasy, w tym YOY. Anomalie budowy ciała i pasożyty zewnętrzne: nie stwierdzono. Wyniki badań z lat poprzednich: kilkukrotnie stwierdzono duże ciągi tarłowe podchodzące pod jaz. Minogi mają tam tarliska i bardzo dobre warunki do wzrostu dla larw. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Mariusz Raczyński |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>21.10.2011 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku monitoringu indywidualnego | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 13 os./m$^2$<br>Dobre mikrosiedliska dla larw, a co za tym idzie, odpowiednia liczebność | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | 2<br>3 grupy wieku,w tym spływające YOY | FV | |
| Siedlisko | EFI+ | 0,783318016<br>Występują niewielkie odchylenia od charakteru naturalnego. Klasa wskaźnika: 2. | FV | FV |
| | Materiał budujący dno koryta (substrat dna) | 80% piasku, 15% mułu i iłu<br>Idelane mikrosiedliska dla larw | FV | |
| | Zakłócenia przepływu | Znaczne, spowodowane pracą MEW powyżej stanowiska | U2 | |
| | Charakter brzegów rzeki/potoku | Mikrosiedliska niezwykle liczne, rozwinięcie linii brzegowej bardzo wysokie – koryto absolutnie w stanie naturalnym | FV | |
| | Mobilność koryta | 12%<br>Stosunkowo niewielki odcinek prawgo brzegu przy elektrowni zabudowany | FV | |
| | Prędkość przepływu wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy | 5cm/s<br>Wiele mikrosiedlisk o praktycznie minimalnym przepływie wody | FV | |
| | Temperatura wody w mikrosiedliskach zasiedlanych przez larwy | Temperatura 12°C, duży spadek i zacienienie powodują, że nawet latem woda utrzymuje odpowiednią temperaturę. | FV | |

| | | |
|---|---|---|
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko.*<br>Populacja o właściwej liczebności i strukturze wiekowej, absolutnie nie powinna mieć problemu z utrzymaniem się na stanowisku ze względu na dobrą jakość siedliska, Jednakże monitoring stanu populacji umożliwi stwierdzenie wystąpienia niekorzystnych zjawisk i opracowanie strategii przeciwdziałania im. Pewne obawy budzi tylko praca hydroelektrowni powyżej stanowiska. | FV |
| **Ocena ogólna** | | **FV** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 120 | Nawożenie /nawozy sztuczne/ | A | – | W zlewni siedliska są pola uprawne i łąki podlegające intensywnej produkcji rolniczej. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Zrzuty z licznych miejscowości położonych w górze cieku. |
| 850 | Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie | A | – | Baraże techniczne na drodze wędrówek. |
| 952 | Eutrofizacja | B | – | W zlewni wioski bez kanalizacji i pola dość intensywnie uprawiane, co powoduje dużą żyzność okolicznych jezior, a to automatycznie pogarsza jakość wody w cieku, który przez nie przepływa. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | B | – | Gatunek ten jest narażony na dużą presję wędkarską (wykorzystywany jako przynęta) oraz presję wynkającą z zarybień pstrągiem potokowym (interakacje drapieżnik – ofiara). |
| 243 | Chwytanie, trucie, kłusownictwo | B | – | Dorosłe osobniki są bardzo smaczne i chętnie poławiane przez miejscową ludnośc podczas ciągu tarłowego. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Większe jednorazowe zrzuty ścieków na pewno wpłyną negatywnie na populację. |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Rzeka znana w województwie Zachodniopomorskim ze swego „górskiego" charakteru. Obecność głowacza białopłetwego *Cottus gobio* i pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* na na badanym stanowisku. Okresowo pojawia sie tam również troć wędrowna *Salmo trutta* m. *trutta*. Odcinek ten posiada wiele walorów przyrodniczych, planuje się utworzenie rezerwatu ścisłego. |

| | |
|---|---|
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie zaobserwowano. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, tarliska, mikrosiedliska dla larw), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Inne gatunki, dla których można zastosować opracowaną metodykę

Metodykę indywidualnego monitoringu minoga rzecznego można zastosować do monitoringu minoga morskiego.

## 6. Ochrona gatunku

Maitland (2003) wymienia następujące czynniki mające bezpośredni wpływ na populacje minogów, w tym także gatunków anadromicznych:

- warunki tlenowe w rejonie tarliska;
- szybkość prądu rzeki w czasie wędrówki tarłowej oraz w czasie tarła (zbyt silny prąd w rejonie tarła wynosi ikrę poza gniazdo);
- temperaturę wody;
- warunki chemiczne wody;
- formacje metanu odkładające się w mule rzek, stanowiące rezultat eutrofizacji;
- zakwity alg i bakterii, po których następuje deficyt tlenowy w strefie przydennej;
- prostowanie rzek, pogłębianie (bagrowanie) akwenów;
- powodzie, w wyniku których ikra i larwy zostają wyniesione (wymyte) z płytkich zamulisk rzecznych;
- hydrobudowy;
- presja pokarmowa ptaków brodzących, np. czapli;
- pasożyty i choroby.

Najbardziej prawdopodobnymi przyczynami ustępowania minoga rzecznego z polskich rzek są budowle hydrotechniczne zamykające korytarze ekologiczne migracjom tarłowym oraz zanieczyszczenie rzek. Witkowski (2010) podaje też inne przyczyny, takie jak regulacja rzek pozbawiająca cieki zakoli i meandrów. Wszystkie te czynniki ograniczyły znacznie siedliska, do których minogi mogą dotrzeć w poszukiwaniu odpowiednich warunków do tarła i bytowania larw (ammocoetes).

Pomimo tego, że w większości rzek pomorskich warunki do życia dla larw minogów rzecznych są całkiem dobre, to należy przywracać do stanu referencyjnego/dobrego te składniki oceny jakości hydromorfologicznej rzeki, które tego wymagają – chodzi tu głównie o udrożnienie rzek dla migrujących tarlaków oraz monitorowanie prac melioracyjnych, w ramach których mogłoby dojść do zniszczenia ewentualnych tarlisk (jak już wielokrotnie wspominano, tych w rzekach pomorskich jest niewiele), a jest to realne w przypadku konkretnego stanowiska. Oczywiście udrożnienie szlaków migracyjnych oraz przeciwdziałanie tworzeniu ewentualnych nowych przeszkód migracyjnych powin-

no być głównym celem działań nie tylko w obszarach objętych monitoringiem, ale we wszystkich ciekach zlewni Zalewu Szczecińskiego i Wiślanego oraz uchodzących bezpośrednio do Bałtyku. Poza tym, ważnym działaniem ochronnym jest zachowanie możliwie jak najlepszej jakości wody i eliminowanie źródeł zanieczyszczeń. W terminie tarła w rzekach zachodniopomorskich panują zwykle wysokie stany wód, które – zanieczyszczone dużymi ilościami substancji organicznych, odpadów i innych zanieczyszczeń różnego pochodzenia – są niskiej jakości i obniżają efekty tarła. Podobnie w okresie letnich niżówek, nawet najmniejsze zanieczyszczenia, przy wysokiej temperaturze wody, mają silne negatywne oddziaływanie na larwy. Działaniem niewątpliwie pożytecznym i poprawiającym stan populacji tego gatunku, byłaby natomiast (tak, jak w przypadku łososia *Salmo salar*), budowa sztucznych tarlisk, szczególnie na odcinkach rzek, którym ponownie przywrócono ciągłość – przyspieszy to proces ponownego zasiedlania. Pośrednio na stan ochrony może też wpłynąć dołączanie cieków, w których stwierdzono populacje minoga rzecznego, do obszarów systemu Natura 2000.

## 7. Literatura


Anonimus, (Forth Fisheries Foundation) 2004. River and brook lamprey monitoring of the Endrick Water cSAC/SSSI. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 057 ROAME No. F03AC607).

Bartel R. 1992. Ryby anadromiczne w ichtiofaunie Polski. Kom. Ryb. 2: 24–26.

Elwertowski J. 1954. O minogu bałtyckim – zapomnianej rybie. Gosp. Ryb. 6, 1: 10.

Filuk J. 1968. Biologiczno rybacka charakterystyka ichtiofauny Zalewu Wiślanego na tle badań paleoichtiologicznych, historycznych i współczesnych. Pomorania antiqua 2: 148–159.

Gaigalas G., A. P. Matskevichus 1968. O nekotorych osobennostjach i vozmožnostjach promysla rečnoj minogi Lampetra fluviatilis (L.) v bassejne r. Njamunas. Vopr. Ichtiol. 8: 216–224.

**Gardiner R. 2003. Identifying Lamprey. A Field Key for Sea, River and Brook Lamprey. Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No. 4. English Nature, Peterborough.**

Hagelin L. O., N. Steffner 1958. Notes on the spawning habits of the river lamprey (*Petromyzon fluviatilis*). Oikos 9: 221–283.

**Harvey J., Cowx I. 2003. Monitoring the River, Brook and Sea Lamprey, *Lampetra fluviatilis*, *L. planeri* and *Petromyzon marinus*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 5, English Nature, Peterborough.**

Holčik J. (red.). 1986. The freshwater fishes of Europe. Vol. 1/I Petromyzontiformes. 313 s.

**Jang M. H., Lucas M. C. 2005. Reproductive ecology of the river lamprey J.of Fish Biol. 66: 499–512.**

Jokiel J. 1983. Lampreys in Poland. Bull. Sea Fish. Inst. Gdynia, 1–2: 18–22.

**Kainua K., T. Valtonen, 1980. Distribution and abundance of european river lamprey (*Lampetra fluviatilis*) larvae in three rivers running into Bothanian Bay, Finland. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 1960–1966.**

Kemp P., I. Russon, A. Vowles, M. Lucas 2011. The Influence Of Discharge And Temperature On The Ability Of Upstream Migrant Adult River Lamprey (*Lampetra fluviatilis*) To Pass Experimental Overshot And Undershot Weirs. River. Res. Applic. 27: 488–498.

Laine A., R. Kamula, J. Hooli 1998. fish and lamprey passage in a combined Denil and vertical slot fisway. Fish. Managm. Ecol. 5: 31–44.

Lasne E., Sabatié M.-R., Tremblay J., Beaulaton L., Roussel J.-M. 2010. A new sampling technique for larval lamprey population assessment in small river catchments. Fish. Res. 106, 1: 22–26.

Maitland P.S. 1980. Review of the ecology of lampreys in Northern Europe. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 1944–1952.

**Maitland P.S. 2003. Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey. Conserving Natura 2000 Rivers. Ecology Series No. 5. English Nature, Peterborough.**

Makowiecki D. 2001. Hodowla oraz użytkowanie zwierząt na Ostrowie Lednickim. Bibl. Stud. Lednickich 6: 11–13.

Malmqvist B. 1978. Population structure and biometry of *Lampetra planeri* (Bloch) from three different watersheds in South Sweden. Arch. Hydrobiol. 84, 1: 65–86.

Medland T. E., F. W. H. Beamish 1987. Age validation for the mountain brook lamprey Ichtyomyzon greeleyi. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 901–904.

Piavis G. W., J. H. Howell, A. J. Smith 1970. Experimental hybridization among five species of lampreys from the Great Lakes. Copeia, 1: 29–37.

Potter I. C. 1980. Ecology of larval and metamorphosing lampreys. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 1641–1657.

Penczak T. 1967. Przyczynek do znajomości morfologii i biologii *Lampetra planeri* (Bloch). Przeg. Zool. 11, 3: 288–294.

**Psuty I. (kier.) 2010. Ekspertyza studyjna dotycząca występowania dwóch gatunków minogów: minoga rzecznego (*Lampetra fluviatilis*) i minoga morskiego (*Petromyzon marinus*) w odcinkach przyujściowych rzek do Bałtyku oraz w morskiej strefie przybrzeżnej. MIR, Gdynia.**

Raczyński M. 2003 (maszynopis). Biologiczna i morfologiczna analiza porównawcza minoga rzecznego (*Lampetra fluviatilis* L.) z Odry i Wisły. Praca doktorska. Akademia Rolnicza w Szczecinie.

Sjöberg K. 1980. Ecology of the European river lamprey (*Lampetra fluviatilis*) in Northern Sweden. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 1974–1980.

Sorensen P.W., Fine J.M., Dvornikovs V., Jeffrey C.S., Shao F., Wang J., Vrieze L.A., Anderson K.R., Hoye T.R. 2005. Mixture of new sulfated steroids functions as a migratory pheromone in the sea lamprey. Nature Chemical Biology 1: 324–328.

Thiel R., Winkler H., Riel P., Neumann R., Gröhsler T., Böttcher U., Spratte S., Hartmann U. 2009. Endangered anadromous lampreys in the southern Baltic Sea: spatial distribution, long-term trend, population status. Endangered Species Research. October 2009. Vol. 8: 233–247.

Valtonen T., 1980. European river lamprey (Lampetra fluviatilis) fishing and lamprey populations in some rivers running intho Bothanian Bay, Finland. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 1967–1973.

Witkowski A. 2010. Anadromiczne minogi w Polsce: minóg morski *Petromyzon marinus* L. i minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* (L.) – stan i zagrożenia. Chrońmy Przyr. Ojcz. 66 (2): 89–96.

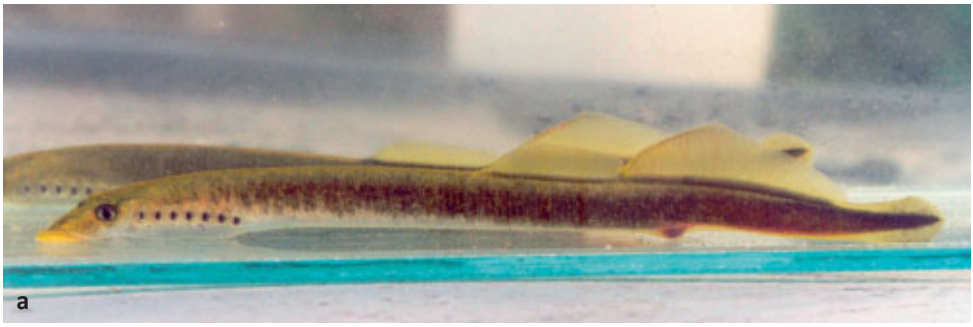
Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

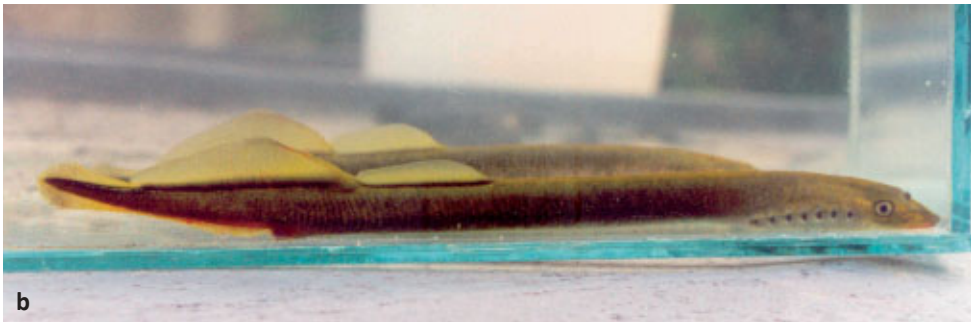
Wyszesławcew A. 1938. Połowy ryb na Wiśle Pomorskiej w 1937 roku. Przegl. Ryb. 7: 271–275.

Opracował: **Mariusz Raczyński**

# 1096 Minóg strumieniowy

*Lampetra planeri* (Bloch, 1784)




**Fot. 1.** Minóg strumieniowy *Lampetra planeri*: **a)** samiec (na pierwszym planie) – pokrój ogólny, **b)** samica (na pierwszym planie) – pokrój ogólny (© M. Grabowski, A. Kruk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

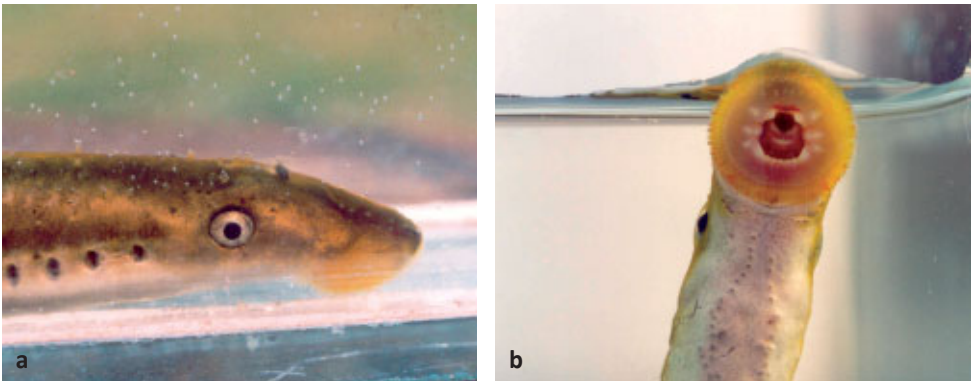
Rząd: minogokształtne PETROMYZONTIFORMES
Rodzina: minogowate PETROMYZONTIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – NT
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU




**Fot. 2.** Minóg strumieniowy *Lampetra planeri*: **a** – samiec, przedni odcinek ciała, **b** – samiec, budowa przyssawki (© M. Grabowski, A. Kruk).

## 3. Opis gatunku

Ciało minoga strumieniowego *Lampetra planeri* jest silnie wydłużone, na przekroju poprzecznym okrągłe, w części ogonowej bocznie ścieśnione. Brak płetw parzystych i szczęk. U postaci dorosłych głowa zakończona jest przyssawką zaopatrzoną w wyrostki (fimbrie) i rogowe ząbki (Witkowski 2000). Zarówno kształt wyrostków, jak i uzębienie przyssawki są ważnymi cechami diagnostycznymi. Za okiem znajduje się 7 owalnych otworów skrzelowych. Dwie płetwy grzbietowe stykają się ze sobą, przy czym druga jest wyraźnie wyższa od pierwszej. Płetwa ogonowa o charakterystycznym, lancetowatym kształcie połączona jest wąskim fałdem z drugą płetwą grzbietową. Larwy mają oczy niewidoczne, ukryte pod skórą (Witkowski 2000). Według różnych autorów rozmiary ciała dorosłych osobników (tarlaków) minoga strumieniowego pozostają w zakresie 120–185 mm, średnio około 150 mm (Witkowski 2000), 80–160 mm (Kottelat, Freyhof 2007), 100–170 mm, średnio około 130 mm (Marszał 2003). Długość osobników w trakcie metamorfozy (*subadultus*) wynosi 120–190 mm, średnio 150 mm (Marszał 2003), natomiast według Kottelata i Freyhofa (2007) 120–175 mm. Maksymalna długość larw sięga 210 mm (Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000, Marszał 2003).

Pigmentacja płetwy ogonowej u larw i dorosłych jest słaba lub jej brakuje. Granica między trzonem ogonowym a płetwą jest wyraźnie widoczna. Ogólny kolor ciała może być zmienny – od żółtawego przez oliwkowy do szarego, z jaśniejszym, białawo-żółtym brzuchem i dolną częścią boków. Osobniki w szacie tarłowej są podobnie ubarwione, ale mają metaliczny połysk (Fot. 1, 2) (Rolik, Rembiszewski 1987, Hardisty 1986). Larwy zwykle są nieco ciemniejsze od osobników dojrzałych (Rolik, Rembiszewski 1987).

Liczba miomerów (segmentów mięśniowych) tułowia w populacjach z obszaru kraju waha się w zakresie od 59 do 68, średnio 62,5 (Witkowski 2000). Wg Marszał (2003) oraz Kottelata i Freyhofa (2007) wartości te są nieznacznie niższe (57–67, średnio 61,3).

Dymorfizm płciowy jest dobrze widoczny po metamorfozie, gdyż u samców pojawia się wydłużona brodawka moczopłciowa, a u samic rozszerza się fałd płetwowy za otworem płciowym i grubieje podstawa drugiej płetwy grzbietowej (Rolik, Rembiszewski 1987). W okresie tarła ogon u samców zagięty jest ku dołowi, natomiast u samic – ku górze (Witkowski 2000). Ponadto, samice posiadają proporcjonalnie dłuższy tułów, na-

tomiast samce – dłuższy ogon, a także większą średnicę przyssawki oraz wyższe płetwy grzbietowe (Rolik, Rembiszewski 1987, Marszał 2003).

Ze względu na morfologiczne podobieństwo minoga strumieniowego i minoga rzecznego *Lampetra fluviatilis* oraz możliwość ich współwystępowania, warto pamiętać o kilku różnicach. Dojrzałe płciowo minogi rzeczne osiągają większe rozmiary ciała, zwykle 300–450 mm, ale zawsze więcej niż 180 mm, ich płetwy grzbietowe są oddzielone od siebie, a zęby w przyssawce – ostre. Rozmiary osobników przeobrażających się wynoszą 80–130 mm. Larwy obu gatunków przyżyciowo są nieodróżnialne. W tym stadium można je odróżnić na podstawie liczby oocytów (tylko osobniki żeńskie), których jest znacznie więcej u minoga rzecznego (10–42 tys.) (Kottelat, Freyhof 2007). Larwy minoga strumieniowego przystępują do metamorfozy, mając większe od minoga rzecznego rozmiary ciała. Płodność minoga strumieniowego jest znacznie niższa, a zęby w przyssawce – tępe (Hardisty 1986).

Minóg strumieniowy i minóg rzeczny to tzw. gatunki bliźniacze lub satelitarne, o podobnej budowie morfologicznej, ale różniące się biologią i ekologią (Hardisty, Potter 1971, Vladykov, Kott 1979, Rolik, Rembiszewski 1987). Niepasożytnicze gatunki minogów powstały wtórnie, co miało związek z utratą zdolności do migracji i w konsekwencji spowodowało powstanie form słodkowodnych i niewędrownych. Istnieją przesłanki, że przynajmniej w środkowej Europie niepasożytnicze, osiadłe minogi strumieniowe w danym systemie rzecznym są bliżej spokrewnione z sympatrycznymi lub sąsiednimi populacjami minoga rzecznego niż z populacjami minoga strumieniowego z innych systemów rzecznych. Zatem przypuszczalnie minóg strumieniowy jest gatunkiem polifiletycznym, tzn. może stanowić zbiór kilku linii genetycznych, które wyewoluowały równolegle i niezależnie z różnych populacji minoga rzecznego. Nie należy tego uogólniać w chwili obecnej na wszystkie populacje minoga strumieniowego. Faktem jest, że wspomniane gatunki są izolowane rozrodczo z uwagi na sposób kojarzenia oparty na wielkości ciała i dlatego nawet dzieląc ten sam obszar występowania zachowują swoją odrębność gatunkową. Pojawia się jednak sugestia, że łączenie wszystkich populacji minoga strumieniowego w jeden gatunek wymaga ponownego zbadania (Kottelat, Freyhof 2007). Mimo stwierdzenia znacznej morfologicznej i genetycznej zmienności międzypopulacyjnej, dotychczas nie opisano żadnych podgatunków (Witkowski 2001).

## 4. Biologia gatunku

Minóg strumieniowy wiedzie niepasożytniczy tryb życia, co oznacza, że jako postać dorosła nie odżywia się, gdyż jego przewód pokarmowy ulega atrofii (Hardisty 1986). Larwy są filtratorami i żywią się glonami i innymi mikroorganizmami oraz detrytusem (Rolik, Rembiszewski 1987, Hardisty 1986). W okresie reprodukcji podejmują krótkie, najczęściej kilkusetmetrowe wędrówki w górę strumieni do tarlisk o twardym podłożu żwirowym lub piaszczystym (Rolik, Rembiszewski 1987). Okres tarłowy zależny jest od szerokości geograficznej i rozpoczyna się, kiedy temperatura wody przekracza 9°C (Kottelat, Freyhof 2007). W naszych warunkach klimatycznych tarło zwykle rozpoczyna się pod koniec kwietnia i trwa do połowy maja (Witkowski 2001). Samce kopią płytkie dołki-gniazda w miejscach o umiarkowanym (Kottelat, Freyhof 2007) lub szybkim prądzie wody (Witkowski 2000).

W okresie tarła osobniki nie wykazują swojej normalnej reakcji unikania światła dziennego i trą się również w słoneczne dni, dlatego tarliska zlokalizowane są zarówno w naświetlonych (Kottelat, Freyhof 2007), jak i zacienionych miejscach (Witkowski 2000). Tarlaki mogą tworzyć duże skupiska, jednak zwykle odbywają tarło w grupach liczących kilkanaście osobników (Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000, 2001). Na jedną samicę przypadają 2–3 samce (Witkowski 2000), co potwierdza obliczona na próbie 134 osobników proporcja płci 1:2,8 (Marszał 2003). Płodność absolutna waha się zazwyczaj w granicach od 950 do 2100 jaj, średnio około 1500 (Witkowski 2000, 2001). Kottelat i Freyhof (2007) podają, że u w pełni wyrośniętych żeńskich larw naliczono 5000–10000 oocytów. Według Rolik i Rembiszewskiego (1987) liczba składanych jaj wynosi 1000–2000, średnio 1550. Oocyty mają średnicę od 0,5 do 1 mm na wiosnę (Kottelat, Freyhof 2007), nieco wyższe wartości (1–1,2 mm) podaje Witkowski (2000). Po tarle w ciągu 2–3 tygodni wszystkie osobniki giną (Witkowski 2000, 2001), ale pojedyncze osobniki mogą przeżyć do września (Kottelat, Freyhof 2007). Po 11–14 dniach od złożenia z ikry wykluwają się larwy, które po resorpcji woreczka żółtkowego spływają w dół strumienia i zagrzebują się w drobnoziarnistych nanosach (Witkowski 2000, 2001). Stadium larwalne trwa zwykle od 2,5 do 3,5 roku (Kottelat, Freyhof 2007), niektóre źródła podają 3–6 lat (Hardisty, Potter 1971, Witkowski 2000, 2001), chociaż ostatnie badania sugerują, że aż do 20 lat (Kottelat, Freyhof 2007), co uzależnione byłoby od warunków troficznych i temperatury wody (Witkowski 2000). Metamorfoza rozpoczyna się w miesiącach letnich (czerwiec–lipiec), a w pełni przekształcone osobniki spotykane są zwykle we wrześniu. Po przezimowaniu na wiosnę przystępują do tarła (Kottelat, Freyhof 2007). Przeobrażone formy przestają pobierać pokarm, dlatego postacie dorosłe są mniejsze niż larwy (Witkowski 2000, 2001).

## 5. Wymagania siedliskowe

Minóg strumieniowy zamieszkuje wyłącznie wody słodkie, głównie górne i środkowe odcinki niewielkich rzek i strumieni, zarówno nizinnych, podgórskich, jak i górskich, o czystej, dobrze natlenionej wodzie (Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000, Kottelat, Freyhof 2007) i naturalnym korycie z dnem piaszczystym lub żwirowym, miejscami mulistym (Fot. 3, 4; Witkowski 2001). Często występuje w górnych odcinkach małych strumieni i dużych rzek, powyżej barier migracyjnych dla anadromicznego minoga rzecznego. Na obszarze Polski większość populacji bytuje w strumieniach, których gradient mieści się pomiędzy 1 a 6,5 m/km, choć w niektórych górskich potokach, gdzie występował ten gatunek, spadek wynosił nawet 13,5 m/km, a w rzekach pomorskich – poniżej 0,5 m/km (Marszał, dane niepubl.). Larwy żyją zagrzebane w substracie dennym (tj. piasku bogatym w detrytus lub osadach gliniasto-mulistych) (Witkowski 2000, 2001, Kottelat, Freyhof 2007), podczas gdy osobniki dorosłe przebywają w otwartej wodzie. W miejscach bytowania larw, tj. miejscach mulistych w zakolach rzeki, szybkość prądu waha się 0,03 do 0,05 m/s, natomiast na tarlisku dochodzi do 0,5 m/s (Rolik, Rembiszewski 1987). Larwy tego gatunku mogą służyć jako bioindykatory (Hanel, Andreska 2006).

Minóg strumieniowy jest gatunkiem typowo rzecznym, a tym samym charakteryzuje się wąskim zakresem tolerancji na czynniki środowiskowe. Z tego powodu ciągłość trwania jego populacji może być ważnym czynnikiem informującym o kondycji danego

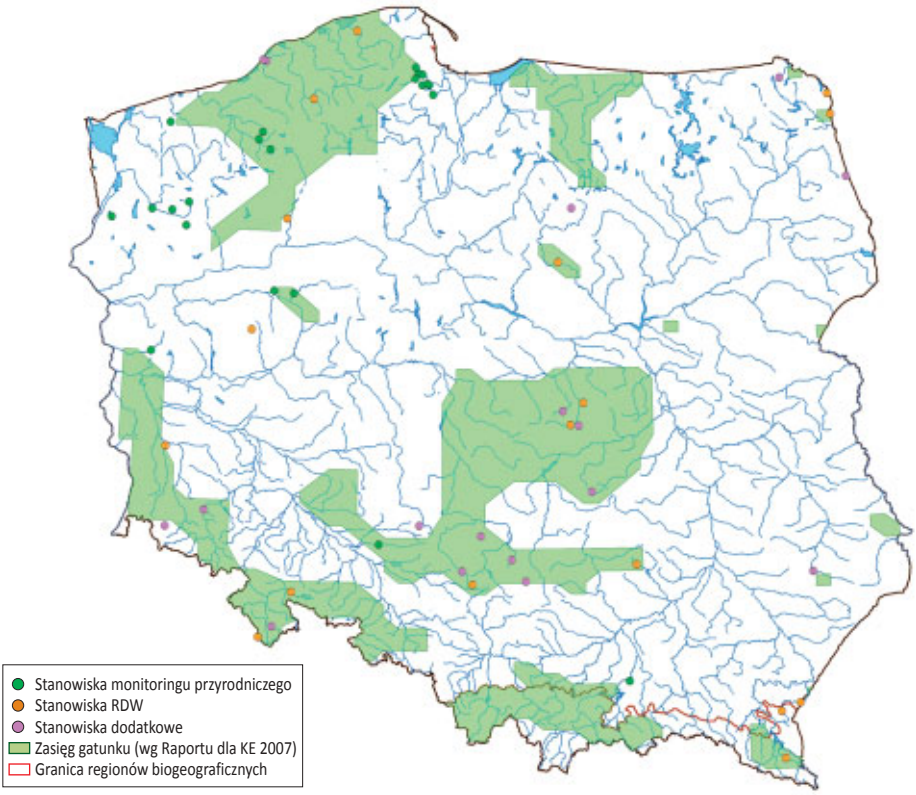
**Fot. 3.** Strumień w systemie rzecznym Bzury – przykład siedliska z licznie występującym minogiem strumieniowym. Podłoże piaszczysto-żwirowe odpowiednie dla bytowania larw (© P. Zieliński).

**Fot. 4**. Strumień w systemie rzecznym Bzury – podłoże kamienisto-żwirowe, potencjalne tarlisko minoga strumieniowego (© P. Zieliński).

cieku. Gatunek ten jest wrażliwy na wszelkie zmiany w zajmowanych siedliskach, które w ogromnej większości następują w wyniku działalności człowieka. Należy tu zaliczyć nie tylko zanieczyszczenie wody, ale przede wszystkim regulację i umacnianie brzegów, tworzenie poprzecznych barier migracyjnych, w efekcie czego następuje spowolnienie przepływu, zamulenie dna, a tym samym zanik miejsc do odbywania tarła.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Minóg strumieniowy jest gatunkiem, którego zasięg występowania obejmuje systemy rzeczne zlewiska Bałtyku i Morza Północnego oraz rzeki atlantyckich wybrzeży Francji, Wielkiej Brytanii i Irlandii. W basenie Morza Śródziemnego zamieszkuje nieliczne rzeki wybrzeży Francji i zachodnich Włoch. Izolowane populacje stwierdzono w Portugalii (rzeki Sado, Tagus, Douro), a także w górnej Wołdze, górnym dorzeczu Dunaju i niektórych jego dopływach (rzeki Cisa, Morawa, Drawa, Hornad) oraz w systemie rzecznym Pescary na adriatyckim wybrzeżu Włoch (Hardisty 1986, Witkowski 2000). W Polsce gatunek ten występuje na terenie całego kraju, w systemach rzecznych Odry, Wisły, Niemna i Łaby oraz w rzekach przymorskich (Penczak i in. 1998, Witkowski, Kotusz 1997a, 1997b, Witkowski 2000, Witkowski i in. 2000, Marszał 2001, Dębowski i in. 2002, 2004, Zięba 2006; Ryc. 1), aczkolwiek jest wyraźnie mniej liczny we wschodniej części dorzecza Wisły z wyjątkiem jego górnego fragmentu. Stanowiska minoga strumieniowego




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu minoga strumieniowego na tle krajowego zasięgu gatunku.

w Polsce znajdują się w centrum zasięgu jego występowania. Ze względu na ograniczoną zdolność migracji, i co bardziej istotne, czynniki pochodzenia antropogenicznego, tj. długotrwałe, silne zanieczyszczenie wód i dużą liczbę barier poprzecznych w ciekach, gatunek ten tworzy mniej lub bardziej izolowane od innych populacje.

Zasięg występowania minoga strumieniowego jest bardzo podobny do minoga rzecznego, jednak sięga znacznie bardziej w głąb lądu. Z tego względu gatunki te występują obok siebie w wielu rzekach (występowanie sympatryczne) (Witkowski 2000).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Począwszy od lat 60. ubiegłego wieku do chwili obecnej, na obszarze kraju opisano liczne stanowiska występowania minoga strumieniowego, jednak prawdopodobnie wiele z nich ma już tylko znaczenie historyczne. Opierając się na danych z niewielu stanowisk kontrolowanych dwu- lub wielokrotnie można stwierdzić, że minóg strumieniowy wykazuje stały trend spadkowy w liczebności. Monitoring obejmujący stanowiska w całym zasięgu jego występowania w kraju powinien pozwolić na kompleksową ocenę stanu populacji i siedliska w poszczególnych systemach rzecznych i ewentualne podjęcie działań zapobiegających lokalnej ekstynkcji gatunku.

Wspólna koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących, obejmująca również minoga strumieniowego, jest opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Standardowe metody elektropołowów dobrze sprawdzają się w monitorowaniu tego gatunku, aczkolwiek ze względu na sposób życia, tj. zakopywanie się larw w podłożu, jego liczebność może być niedoszacowana. W rozdziale o sposobie wykonywania badań monitoringowych zamieszczono wskazówki dla ekip łowiących jak prowadzić połowy, aby ich wyniki odzwierciedlały rzeczywiste zagęszczenia gatunku. Proponuje się też rozszerzenie monitoringu stanu siedliska dla minoga strumieniowego poza zakres podstawowy, obejmujący określenie Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) i wybranych elementów hydromorfologii cieków o dodatkowe wskaźniki, odnoszące się do obecności odpowiednich mikrosiedlisk w korycie cieków i jakości wody.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji minoga strumieniowego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników minoga strumieniowego w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

| | | |
|---|---|---|
| Struktura wiekowa | % | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności i udziału osobników dorosłych i przeobrażających się oraz larw różnego wieku. W przypadku minoga strumieniowego przyjęto następujące klasy wielkości/wieku:<br>1. <100 mm (larwy; YOY i JUV 0+ do 2+)<br>2. >100 mm (larwy; JUV 3+ i 4+)<br>3. Osobniki dojrzałe i przeobrażające się (ADULT) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału minoga strumieniowego w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji minoga strumieniowego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,05 | 0,05–0,01 | <0,01 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie klasy lub brak 1 klasy; 1+2 >75% | Brak klasy 2 lub 3; 1>50% | Obecna tylko jedna klasa wieku 2 lub 3 |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >10% | 5–10% | <5% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

- względna liczebność

## Ocena stanu populacji

Najważniejszym wskaźnikiem stanu populacji jest jej liczebność. Minogi dobrze tolerują stosowanie elektropołowów jako metody pobierania prób, charakteryzują się w zasadzie 100% przeżywalnością i bardzo szybko po ogłuszeniu prądem wracają do pełnej sprawności. Druga co do ważności jest struktura wielkości (wieku), która nie zawsze jest możliwa do uchwycenia, co nie oznacza, że jest nieprawidłowa. Podobnie procentowy udział gatunku w zespole ryb na danym stanowisku zależy od ogólnej różnorodności ichtiofauny, tzn. w zespołach bogatszych można spodziewać się mniejszego udziału minoga. Również w rzekach, w których dominują licznie reprezentowane gatunki ubikwistyczne zaobserwujemy ten sam efekt. O ocenie stanu populacji decydowałaby przede wszystkim względna liczebność, pozostałe wskaźniki pełniłyby rolę pomocniczą:

- 2 oceny FV (w tym liczebność względna) = FV,
- 2 oceny U1 (w tym liczebność względna) = U1,
- 2 oceny U2 (w tym liczebność względna) = U2.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb i minogów zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

Ponadto, proponuje się określanie dwóch wskaźników, jednego specyficznego dla gatunku, określającego dostępność dwóch typów mikrosiedlisk (potencjalnych tarlisk i miejsc wzrostu larw) oraz wskaźnika odnoszącego się do jakości wody.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska minoga strumieniowego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |
| Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | I – V (klasyfikacja GIOŚ) | Klasyfikacja na podstawie najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ na badanym cieku: ocena stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych |
| Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | Wskaźnik opisowy | Wizualna ocena ekspercka dostępności mikrosiedlisk: potencjalnych tarlisk i miejsc wzrostu larw |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska minoga strumieniowego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |
| Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | I–III | IV | V |
| Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | Liczne występowanie obu mikrosiedlisk | Sporadyczne występowanie jednego mikrosiedliska i liczne drugiego | Sporadyczne występowanie obu mikrosiedlisk lub brak występowania jednego z nich |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

Proponuje się wyprowadzanie tej oceny zgodnie z poniższymi zasadami:

- co najwyżej jedna ocena wskaźnika U1 i żadnej oceny U2 = FV,
- dwie lub więcej ocen wskaźników U2 = U2,
- inne kombinacje ocen wskaźników = U1.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka, uwzględniająca aktualny stan populacji i siedliska gatunku i wszelkie aktualne oddziały-

wania i przewidywane zagrożenia (w postaci istniejących planów przedsięwzięć, mogących negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. W tej ocenie pomocna jest znajomość długoterminowych trendów w liczebności gatunku na stanowisku, gdyż utrzymujący się trend spadkowy może świadczyć o zanikaniu populacji. Z drugiej strony, wskaźniki populacyjne podlegają znacznym naturalnym wahaniom, dlatego spadek liczebności obserwowany pomiędzy dwoma kolejnymi kontrolami monitoringowymi oceniony na U1 lub nawet U2 nie musi oznaczać, że perspektywy zachowania znacząco się pogorszyły. Duże znaczenie dla przyszłości populacji mają aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, których wpływ na gatunek jest długofalowy (np. zabudowa hydrotechniczna rzeki, w tym tworzenie małych zbiorników i stawów rybnych, zmiany układów hydrologicznych w kierunku spowolnienia przepływu, zrzut ścieków z gospodarstw domowych i rolnych, prostowanie koryt i umacnianie brzegów). Minóg strumieniowy jest rozmieszczony na obszarze kraju w postaci mniejszych lub większych izolowanych subpopulacji, które są szczególnie narażone na wyginięcie, a ich naturalna restytucja jest niemożliwa wskutek istnienia barier migracyjnych.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko (tożsame z powierzchnią monitoringową) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się odłowów i opisu siedliska wg wymagań RDW (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”). Do celów monitoringu optymalne byłoby wyznaczenie około 50 stanowisk, dla których dostępne są informacje o występowaniu gatunku. Stanowiska te powinny być rozmieszczone równomiernie na obszarze całego kraju. Podczas, gdy niektóre regiony są odpowiednio pokryte siecią stanowisk, to północno-wschodnia część kraju, pas centralny i Dolny Śląsk (biorąc pod uwagę dane historyczne) są niewystarczająco reprezentowane. Na tych obszarach gatunek ten mógł przetrwać w najmniejszych ciekach większych systemów rzecznych. W północno-zachodniej i południowo-wschodniej części kraju, gdzie gatunek ten występuje częściej, można byłoby, podobnie jak dla głowacza białopłetwego *Cottus gobio*, wyznaczyć stanowiska w zwartym fragmencie zlewni w postaci rzeki głównej wraz z dopływami lub samej rzeki głównej na tyle blisko siebie (kilka- do kilkudziesięciu kilometrów, jeśli brak jest barier migracyjnych), iż można założyć, że monitorowane próby osobników należą do tej samej populacji. W obrębie obszaru wyznaczono zazwyczaj po kilka stanowisk – zależnie od znajomości rozmieszczenia gatunku. Taki sposób zdefiniowania obszaru monitorowanego pozwoli na bardziej precyzyjne ustalenie trendów populacji i oddziaływań powiązanych ze sobą w jego granicach. Oprócz pokrycia obszaru Polski siecią

obszarów i stanowisk zlokalizowanych w ramach wstępnego monitoringu przyrodniczego (22 stanowiska) i monitoringu ichtiologicznego RDW (18 stanowisk), proponuje się uzupełnienie o dodatkowe, nieuwzględnione w sieci monitoringu przyrodniczego i monitoringu RDW, stanowiska w różnych systemach rzecznych, dla których istnieją opublikowane historyczne dane o występowaniu minoga strumieniowego. Stanowiska te zlokalizowane są na rzekach (Ryc. 1):

- Wieprza
- Szeszupa
- Mrożynka
- Liswarta
- Piaska
- Drzewiczka
- Rylka
- Szkotówka
- Wilczka
- Grabowa
- Łososna
- Wiercica
- Sękownica
- Białka
- Skierniewka
- Świerszcz
- Kaczawa

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

Danych do określenia wskaźników stanu populacji dostarczają elektropołowy ryb na wybranych stanowiskach, prowadzone w określonym standardzie (por. „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"). Jest to metoda skuteczna, ale trzeba przy jej stosowaniu brać pod uwagę specyfikę odłowu gatunków dennych i zagrzebujących się w podłożu. W przeciwnym razie liczebność takich gatunków na stanowisku będzie niedoszacowana. Larwy minogów strumieniowych podrażnione prądem uciekają z opóźnieniem po przejściu osoby łowiącej, dlatego bardziej efektywne dla łowienia tego gatunku byłoby spowolnienie przejścia ekipy łowiącej i zatrzymywanie się w pobliżu przybrzeżnych piaszczysto-mulistych nanosów, jeśli zauważono tam chociaż pojedynczego osobnika. Innym rozwiązaniem może być udział w połowach dodatkowej osoby wyposażonej w siatkę, która idzie za łowiącym i podbiera „uciekinierów", ewentualnie osoby liczącej niepodebrane osobniki. Połowy powinny się odbywać wyłącznie w miejscach o dobrej przejrzystości wody aż do dna cieku i pełnej dostępności łowiącego do strefy przydennej. Z tego względu przy próbkowaniu prowadzonym z łodzi, gdzie widoczny jest tylko przybrzeżny fragment dna, nie można ocenić liczebności gatunku, a tylko stwierdzić jego obecność na stanowisku. Przy tej metodzie, gdy nie uda odłowić się żadnego osobnika minoga strumieniowego, nie można również wnioskować o jego braku na stanowisku.

W celu zapewnienia maksymalnej przeżywalności odłowionych osobników należy je umieścić w dużym pojemniku o pojemności co najmniej 30 l, wypełnionym wodą świeżo pobraną z badanego cieku. Wskazane byłoby również napowietrzanie wody w pojemniku.

Przed dokonaniem pomiarów długości całkowitej z dokładnością do 1 mm, minogi powinny zostać poddane lekkiej anestezji z wykorzystaniem odpowiednich środków, np. MS 222, Propiscin. Do przeprowadzenia pomiarów długości należy w miarę możliwości wykorzystać plastikowe korytka pomiarowe stosowane powszechnie w rybactwie. Po

zmierzeniu (i ewentualnym zważeniu) osobniki niezwłocznie umieszczamy z powrotem w napowietrzanej wodzie, w której jak pokazała praktyka, znacznie szybciej wracają do wyjściowej sprawności ruchowej. Po dokonaniu tych procedur osobniki należy wypuścić do wody w miejscach ich złowienia. Zachowanie reżimu metodycznego jest warunkiem koniecznym we wszystkich rodzajach badań nad gatunkiem.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wskaźniki: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna oraz składowe elementy tej oceny powinny zostać określone zgodnie z metodyką opisaną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

**Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk.** Na podstawie znajomości wymagań siedliskowych gatunku wykonawca monitoringu wizualnie ocenia elementy struktury dna pod kątem dostępności (a) potencjalnych tarlisk – złożonych z kamieni, grubego żwiru i piasku lub przynajmniej drobnego żwiru i grubego piasku i (b) miejsc wzrostu larw – osłoniętych, zamulonych zakoli przy brzegach. Liczne występowanie wymienionych typów siedlisk powinno być oceniane jako właściwy stan tego wskaźnika.

**Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody).** Należy go określić na podstawie klasyfikacji stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych (klasy jakości wody I–V) GIOŚ w skali pięciostopniowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (2011): stan ekologiczny: bardzo dobry – I, dobry – II, umiarkowany – III słaby – IV, zły – V. Dane te powinny zostać zaczerpnięte z oceny stanu ekologicznego z najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ, jeżeli taki jest usytuowany na przedmiotowym cieku.

Oprócz tego, podczas kontroli monitoringowej należy dokonać pomiarów podstawowych parametrów fizykochemicznych wody z wykorzystaniem powszechnie stosowanych urządzeń lub chemicznych zestawów pomiarowych (np. terenowy zestaw sond pomiarowych firmy WTW, Niemcy). Dodatkowym elementem może być pomiar prędkości wody przy dnie przy użyciu młynka hydrometrycznego.

## Termin i częstotliwość badań

Kontrole monitoringowe powinny być prowadzone jednorazowo w miesiącach sierpień–październik. W tym czasie pojawiają się zarówno osobniki przeobrażające się (*subadultus*), jak i osobniki dorosłe (po zakończonej metamorfozie, przygotowane do zimowania), uwzględniane przy ocenie struktury wiekowej populacji. Biorąc pod uwagę, że nie jest wymagana ocena proporcji samic w populacji, nie należy prowadzić kontroli w okresie tarła, tj. od połowy kwietnia do połowy maja. Wobec istniejących rozbieżności na temat długości cyklu życiowego minoga strumieniowego (3–6 lat), prace monitoringowe powinny być przeprowadzane co 4–5 lat, w zależności od możliwości jednostek wykonawczych.

## Sprzęt i materiały do badań

Oprócz typowego sprzętu wymienionego w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…", na wyposażeniu powinny się znaleźć:

- siatka o oczku do 2 mm, na trzonku (typu kasarek) – 1 lub 2 sztuki,
- bateryjne pompki napowietrzające.

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, polska i łacińska nazwa, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1096 minóg strumieniowy *Lampetra planeri* (Bloch, 1784)** |
| Nazwa stanowiska | Nazwa stanowiska monitorowanego<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>172 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 100 m i powierzchni 250 m$^2$, zlokalizowane na strumieniu..... przy drodze nr..... Strumień leży na wschodnim krańcu PKWŁ. Odławiany ciek, długości 4 km, jest lewobrzeżnym dopływem....., należy do zlewiska Wisły w systemie rzecznym ..... Odległość od źródła 2 km. Współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. podano dla górnego krańca stanowiska. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Strumień wyżynny<br>Średnia szerokość koryta – 2,5 m<br>Średnia głębokość – 0,2, maks. – 0,8 m<br>Zagłębienia – średnio liczne<br>Stan wody podczas badania – średni<br>Kolor i przezroczystość – bezbarwna, widzialność do dna<br>Koryto silnie meandrujące<br>Spadek koryta rzeki 8‰<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami bez łamiących się fal „stojących"<br>Brzegi naturalne<br>Dno piaszczysto-żwirowe o podłożu naturalnym (100%) o strukturze: piasek (65%), żwir (5%), muł (30%)<br>Drzewa porastają 60% długości brzegów. Liczne krzewy<br>Rumosz drzewny w postaci gałęzi – liczny<br>Ukrycia dla ryb – liczne (w opadłych gałęziach, korzeniach drzew i krzewów).<br>Roślinności wodnej brak. Obecne glony nitkowate w niewielkiej ilości<br>Stopień zacienienia odcinka – 60%<br>Otoczenie cieku: las, nieużytki |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring*<br>Brak wcześniejszych danych |

| | |
|---|---|
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak<br>Populacja minoga strumieniowego jest tu wyjątkowo liczna. |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Lidia Marszał |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji monitoringowych*<br>06.05.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 0,3 os./m$^2$ | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | Obecne wszystkie klasy wielkości larw i osobniki dojrzałe | FV | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 61% | FV | |
| Siedlisko | EFI+ | 0,50 | U1 | U1 |
| | Jakość hydromorfologiczna | 1,7 | U1 | |
| | Ciągłość cieku | 3<br>Przy ogólnej długości cieku 4 km – dolna zastawka stawu w odległości ok. 2 km od źródeł | U1 | |
| | Charakter i modyfikacja brzegów | 1<br>Brzegi całkowicie naturalne | FV | |
| | Charakterystyka przepływu | 1<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami, bez łamiących się fal „stojących" | FV | |
| | Geometria koryta | 2<br>Przekrój naturalny – pojedynczy | FV | |
| | Mobilność koryta | 2<br>Możliwość migracji bocznej (dwustronnie) wynikająca z przyczyn naturalnych – ukształtowanie terenu | FV | |
| | Substrat denny | 1<br>Naturalny: piasek (65%), żwir (5%), muł (30%); Opadłe gałęzie drzew – bardzo liczne | FV | |
| | Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | IV<br>Wg najbliższego punktu pomiarowego WIOŚ na ..... – ocena ogólna (średnia) dla roku 2008) | U1 | |
| | Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | a. potencjalne tarliska – nieliczne<br>b. miejsca wzrostu larw – liczne | U1 | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Gatunek występujący w całym cieku przy wysokiej liczebności. Siedlisko jest typowe dla minoga strumieniowego. Zagrożenie dla funkcjonowania populacji niesie fragmentacja jego siedliska poprzez istnienie małych stawów powyżej badanego stanowiska. Badany ciek jest niewielki, a więc odizolowanie jego górnego odcinka spowoduje realne zmniejszenie dostępnych dla minogów siedlisk o połowę. | | | U1 |
| **Ocena ogólna** | | | | **U1** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 850 | Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie | B | – | Spiętrzenie powyżej badanego stanowiska stanowi przeszkodę w migracji osobników w górę rzeki prowadząc do fragmentacji populacji. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | | | Nie przewiduje się. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektywy Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>strzebla potokowa *Phoxinus phoxinus* (stwierdzono 2 osobniki) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak punktu pomiarowego WIOŚ na Grzmiącej |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Minóg strumieniowy jest objęty ścisłą ochroną gatunkową i w tym przypadku jest to właściwa forma ochrony. Rozprzestrzenienie tego gatunku obejmuje cały kraj, a występowanie w wielu regionach nadal jest stosunkowo liczne, jednak większość jego stanowisk (siedlisk) nie podlega ochronie. Zachowanie tych siedlisk w postaci jak najmniej przekształconej jest warunkiem koniecznym dla utrzymania większości lokalnych subpopulacji. Monitoring jest narzędziem umożliwiającym precyzyjne rozpoznanie i zlecanie usuwania aktualnych i potencjalnych zagrożeń. Wśród nich należy wymienić zabudowę poprzeczną rzek, która doprowadza w efekcie do fragmentacji populacji i wymierania izolowanych subpopulacji. Dodatkowo progi i jazy spowalniające przepływ wody, zmieniają budowę dna, eliminując siedliska wymagane w cyklu życiowym minoga. Bezwzględnie ważne jest również uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej przez lokalne samorządy. Prace konserwacyjne na ciekach zasiedlonych przez minoga strumieniowego powinny być prowadzone tylko w miejscach niezbędnych (np. w pobliżu dróg i mostów).

Na podstawie dostępnych danych można stwierdzić, że wiele z subpopulacji minoga strumieniowego położonych w centrum i na północnym wschodzie kraju wyginęło z wyżej wymienionych przyczyn. Inną potencjalną przyczyną, wymagającą jednak sprawdzenia, jest prawdopodobieństwo konkurencji ze strony minoga minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae*.

Stopień zagrożenia dalszej egzystencji gatunku jest lokalnie bardzo zróżnicowany. Subpopulacje, które mogą swobodnie migrować w obrębie danego systemu rzecznego są bezpieczniejsze, gdyż nawet w przypadku wyginięcia jednej z nich, istnieje, po przywróceniu właściwych parametrów siedliska, możliwość rekolonizacji tego siedliska.

Dla przetrwania populacji minoga strumieniowego kluczowe jest zachowanie jego siedlisk w możliwie naturalnym, niezmienionym stanie. W rzekach pofragmentowanych przegrodami, w których ten gatunek jeszcze występuje, należy dążyć do odzyskania ciągłości biegu na możliwie długich odcinkach. Z natury rzeczy izolowane, małe populacje uwięzione w górnych fragmentach cieku, są bardziej podatne na ekstynkcję, dlatego zachowanie ciągłości cieków w obrębie systemu rzecznego jest istotne nawet dla gatunków nie wędrujących na długie dystanse.

## 6. Literatura


Dębowski P., Radtke G., Grochowski A. 2002. Ichtiofauna dorzecza Wieprzy. Rocz. Nauk. PZW 15: 67–98.

Dębowski P., Radtke G., Cegiel K. 2004. Ichtiofauna dorzecza Pasłęki. Rocz. Nauk. PZW 17: 5–34.

Freyhof J. 2011. *Lampetra planeri*. W: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa.

Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.

Hanel L., Andreska J. 2006. Bioindicative evaluation of the brook lamprey (*Lampetra planeri*) in water environment. W: P. Kocárek, V. Plášek, K. Malachová (red.). Environmental changes and biological assessment III. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis Nr. 163, Ostrava, s. 234–238.

**Hardisty M.W. 1986. *Lampetra planeri* (Bloch, 1784). W: Holčík J. (red.). The Freshwater Fishes of Europe. Petromyzontiformes. AULA-Verlag, Wiesbaden, s. 249–278.**

**Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.**

Marszał L. 2001. Rozmieszczenie minoga strumieniowego *Lampetra planeri* (Bloch) i minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* (Berg) w rzekach Polski środkowej – stan aktualny i kierunki zmian. W: Heese T., Witkowski A. (red.). Regionalna ochrona gatunkowa ryb, stan zagrożenia, kierunki ochrony. Rocz. Nauk. PZW 14 (suplement): 313–321.

**Marszał L. 2003 (maszynopis). Zmienność morfologiczna minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* i minoga strumieniowego *Lampetra planeri* w wodach Polski. Praca doktorska. Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki.**

Penczak T., Kruk A., Koszaliński H., Marszał L., Kostrzewa J. 1998. Monitoring ichtiofauny dorzecza Gwdy. Rocz. Nauk. PZW 11: 5–28.

**Rolik H., Rembiszewski J.M. 1987. Ryby i krągłouste (Pisces et Cyclostomata). Fauna Słodkowodna Polski. Zeszyt 5. PWN, Warszawa.**

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Dz.U.Nr 257, poz. 1545.

Vladykov V.D., Kott E. 1979. Satellite species among the holarctic lampreys (Petromyzonidae). Can. J. Zool. 57: 860–867.

**Witkowski A. 2000. Minóg strumieniowy, *Lampetra planeri* W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, s. 145–148.**

**Witkowski A. 2001. Minóg strumieniowy. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, s. 325–327.**

Witkowski A., Kotusz J. 1997a. The lampreys (Petromyzontidae) in the ichthyological collection of the Museum of Natural History, Wrocław University, Poland. Bull. Lampetra 3: 65–71.

Witkowski A., Kotusz J. 1997b. Occurrence of the brook lamprey, *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) in rivers of Polish Silesia (SW of Poland). Bull. Lampetra 3: 73–79.

Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Kusznierz J. 2000. Lampreys and fishes of the upper and middle Odra basin (Silesia, SW Poland) – The present situation. Acta Hydrobiol. 42: 283–303.

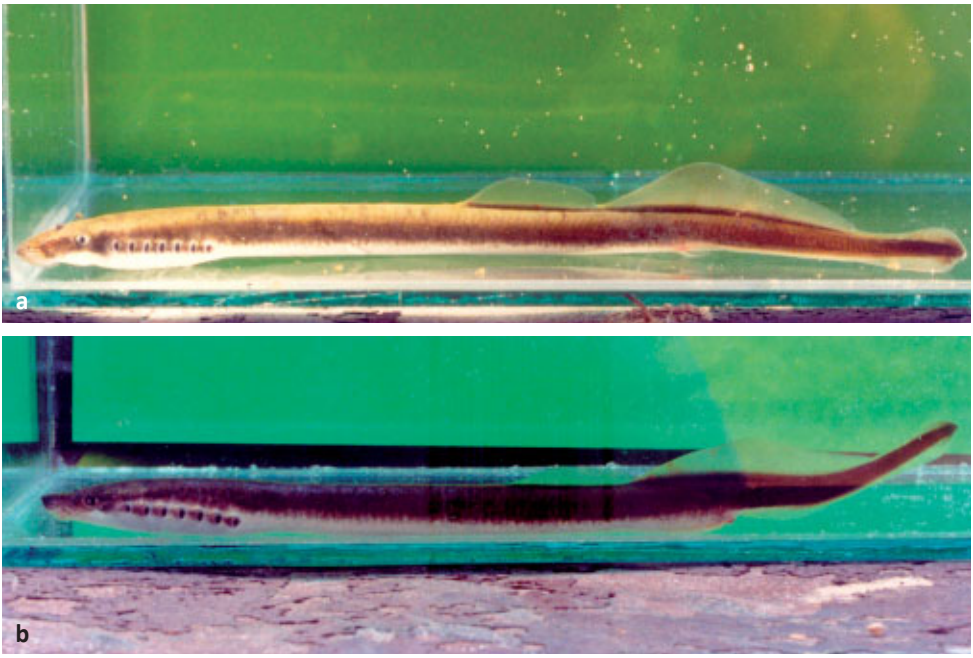
Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

Zięba G. 2006 (maszynopis). Struktura zespołów ryb systemu Bzury na tle czynników środowiskowych. Praca doktorska. Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki.

Opracowała: **Lidia Marszał**

# 2484 Minóg ukraiński

*Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931)




**Fot. 1**. Minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae*: **a)** samiec – pokrój ogólny, **b)** samica – pokrój ogólny (© A. Kruk, M. Grabowski).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: minogokształtne PETROMYZONTIFORMES
Rodzina: minogowate PETROMYZONTIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

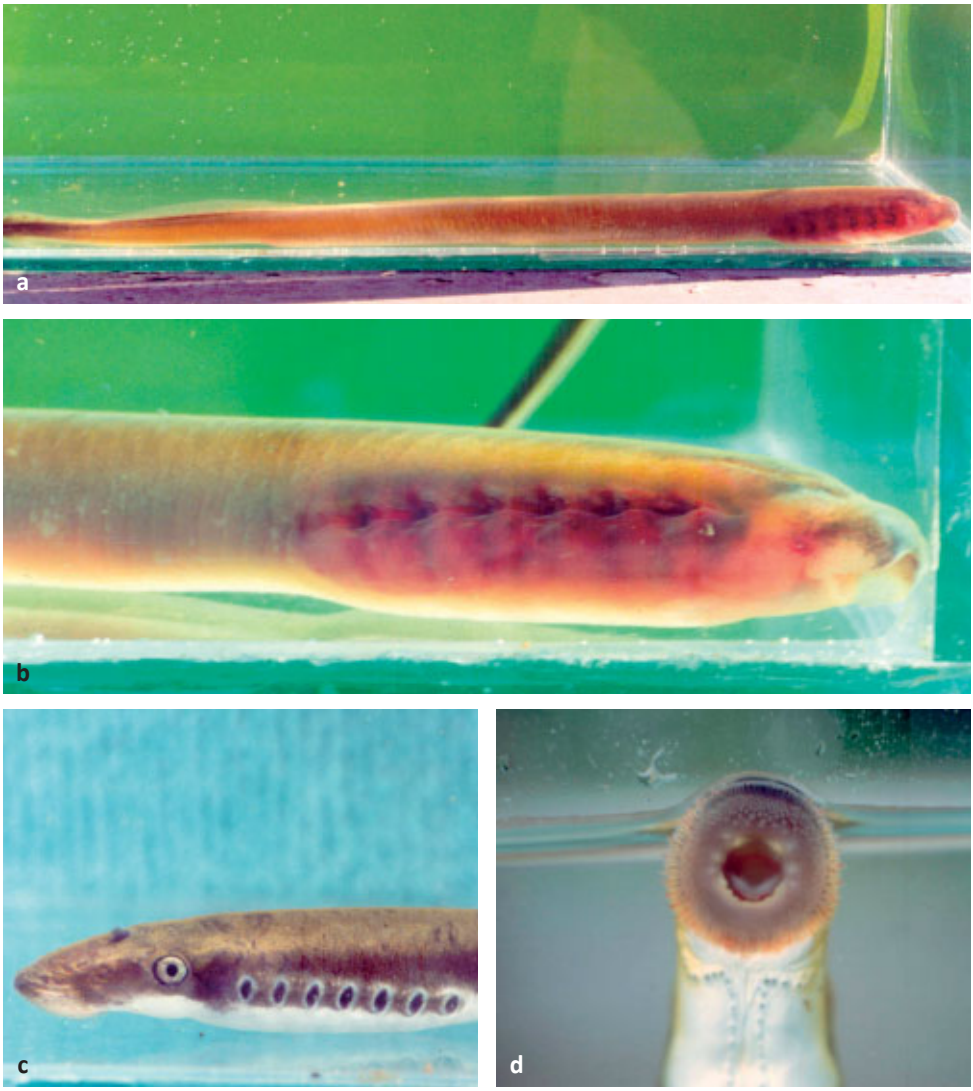
**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC (2011)
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – VU
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU

## 3. Opis gatunku

Ciało minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* jest silnie wydłużone, cylindryczne, w części ogonowej bocznie spłaszczone (Fot. 1). Larwy osiągają długość maksymalną do 230 mm, natomiast dorosłe – 222 mm (Holčik, Renaud 1986; Fot. 2). Według krajowych źródeł całkowita długość przeobrażonych osobników mieści się w przedziale 134–175 mm (średnio 154 mm) (Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000) oraz 123–187 mm (średnio 152 mm) (Marszał 2003). U dojrzałych osobników głowa zakończona jest przyssawką, z licznymi wyrostkami skórnymi, uzbrojoną w zęby, których wielkość i układ stanowią ważną cechę diagnostyczną (Holčik, Renaud 1986, Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000). Po obu stronach odcinka głowowego znajduje się siedem owalnych




**Fot. 2**. Minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae*: **a)** larwa – pokrój ogólny, **b)** larwa – przedni odcinek ciała, **c)** samiec – przedni odcinek ciała, **d)** budowa przyssawki – samiec (© A. Kruk, M. Grabowski).

otworów skrzelowych. Głowa larw jest zakończona trójkątnym otworem gębowym, a oczy są ukryte pod skórą i niewidoczne. Z dwóch stykających się płetw grzbietowych, druga jest wyraźnie wyższa i łączy się wąskim fałdem z płetwą ogonową. U larw płetwy grzbietowe są słabo rozwinięte i niskie. Kształt płetwy ogonowej jest wyraźnie szpadlowaty, zarówno u dorosłych, jak i larw, chociaż ok. 3% populacji posiada płetwę ogonową zaokrągloną (Holčik, Renaud 1986, Witkowski 2000). U dorosłych grzbiet i górna część boków ciała są ciemnoszare, ciemnobrązowe lub czarne, a dolna część boków i brzuch – białe ze srebrzystym połyskiem. Larwy są brązowoszare z jaśniejszą stroną brzuszną i mają wyraźnie nakrapianą pigmentację ciała po ukończeniu 2,5 roku życia (Kottelat, Freyhof 2007). Co istotne, zarówno dorosłe, jak i larwy starsze niż 1,5 roku (Kottelat, Freyhof 2007), mają silnie pigmentowaną płetwę ogonową w postaci ciemnej plamy (Holčik, Renaud 1986, Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000). Liczba miomerów (segmentów mięśniowych) tułowia waha się pomiędzy 55 a 70 u larw, a u dorosłych pomiędzy 58 a 73 (Holčik, Renaud 1986). W populacjach krajowych zakres liczby miomerów dla obu form rozwojowych wynosi 62–70 (Rolik, Rembiszewski 1987) oraz 57–67 (Marszał 2003). Dymorfizm płciowy ujawnia się tuż przed okresem tarła: samce posiadają wydłużoną brodawkę moczopłciową, natomiast samice dobrze rozwinięte fałdy skórne o wyglądzie płetw przed i za kloaką oraz wyraźne nabrzmienie podstawy przedniej części drugiej płetwy grzbietowej, a także ogon wygięty ku górze (Holčik, Renaud 1986, Rolik, Rembiszewski 1987). Ponadto, u samic większa jest długość tułowia, natomiast u samców – długość ogona, długość głowy od przyssawki do oka, wysokość płetw grzbietowych oraz średnica przyssawki (Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 2000, Marszał 2003). W populacji występuje przewaga samców, które stanowią około 60% wszystkich osobników (Holčik, Renaud 1986, Marszał 2003).

## 4. Biologia gatunku

Minóg ukraiński jest gatunkiem słodkowodnym, niewędrownym, prowadzącym niepasożytniczy tryb życia (Holčik, Renaud 1986). Stadium larwalne trwa 3,5 do 4,5 lat, w tym czasie żywi się okrzemkami i innymi mikroorganizmami oraz detrytusem. Metamorfoza następuje od września do grudnia (Kottelat, Freyhof 2007). Rolik i Rembiszewski (1987) oceniają długość życia larw na 5–6 lat, za rozpoczęcie metamorfozy przyjmują sierpień–wrzesień, a za jej koniec styczeń–luty. Według Holčika i Renauda (1986) metamorfoza trwa 4–5 tygodni i następuje od połowy lipca do końca września. Moment jej rozpoczęcia uzależniony jest od wysokości n.p.m. i szerokości geograficznej. W trakcie i po metamorfozie następuje stała utrata długości ciała w związku z zaprzestaniem pobierania pokarmu, gdyż jelito ulega atrofii (Holčik, Renaud 1986). Po przezimowaniu dorosłe osobniki przystępują do tarła od końca kwietnia do początku maja, nieco później na obszarach wyżej położonych (Holčik, Renaud 1986, Kottelat, Freyhof 2007), kiedy temperatura wody osiąga 11–16°C. W tym celu mogą podejmować lokalne wędrówki w górę rzeki, zwłaszcza jeśli jest ona znacznej długości. W krótkich strumieniach miejsca tarłowe położone są blisko płycizn zamieszkiwanych przez larwy i dlatego migracje w górę rzeki nie występują (Holčik, Renaud 1986). Tarło odbywa się na podłożu żwirowo-piaszczystym w miejscach płytkich (0,2–0,3 m) o umiarkowanym (0,10–0,15 m/s) lub silnym

prądzie wody (Holčik, Renaud 1986, Rembiszewski 1967). Osobniki przystępujące do tarła nie wykazują reakcji unikania światła dziennego i trą się nawet w słoneczne dni (Holčik, Renaud 1986, Kottelat, Freyhof 2007). Rembiszewski (1967) zaobserwował tarło przebiegające pod mostem w cieniu. Samce kopią płytkie okrągłe gniazda o średnicy 5–10 cm (Holčik, Renaud 1986). Liczebność zgrupowań tarlaków może dochodzić do 300 osobników. Samiec przytwierdza się do samicy przyssawką tuż za jej głową i owija wokół jej ciała (Rembiszewski 1967). Złożone do gniazda jaja są sferyczne, a ich średnica wynosi od 0,7 do 1,6 mm (średnio 0,92 mm) (Holčik, Renaud 1986). Płodność całkowita rośnie wraz z długością samicy. Zakres dla gatunku wynosi 1950–7106 jaj (Holčik, Renaud 1986, Witkowski 2000). Po tarle w ciągu 2–3 tygodni osobniki dorosłe giną, a czas trwania życia stadium dorosłego szacowany jest na 6–7 miesięcy (Witkowski 2000). Jeden z badaczy donosi, że dorosły okres przedtarłowy trwa 9–10 miesięcy, a wobec tego całkowita długość życia wynosiłaby 4,8 do 7,2 lat (Holčik, Renaud 1986).

## 5. Wymagania siedliskowe

Minóg ukraiński jest gatunkiem zamieszkującym środowiska wód płynących (lotyczne). Wyjątkowo jego obecność stwierdzono w starorzeczu Pilicy posiadającym połączenie z korytem rzeki (fakt ten świadczy o jego większej tolerancji na czynniki środowiskowe w porównaniu z minogiem strumieniowym). Siedliska odpowiednie dla tego gatunku zapewniają zarówno rzeki nizinne (Fot. 3, 4), jak i podgórskie i górskie z czystą, dobrze natlenioną wodą i podłożem żwirowo-piaszczystym. Dla larw odpowiednie są strefy przybrzeżne z piaszczysto-mulistymi osadami, bogatymi w materię organiczną i słabszym prądem wody (Holčik, Renaud 1986, Witkowski 2000, Kottelat, Freyhof 2007). Larwy pozostają w swoich siedliskach przez okres metamorfozy, zagrzebane płytko w warstwie podłoża, pomiędzy zanurzonymi korzeniami drzew lub w płytkich zagłębieniach blisko brzegu. Minóg ukraiński posiada szeroki zasięg wysokościowy: od 24 do 836 m n.p.m. Spadki rzek w Rumunii, w których występował ten gatunek, mieściły się w zakresie 1,7–16‰ (Holčik, Renaud 1986), natomiast w rzekach Polski spadki wahały się pomiędzy

**Fot. 3.** Pilica – przykładowe siedlisko licznie występującego minoga ukraińskiego – odnoga koryta po prawej stronie wyspy (© D. Pietraszewski).

**Fot. 4**. Pilica – przykład typowego siedliska minoga ukraińskiego w dużej rzece nizinnej (© D. Pietraszewski).

0,14 a 6,75‰ (Marszał, dane niepubl.). Na dużą tolerancję tego gatunku wobec niskiego pH wskazuje jego występowanie w rzekach przepływających przez torfowiska i wpadających do Zbiornika Orawa (Holčik, Renaud 1986). Lokalnie może być zagrożony przez przegradzanie cieków i zanieczyszczenie wody (Kottelat, Freyhof 2007).

Przypuszczalnie duże rzeki stanowią dla minoga ukraińskiego środowisko suboptymalne, gdyż duże zagęszczenia tego gatunku stwierdzane są w ciekach małej i średniej wielkości. Nie można jednak wykluczyć, że jego liczebność w głębokiej, dużej rzece, przy braku widoczności do dna, pozostaje wysoce niedoszacowana.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Minóg ukraiński jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, przy czym większość jego zasięgu mieści się w Europie. Żyje w rzekach zlewisk Morza Adriatyckiego, Egejskiego, Azowskiego, Bałtyckiego, Czarnego i Kaspijskiego, a dokładniej w następujących systemach rzecznych: odra, Niemen, Wisła, Dniestr, Dniepr, Don, Dunaj (z wyjątkiem Cisy, Temeszu i Cerny), Kubań, Drin, Wardar i Wołga (Holčik, Renaud 1986, Kottelat, Freyhof 2007). W Dunaju jego zasięg ograniczony jest do dopływów poniżej Żelaznej Bramy, ponadto pojedyncze doniesienie pochodzi z dorzecza górnej Morawy w Czechach. Uważa

**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu minoga ukraińskiego na tle krajowego zasięgu gatunku.

się, że licznie występuje na Ukrainie i w Polsce, jednak przypuszczalnie podlega powolnemu spadkowi liczebności populacji ogólnej z powodu postępującego rozwoju ekonomicznego. Poziom spadku populacji nie uprawnia jednak do zakwalifikowania tego gatunku do kategorii NT w Europie (Kottelat, Freyhof 2007).

Na obszarze kraju opisano do tej pory około 200 stanowisk jego występowania. Licznie spotykany jest w systemie rzecznym Narwi i Bugu, podobnie jak w niektórych dopływach Wisły (Pilica, Jeziorka, Wieprz) (Rembiszewski 1967, Witkowski 1984, Danilkiewicz 1997, Profus i in. 1998, Marszał 2001). W dorzeczu Odry opisano stanowiska minoga ukraińskiego w Warcie i jej dopływach: Widawce, Grabi, Dobrzynce, Pisie i Prośnie (Marszał 2001, Witkowski 2001, Penczak i in. 2003, 2004). Gatunek ten występuje również w dorzeczu Dniestru (Strwiąż, Stebnik, Jasienka) i Dunaju (Czarna Orawa) (Rembiszewski 1971, Witkowski 1996, 2001; Ryc. 1). Istnieją przesłanki, że gatunek ten rozprzestrzenia się na obszarze kraju w kierunku zachodnim, wykorzystując koryta dużych rzek, tj. Bugu, Narwi, Wisły i Warty jako korytarze migracyjne.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Wspólna koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących, obejmująca również minoga ukraińskiego, jest opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Standardowe metody elektropołowów dobrze sprawdzają się w monitorowaniu tego gatunku, aczkolwiek ze względu na sposób życia, tj. zakopywanie się larw w podłożu, jego liczebność może być niedoszacowana. Przy pobieraniu prób konieczna jest jednak wzmożona obserwacja dna. Pozostałe uwagi co do sposobu połowu opisano w opracowaniu poświęconemu minogowi strumieniowemu *Lampetra planeri*, w rozdziale o sposobie wykonywania badań monitoringowych. Podobnie też, jak dla minoga strumieniowego, proponuje się rozszerzenie monitoringu stanu siedliska poza zakres podstawowy, obejmujący określenie Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) i wybranych elementów hydromorfologii cieków, o dodatkowe wskaźniki, odnoszące się do obecności odpowiednich mikrosiedlisk dla minoga ukraińskiego w korycie cieków i jakości wody.

Monitoring powinien objąć cały obszar występowania gatunku w kraju, gdyż system rzeczny Warty jest zachodnią granicą jego zasięgu. Jak już wspomniano wyżej, przypuszcza się, że duże rzeki stanowią dla minoga ukraińskiego środowisko suboptymalne. Z tego względu monitoring tego gatunku lepiej byłoby ograniczyć do rzek, w których spełniony jest warunek odpowiedniej widoczności.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji minoga ukraińskiego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników minoga ukraińskiego w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | % | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności i udziału osobników dorosłych i przeobrażających się oraz larw różnego wieku. W przypadku minoga ukraińskiego przyjęto następujące klasy wielkości/wieku:<br>1. <100 mm (larwy; YOY i JUV 0+ do 2+)<br>2. >100 mm (larwy; JUV 3+ i 4+)<br>3. Osobniki dojrzałe i przeobrażające się (ADULT) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału minoga ukraińskiego w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji minoga ukraińskiego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,05 | 0,01–0,05 | <0,01 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie klasy lub brak 1 klasy; 1+2 >75% | Brak klasy 2 lub 3; 1>50% | Obecna tylko jedna klasa wieku (2 lub 3) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >5% | 1–5% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

- liczebność

## Ocena stanu populacji

Najważniejszym wskaźnikiem stanu populacji jest jej liczebność. Drugą co do ważności jest struktura wielkości (wieku), która nie zawsze jest możliwa do uchwycenia, co nie oznacza że jest nieprawidłowa. Podobnie procentowy udział gatunku w zespole ryb na danym stanowisku zależy od ogólnej różnorodności ichtiofauny, tzn. w zespołach bogatszych można spodziewać się mniejszego udziału minoga. Również w rzekach, w których dominują licznie reprezentowane gatunki ubikwistyczne zaobserwujemy ten sam efekt. O ocenie stanu populacji decydowałaby przede wszystkim względna liczebność, pozostałe wskaźniki pełniłyby rolę pomocniczą:

- 2 oceny FV (w tym liczebność względna) = FV,
- 2 oceny U1 (w tym liczebność względna) = U1,
- 2 oceny U2 (w tym liczebność względna) = U2.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb i minogów zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

Ponadto, proponuje się określanie dwóch wskaźników, jednego określającego dostępność dwóch typów mikrosiedlisk (tzn. obecność podłoża piaszczysto-żwirowego nie przykrytego warstwą mułu, odpowiedniego do odbycia tarła oraz piaszczysto-muliste nanosy przy brzegach, będące miejscami preferowanymi przez larwy), a także wskaźnika odnoszącego się do jakości wody.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska minoga ukraińskiego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |
| Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | I – V (klasyfikacja GIOŚ) | Klasyfikacja na podstawie najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ na badanym cieku: ocena stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych |
| Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | Wskaźnik opisowy | Wizualna ocena ekspercka dostępności mikrosiedlisk: a. potencjalne tarliska; b. miejsca wzrostu larw |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska minoga ukraińskiego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |
| Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | I–III | IV | V |
| Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | Liczne występowanie obu typów mikrosiedlisk | Sporadyczne występowanie jednego z mikrosiedlisk i liczne drugiego | Sporadyczne występowanie obu elementów lub brak występowania jednego z nich |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

Proponuje się wyprowadzanie jej zgodnie z poniższymi zasadami:

- co najwyżej jedna ocena wskaźnika U1 i żadnej oceny U2 = FV,
- dwie lub więcej ocen wskaźników U2 = U2,
- inne kombinacje ocen wskaźników = U1.

### Perspektywy zachowania

W zależności od aktualnego stanu populacji i siedliska oraz rodzaju i nasilenia stwierdzonych negatywnych oddziaływań i przyszłych zagrożeń (np. w postaci planów przedsięwzięć, mogących negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko) ekspert podejmuje próbę prognozy sytuacji gatunku na stanowisku na najbliższe 10–15 lat. Przy interpretacji wskaźników populacyjnych należy pamiętać o ich naturalnych fluktuacjach, dlatego przy ocenie perspektyw zachowania istotne i pomocne są informacje o długoterminowych trendach zmian w liczebności. Większe znaczenie dla prognozy przyszłości populacji mają ewentualne negatywne zmiany w siedlisku. W przypadku minoga ukraińskiego najistotniejsze zagrożenia stanowią: fragmentacja cieków, każda działalność prowadząca do spowolnienia przepływu i zamulenia, a także utraty niezbędnych mikrosiedlisk, zanieczyszczenie wody wskutek zrzutu ścieków i spływu powierzchniowego.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko (tożsame z powierzchnią monitoringową) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się połowu i opisu siedliska (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"). Do celów monitoringu należy wyznaczyć stanowiska w systemach rzecznych, objętych areałem występowania gatunku. Szczególnie cenne byłoby monitorowanie Warty i jej dopływów, stanowiących zachodnią granicę zasięgu minoga ukraińskiego w Polsce. Bardzo istotne byłoby objęcie monitoringiem stanowisk z dorzeczy Dniestru i Dunaju, które są znane od lat 60. XX w., a przez izolację – bardziej od innych narażone na ekstynkcję. Rozpoznanie oddziaływań i zagrożeń oraz ewentualne podjęcie aktywnych działań z pewnością umożliwi minogowi ukraińskiemu przetrwanie w tych ciekach. Bardzo interesujące będą wyniki monitoringu prowadzonego na stanowiskach rozlokowanych w rzekach, w których minóg ukraiński współwystępuje z minogiem strumieniowym *Lampetra planeri*. Z informacji zawartych w literaturze wynika, że występuje strefowość rozmieszczenia tych gatunków w profilu podłużnym, a mianowicie minóg strumieniowy zajmuje górny bieg cieku, na niewielkim odcinku ich areał nakłada się, natomiast poniżej, w dolnym biegu spotykany jest minóg ukraiński. Oprócz stanowisk objętych monitoringiem przyrodniczym (7 stanowisk) i monitoringiem ichtiologicznym RDW (6 stanowisk) proponuje się uzupełnienie o dodatkowe, nieuwzględnione w sieci monitoringu przyrodniczego i monitoringu RDW, stanowiska w różnych systemach rzecznych, dla których istnieją opublikowane historyczne dane o występowaniu minoga ukraińskiego (Ryc. 1). Zaproponowano również stanowiska, na których wcześniej stwierdzono sympatryczne występowanie minoga ukraińskiego i strumieniowego (Drzewiczka, Grabia, Rylka). Problematyczne może być rozróżnianie mło-

dych larw obu gatunków, jest ono możliwe dopiero w przypadku larw, które uzyskały już pigmentację płetwy ogonowej (zwykle wybarwione larwy minoga ukraińskiego mają około 60–70 mm).

Stanowiska dodatkowe proponuje się zlokalizować na rzekach (Ryc. 1):

- Narew (trzy stanowiska),
- Jaskranka
- Osownica
- Zwierzynka
- Wieprz
- Warta
- Grabia
- Prosna
- Potok Bębeński
- Krzemianka
- Rylka
- Radomka
- Drzewiczka
- Pisa
- Widawka
- Czarna Orawa

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

Metoda oceny stanu populacji oparta o ogólnie przyjęte zalecenia dotyczące elektropołowów ryb jest odpowiednia w przypadku minoga ukraińskiego. Sposób życia larw, które niemal cały czas przebywają zagrzebane w osadach dennych powoduje, że w standardowo pobieranych próbach ryb gatunek ten jest zwykle niedoszacowany. Z tego powodu przy wykonywaniu połowu należy stosować się do wskazówek podanych w opracowaniu dotyczącym minoga strumieniowego. Identyczne są również wszystkie procedury postępowania z odłowioną próbą minogów.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wskaźniki: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna oraz składowe elementy tej oceny powinny zostać określone zgodnie z metodyką opisaną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

**Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody).** Należy go określić na podstawie klasyfikacji stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych (klasy jakości wody I–V) GIOŚ w skali pięciostopniowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (2011): stan ekologiczny: bardzo dobry – I, dobry – II, umiarkowany – III słaby – IV, zły – V. Dane te powinny zostać zaczerpnięte z oceny stanu ekologicznego z najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ, jeżeli taki jest usytuowany na przedmiotowym cieku.

Oprócz tego, podczas kontroli monitoringowej należy dokonać pomiarów podstawowych parametrów fizykochemicznych wody z wykorzystaniem powszechnie stosowanych urządzeń lub chemicznych zestawów pomiarowych (np. terenowy zestaw sond pomiarowych firmy WTW, Niemcy). Dodatkowym elementem może być pomiar prędkości wody przy dnie przy użyciu młynka hydrometrycznego.

**Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk.** Na podstawie znajomości biologii gatunku ekspert wizualnie ocenia elementy struktury dna pod kątem dostępności (a) potencjalnych tarlisk – złożonych z kamieni, grubego żwiru i piasku lub przynajmniej drobnego żwiru i grubego piasku i (b) miejsc wzrostu larw – osłoniętych, zamulonych zakoli przy

brzegach. Liczne występowanie obu wymienionych typów mikrosiedlisk powinno być oceniane jako właściwy stan tego wskaźnika.

### Termin i częstotliwość badań

Kontrole monitoringowe powinny być prowadzone jednorazowo w miesiącach wrzesień–październik. W tym czasie pojawiają się zarówno osobniki przeobrażające się (*subadultus*), jak i osobniki dorosłe (po zakończonej metamorfozie, przygotowane do zimowania), uwzględniane przy ocenie struktury wiekowej populacji. Wobec istniejących rozbieżności na temat długości cyklu życiowego minoga ukraińskiego (3–6 lat), prace monitoringowe powinny być przeprowadzane co 4–5 lat, w zależności od możliwości jednostek wykonawczych.

### Sprzęt i materiały do badań

Oprócz typowego sprzętu wymienionego w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…", na wyposażeniu powinny się znaleźć:

- siatka o oczku do 2 mm, na trzonku (typu kasarek) – 1 lub 2 sztuki,
- bateryjne pompki napowietrzające.

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**2484 minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>PLH140016 Dolina Dolnej Pilicy |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>139 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 100 m i powierzchni 1050 m$^2$ położone przy moście drogowym na ..... między miejscowościami..... i..... Jadąc z m. ..... za mostem skręcić w lewo i dojechać do ..... przy wyspie na rzece. Badaniami objęto boczne ramię koryta między prawym brzegiem a wyspą. Współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. podano dla środka stanowiska. |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Rzeka nizinna obejmująca siedlisko przyrodnicze 3260.<br>Średnia szerokość koryta – 10,5 m, średnia głębokość – 0,40 m, maks. – 0,85m. Stan wody podczas badania – normalny (średni). Kolor i przezroczystość – woda bezbarwna, widzialność do dna. Koryto roztokowe z obustronną terasą zalewową od kilku do kilkudziesięciu metrów od brzegów. Spadek koryta rzeki 0,391‰. Przepływ w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się". Przepływ redukowany i wyrównywany działalnością zbiornika powyżej, podczas wezbrań woda wychodzi z koryta na historyczną terasę zalewową. Ukrycia dla ryb liczne w postaci korzeni, gałęzi, kamieni i głazów oraz roślinności wynurzonej. W sezonie wegetacyjnym niewielkie płaty roślinności zanurzonej. Zacienienie powierzchni wody 40% łącznej długości obydwu brzegów rzeki.<br>Brzegi naturalne, dno piaszczysto-żwirowe o podłożu naturalnym (100%) o strukturze: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%). Rumosz drzewny i nanosy – 2%. Otoczenie cieku: nieużytki, las, łąka, zabudowania (na prawym brzegu) |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring*<br>Rzeka w ..... jest obiektem badań od 50 lat (powtarzanych średnio co 10 lat) i dlatego poczynione na nim obserwacje dotyczące zarówno populacji minoga ukraińskiego, jak i stanu siedliska są szczególnie cenne. Liczna i stabilna populacja minoga ukraińskiego wskazuje, że odcinek rzeki ..... na stanowisku ..... jest optymalnym siedliskiem dla tego gatunku. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak.<br>Dane dotyczące historii bytowania populacji minoga ukraińskiego są tu wyjątkowo dobrze znane. |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Lidia Marszał |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji monitoringowych*<br>13.08.2011; 07.09.2011 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 0,059 os./m$^2$<br>Gatunek średnio liczny | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | Prawidłowa, mimo braku osobników przeobrażających się lub dorosłych; udział YOY/JUV – 100% | FV | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 5,76%. | FV | |
| Siedlisko | EFI+ | 0,54<br>Klasa wskaźnika: 3 | U1 | FV |
| | Jakość hydromorfologiczna | 1,72 | FV | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | | Ciągłość cieku | 1,25<br>W odległości 30 km powyżej stanowiska znajduje się zbiornik zaporowy „Sulejów” | FV | | FV |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 1,67<br>Brzegi naturalne | FV | | |
| | | Charakterystyka przepływu | 2,67<br>Przepływ naturalny w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się” | U1 | | |
| | | Geometria koryta | 1,00<br>Przekrój naturalny wieloramienny/roztokowy | FV | | |
| | | Mobilność koryta | 2,25<br>Możliwość migracji bocznej (prawostronnie) wynikająca z przyczyn naturalnych – ukształtowanie terenu | FV | | |
| | | Substrat denny: | 1,0<br>Naturalny: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%); rumosz drzewny i nanosy – 2% | FV | | |
| | Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | | Klasa jakości wody – III (wg punktu pomiarowego WIOŚ Smardzewice na ..... w 2010 r.) | FV | | |
| | Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | | Na całej długości stanowiska liczne mikrosiedliska optymalne dla wzrostu larw i odbywania tarła | FV | | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Gatunek występuje licznie. Siedlisko jest optymalne dla jego bytowania, stwierdzono dużą liczbę niezbędnych mikrosiedlisk. Występowanie udokumentowane na przestrzeni 50 lat. | | | | | | FV |
| **Ocena ogólna** | | | | | | **FV** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+” – pozytywny, „-” – negatywny, „0” – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 140 | Wypas | B | – | Bydło z pobliskich gospodarstw domowych jest wypasane na brzegach i pojone w rzece. |
| 420 | Odpady, ścieki | C | – | Z oczyszczalni ścieków w wyżej położonych miastach (Tomaszów Mazowiecki, Spała) odprowadzane są oczyszczone ścieki. |
| 421 | Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych | C | – | Z pobliskich gospodarstw domowych wyrzucane są odpady bezpośrednio do koryta rzecznego oraz na brzegach, ponadto w rzece myte są pojemniki używane do produkcji rolnej. |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Pobór kruszywa z koryta rzeki powoduje zmniejszenie ilości i jakości charakterystycznych siedlisk. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 620 | Sporty i różne formy czynnego wypoczynku, uprawiane w plenerze | B | – | Odcinek rzeki jest miejscem spływów kajakowych oraz biwaków turystycznych (palenie ognisk, śmiecenie). |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 403 | Zabudowa rozproszona | C | – | Wykup gruntów przy rzekach i budowa domów |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Obciążenie rzeki ściekami może mieć niekorzystny wpływ na populację. |
| 952 | Eutrofizacja | B | – | Według wskazań WIOŚ odcinek rzeki jest silnie narażony na eutrofizację. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>koza złotawa *Sabanejewia aurata* (5,3% udziału w zespole ryb), koza *Cobitis taenia* (47,4%), różanka *Rhodeus amarus* (11,4%), brzanka *Barbus meridionalis petenyi* (0,2%) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie obserwowano. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Minóg ukraiński jest objęty ścisłą ochroną gatunkową i w tym przypadku jest to właściwa forma ochrony. Można jednak przypuszczać, że w praktyce skuteczniejszą formą byłaby ochrona obszarowa (siedlisk), co widać na przykładzie silnej populacji w Wieprzu (m. Guciów), znajdującej się na obszarze Roztoczańskiego Parku Narodowego. Z tej formy ochrony korzysta również populacja bytująca na obszarze Biebrzańskiego PN. Niestety, parki krajobrazowe (np. Park Krajobrazowy Międzyrzecza Warty i Widawki) dopuszczają większą ingerencję ludzką na podległych obszarach, a tym samym nie dają gwarancji utrzymania odpowiednich dla minoga ukraińskiego siedlisk.

Począwszy od lat 60. XX w. na obszarze kraju opisano liczne stanowiska występowania minoga ukraińskiego. Na podstawie wyników kilkukrotnych kontroli wybranych stanowisk w centrum kraju można stwierdzić, że gatunek ten wykazuje stały trend spadkowy w strumieniach o niskiej rzędowości, które z natury rzeczy są bardziej narażone na zmiany niekorzystne dla ichtiofauny, natomiast w większych rzekach, np. w Pilicy, jego populacja pozostaje niezagrożona. Podobnie jak w przypadku minoga strumieniowego, niektóre z opisanych stanowisk zanikły i dotyczy to małych, pierwszo- i drugorzędowych, cieków.

Czynniki zagrażające istnieniu gatunku są takie same jak dla minoga strumieniowego: bytowe i przemysłowe zanieczyszczenie wody, tworzenie barier migracyjnych,

np. zbiorników zaporowych, elektrowni wodnych, progów spiętrzających, prostowanie i umacnianie brzegów, co skutkuje utratą mikrosiedlisk niezbędnych w rozwoju osobniczym oraz tarlisk.

Wobec obserwowanej w dłuższej perspektywie czasu, poprawy jakości wody w krajowych rzekach, jednym z ważniejszych dla zachowania gatunku wydaje się wprowadzenie konsekwentnej ochrony rzek i strumieni przed zabudową hydrotechniczną. Wszelka zabudowa hydrotechniczna rzek prowadzi do powstania izolowanych subpopulacji, które mają mniejsze szanse na przetrwanie z niezależnych od siebie przyczyn (niemożność wymiany genów w obrębie populacji, wyginięcie osobników w wyniku incydentalnego zrzutu skoncentrowanych zanieczyszczeń, przeprowadzenie regulacji likwidującej zakola i meandry, prace melioracyjne prowadzące do obniżenia poziomu wody w rzece, wydobywanie kruszywa z cieków wodnych). Stopień zagrożenia dalszej egzystencji gatunku jest znacznie mniejszy w systemach rzecznych Narwi i Pilicy, gdzie opisano liczne stanowiska minoga ukraińskiego w korytach głównych i dopływach.

Reasumując, dla przetrwania populacji minoga ukraińskiego najistotniejsze jest zachowanie ciągłości cieków oraz naturalnego stanu jego siedlisk w małych i średnich dopływach, co zapewni możliwość migracji, kontaktu między subpopulacjami oraz istnienie niezbędnych w cyklu życiowym tego gatunku mikrosiedlisk.

## 6. Literatura


Danilkiewicz Z. 1997. Minogi oraz ryby rzeki Bugu i jego polskich dopływów. Arch. Pol. Fish., 5, Suppl. 2: 5–82.

Freyhof J. 2011. *Eudontomyzon mariae*. W: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. www.iucnredlist.org.

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce PWRiL, Warszawa, s. 325–328.

Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.

**Holčík J., Renaud C.B. 1986. *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931). W: Holčík J. (red.). The Freshwater Fishes of Europe. Petromyzontiformes. AULA-Verlag, Wiesbaden, s. 165–185.**

**Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.**

Marszał L. 2001. Rozmieszczenie minoga strumieniowego *Lampetra planeri* (Bloch) i minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* (Berg) w rzekach Polski środkowej – stan aktualny i kierunki zmian. W: Heese T., Witkowski A. (red.). Regionalna ochrona gatunkowa ryb, stan zagrożenia, kierunki ochrony. Rocz. Nauk. PZW, 14 (suplement), s. 313–321.

**Marszał L. 2003. Zmienność morfologiczna minoga ukraińskiego *Eudontomyzon mariae* i minoga strumieniowego *Lampetra planeri* w wodach Polski. Praca doktorska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki.**

Penczak T., Kruk A., Kostrzewa J., Zięba G., Koszaliński H., Marszał L., Tybulczuk S. 2003. Ichtiofauna systemu rzeki Prosny. Część I. Prosna. Rocz. Nauk. PZW 16: 65–78.

Penczak T., Kruk A., Marszał L., Zięba G., Kostrzewa J., Koszaliński H., Tybulczuk S. 2004. Ichtiofauna systemu rzeki Prosny. Część II. Dopływy Prosny. Rocz. Nauk. PZW 17: 55–76.

Profus P., Kotusz J., Kusznierz J. 1998. Krągłouste i ryby Roztoczańskiego Parku Narodowego. Plan ochrony fauny Roztoczańskiego Parku Narodowego. Operat faunistyczny. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 5–6.

Rembiszewski J.M. 1967. Materiały do poznania minogów (Petromyzonidae) rodzaju *Lampetra* Gray w Polsce. I. *Lampetra (Eudontomyzon) mariae* Berg. Fragm. Faun. 13: 249–259.

Rembiszewski J.M. 1971. Minogi dorzecza Sanu i Strwiąża. Fragm. Faun., 17: 545–557.

**Rolik H., Rembiszewski J.M. 1987. Ryby i krągłouste (Pisces et Cyclostomata). Fauna Słodkowodna Polski. Zeszyt 5. PWN, Warszawa.**

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Dz.U.Nr 257, poz. 1545.

Vladykov V., Kott E. 1979. Satellite species among the holarctic lampreys (Petromyzonidae). Can. J. Zool. 57: 860–867.

Witkowski A. 1984. Analiza ichtiofauny basenu Biebrzy. Cz. I. Charakterystyka morfologiczno-systematyczna smoczkoustych i ryb. Acta Univ. Wratisl., Prace Zool., 14: 1–110.

Witkowski A. 1996. Ukrainian brook lamprey, *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931) in Poland: its distribution and present status. Bull. Lampetra 2: 69–76.

**Witkowski A. 2000. Minóg ukraiński, *Eudontomyzon mariae* W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, s. 137–140.**

**Witkowski A. 2001. Minóg ukraiński. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, s. 327–328.**

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65: 33–52.

Opracowała: **Lidia Marszał**

# 1130 Boleń

*Aspius aspius* Linnaeus, 1758

**Fot. 1.** Boleń *Aspius aspius* (© R. Kujawa).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: karpiowate CYPRINIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV

**Prawo krajowe**
Wymiar ochronny – 40 cm

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – NT
Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – LC
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – LC
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – NT (w Odrze LC)

## 3. Opis gatunku

Boleń *Aspius aspius* jest rybą należącą do rodziny karpiowatych. Może osiągać znaczne rozmiary, dochodząc do kilkunastu kilogramów masy i długości ponad metr. Ciało bolenia jest wydłużone, nieznacznie ścieśnione bocznie. Pokryte jest stosunkowo dużymi, cykloidalnymi łuskami. Głowa bolenia jest duża, ścieśniona bocznie. Otwór gębowy półgórny, głęboko wcięty, sięgający za przednią krawędź oka. Płetwy parzyste i odbytowa są czerwonawe, zaś grzbietowa i ogonowa szare lub szaroniebieskie z ciemniejszymi obwódkami (Fot. 1).

## 4. Biologia gatunku

Boleń jest gatunkiem długo żyjącym, najstarsze osobniki łowione w Polsce miały 16 lat (Trzebiatowski, Leszczewicz 1976). Dojrzałość płciową osiągają zwykle w 4–5 roku życia, przy długości powyżej 30 cm. Płodność absolutna związana jest z wielkością ryb i waha się w przedziale od 19 tys. do ponad 400 tys. ziaren ikry. Ikra bolenia jest niewielka, o średnicy od 1,3 do 1,7 mm (Ali 1974). Charakteryzuje się nieznaczną kleistością. Tarło bolenia odbywa się wczesną wiosną. Poprzedzone jest zwykle wędrówką tarłową ryb w górę rzeki. W tym okresie u samców występuje wysypka perłowa na pokrywach skrzelowych i płetwach piersiowych. Tarło jest jednoporcyjne i odbywa się w rzece w dość bystrym nurcie, na dnie kamienisto-żwirowym, przy temperaturze 5–7°C (Gąsowska 1962).

Inkubacja ikry, w zależności od temperatury wody, trwa od 6 do 21 dni. Wyklute larwy mają długość 7,0–7,5 mm. Okres larwalny trwa od 23 do 35 dni (długość ciała około 30 mm). Rozpoczęcie żerowania obserwuje się po 5–10 dniach od wyklucia przy niecałkowicie zresorbowanym woreczku żółtkowym (Kujawa i in. 1996).

Boleń jest jedynym obligatoryjnym drapieżnikiem z rodziny karpiowatych. We wczesnych stadiach rozwojowych odżywia się wrotkami, a następnie zooplanktonem *Copepoda*, *Cladocera* oraz owadami zbieranymi z powierzchni wody. W Zbiorniku Zegrzyńskim narybek o długości od 36 mm odżywiał się narybkiem i wylęgiem płoci oraz owadami z powierzchni wody.

Od drugiego roku życia boleń jest typowym drapieżnikiem. Jego dietę stanowią głównie drobne ryby karpiowate: ukleja *Alburnus alburnus*, płoć *Rutilus rutilus*, kleń *Squalius cephalus*, kiełbie *(Gobio, Romanogobio* sp.). Wielkość ofiar bolenia dochodzi do 80 mm długości. Bardzo charakterystyczny jest sposób żerowania bolenia (Terlecki i in. 1990). Poluje on wyłącznie w dzień (zwykle rano lub wieczorem), ogłuszając swoje ofiary mocnym uderzeniem ogona o powierzchnię wody. Najintensywniejsze okresy żerowania przypadają na czas wiosny, po odbytym tarle i jesienią.

Ryby te prowadzą zwykle samotny tryb życia. Boleń jest rybą migrującą. Obserwowane są wędrówki tarłowe, zimowiskowe i pokarmowe. Nasilenie wędrówek ma miejsce w maju i czerwcu. Migrujące osobniki stwierdzono w przepławkach na Zbiorniku Rożnowskim (Żarnecki 1958). Długość wędrówek zależy od charakteru cieku i może dochodzić do 250 km (Tanasijchuk, Vonokov 1959). W tym czasie bolenie mogą tworzyć niewielkie stada.

Boleń jest gatunkiem o znaczeniu gospodarczym, co oznacza, że na liczebność populacji tego gatunku mogą wpływać zarówno połowy rybackie jak i wędkarskie oraz coroczne zarybienia prowadzone przez użytkowników rybackich w ramach realizacji umów użytkowania obwodów rybackich.

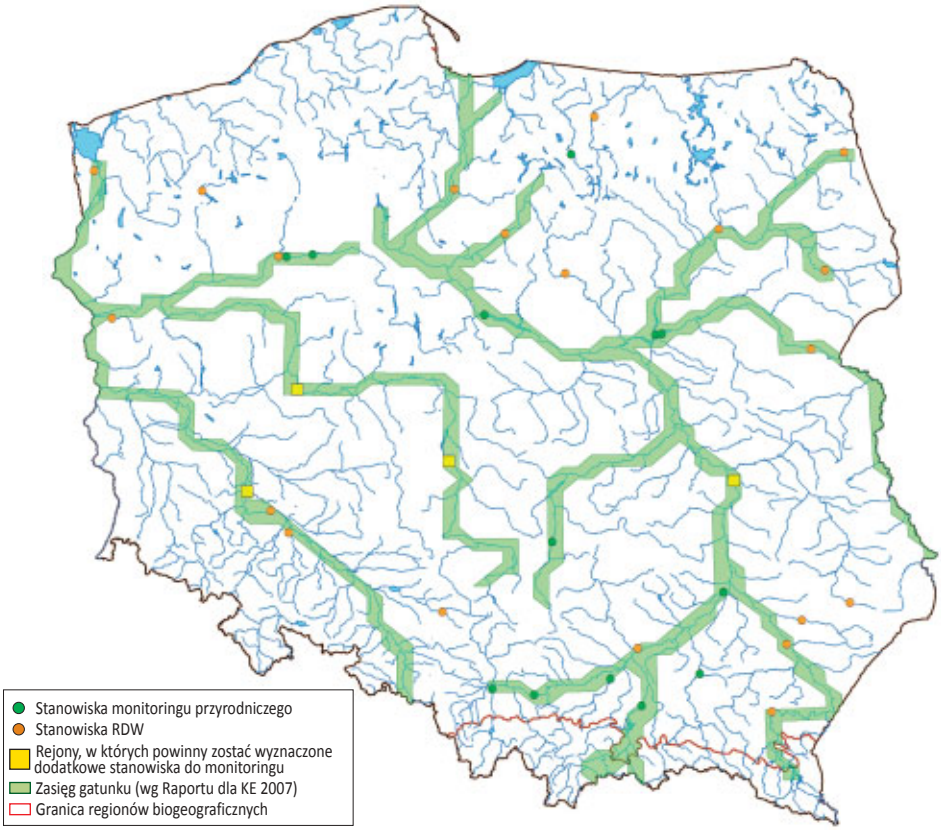
## 5. Wymagania siedliskowe

Boleń ma dość szerokie spektrum siedliskowe. Zasiedla głównie wody płynące, ale spotykany jest również w wodach stojących, takich jak zbiorniki zaporowe czy jeziora, a także w wodach słonawych: w lagunach, zalewach i deltach rzek. Rzadko spotykany jest w wodach rzek górskich. Preferuje przede wszystkim środkowe odcinki dużych rzek nizinnych (Fot. 2). Miejscem jego występowania jest głównie otwarta strefa lotyczna oraz stanowiska przyujściowe i miejsca poniżej różnych przeszkód: kaskad, progów, ostróg rzecznych zatopionych drzew itp. W zbiornikach zaporowych i jeziorach przebywa głównie w strefie pelagialu. Jako typowy wzrokowiec, boleń preferuje wody o stosunkowo dużej przezroczystości. Ma określone wymagania związane z tarłem. Są to odcinki rzek o dość szybkim nurcie i głębokości od 0,8 do 2,4 m, z dnem kamienistym i żwirowym. Zwykle miejsca te są oddalone od żerowisk i zimowisk, dlatego dla gatunku istotna jest drożność rzek, umożliwiająca migracje.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Zasięg naturalnego występowania bolenia obejmuje cały obszar Polski. Występuje we wszystkich dużych rzekach (Ryc. 1). W Wiśle stwierdzono go od jej podkarpackich do-

**Fot. 2.** Siedlisko bolenia na Wiśle w okolicach Nieszawy (© J. Szlakowski).




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu bolenia na tle krajowego zasięgu gatunku.

pływów do ujścia. Obecny jest w większości rzek zlewni Wisły: Dunajec, San, Tyśmienica, Biebrza, Narew, Bug, Drwęca, Pilica. Zasiedla Odrę od Opola do ujścia wraz z jej dopływami: Wartą, Notecią, Gwdą.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Dotychczasowe działania związane z określeniem stanu ochrony bolenia związane są głównie z określeniem miejsc jego występowania. Jak wspomniano wyżej, jest to dość powszechnie występujący gatunek w wodach Polski.

Metodyka monitoringu bolenia w wodach płynących powinna być prowadzona zgodnie z przyjętą wspólną metodyką monitoringu ryb i minogów w oparciu o elektropołowy w zakresie określania stanu populacji, a w zakresie stanu siedliska w oparciu o nowy Europejski Indeks Rybny EFI+ lub opracowany na potrzeby monitoringu państwowego inny wskaźnik (np. na bazie IBI) i wybrane elementy hydromorfologii cieków. Elementem pomocnym w monitoringu gatunku mogą być wyniki połowów wędkarskich oraz ewiden-

cji połowów rybackich. Połowy wędkarskie charakteryzują się znaczną selektywnością i nie są miarodajne w odniesieniu do składu ichtiofauny w analizowanych zbiornikach. Dają jednak pogląd na występowanie preferowanych gatunków i jednocześnie mówią o liczebności gatunków i ich eksploatacji wędkarskiej. Znakomita większość dużych rzek, w których występuje boleń, jest użytkowana przez Polski Związek Wędkarski, który nakłada obowiązek prowadzenia rejestru połowów. Zarybienia, prowadzone zgodnie z operatem rybackim i podpisanymi umowami, mają charakter ciągły i w istotny sposób wpływają na liczebność populacji.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji bolenia

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników bolenia w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności osobników osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY). W przypadku bolenia przyjęto, że za młodociane uznaje się osobniki o długości <35 cm, a za młode YOY osobniki o długości <10 cm |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału bolenia w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji bolenia

**Region alpejski**

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,005 | 0,002–0,005 | <0,002 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe (ADULT, YUV, YOY) | Obecne dwie kategorie wiekowe | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >3% | 1–3% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Region kontynentalny

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,003–0,01 | <0,003 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe (ADULT, YUV, YOY) | Obecne dwie kategorie wiekowe | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >3% | 1–3% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Wszystkie wskaźniki stanu populacji traktowane są równocennie, jako mające taki sam wpływ na ogólną ocenę stanu populacji. O ocenie populacji decyduje ocena najniższa.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska bolenia

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska bolenia

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1–2,5 | 2,6–3,4 | 3,5–5 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

### Ocena stanu siedliska

Oba wskaźniki stanu siedliska traktowane są równocennie. Zasadniczo ocena stanu siedliska odpowiada ocenie niżej ocenionego wskaźnika: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna. Ale uwaga: Spośród elementów składających się na ocenę jakości hydromorfologicznej dla bolenia szczególnie istotna jest ciągłość cieku, pozwalająca na wędrówki tarłowe i zimowiskowe. I ocena tego elementu decyduje o ocenie wskaźnika Jakość hydromorfologiczna. Oznacza to, że jeśli ocena tego elementu wskazuje na stan niezadowalający (U1) lub zły (U2), to ocena wskaźnika Jakość hydromorfologiczna nie może być wyższa.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji (o ile został oceniony) i siedliska gatunku i wszelkie aktualne oddziaływania oraz przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. W odniesieniu do siedliska do najważniejszych zagrożeń można zaliczyć wszelkie działania związane ze zmianami w obrębie koryta rzeki: pobór kruszywa, zabudowa brzegów, przegradzanie. Na stan populacji może mieć wpływ presja wędkarska. Zbyt intensywne połowy wędkarskie mogą być przyczyną spadku liczebności populacji tarłowej bolenia.

Należy ocenić czy liczebność populacji jest na tyle duża, że gwarantuje jej stabilność i przetrwanie w perspektywie co najmniej dziesięciu lat. Należy przyjąć, że przetrwanie i stabilność populacji w takim okresie nie są zagrożone, jeśli liczebność populacji zostanie w trzech kolejnych latach badań oceniona jako właściwa (FV). Ze względu na wspomniany wyżej fakt prowadzenia zarybień boleniem, wynikający z umów użytkowania obwodów rybackich, które zwykle zawierane są na długi okres, jest to element istotny w określeniu perspektyw zachowania gatunku. Jednakże należy uwzględnić pochodzenie materiału zarybieniowego, który bezwzględnie musi być wyprodukowany w oparciu o tarlaki z tego samego dorzecza co badany ciek.

### Ocena ogólna

Przy wyprowadzaniu oceny ogólnej należy uwzględnić zarówno stan populacji gatunku, stan jego siedlisk, jak i perspektywy zachowania. O ocenie ogólnej decyduje najniżej oceniony parametr.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Wybór i wielkość stanowisk monitoringowych zostały przedstawione w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”. Stanowiska monitoringowe istotne dla oceny stanu ochrony gatunku, powinny być reprezentatywne pod względem liczebności populacji

i charakteru siedliska dla każdego regionu, dla którego zostaną wyznaczone. Proponowana sieć stanowisk do monitoringu bolenia obejmuje 13 stanowisk monitoringu przyrodniczego oraz 20 stanowisk z sieci monitoringu RDW, zlokalizowanych na dużych rzekach w zlewni Wisły i Odry.

Dla zwiększenia reprezentatywności naturalnego zasięgu występowania bolenia należałoby zlokalizować dodatkowe, nieuwzględnione w sieci monitoringu przyrodniczego i monitoringu RDW, stanowiska zlokalizowane na rzekach (Ryc. 1):

- Wisła (powyżej Puław)
- Odra (powyżej Brzegu Dolnego)
- Warta (powyżej Sieradza)
- Warta (powyżej Śremu)

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji określane są w oparciu o wyniki połowów prowadzonych zgodnie z omówioną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…" standardową metodyką.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźników siedliskowych zawarty jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". W przypadku oceny hydromorfologicznej stosuje się średnią arytmetyczną z 6 elementów ujętych w standardowej metodzie oceny stanu hydromorfologicznego wód (Polska Norma CEN/ISO PN-EN 14614 /U/): geometrii koryta rzeki/potoku, substratu dennego, parametrów przepływu wody, charakteru i modyfikacji brzegów, mobilności koryta w obrębie dolinie rzecznej oraz ciągłości rzeki.

## Termin i częstotliwość badań

Połowy powinny być prowadzone w okresie od początku sierpnia do końca października. Niezbędnym elementem monitoringu jest uzgodnienie terminu połowu z użytkownikiem rybackim. Termin ten powinien przypadać na okres przed prowadzonymi ewentualnymi zarybieniami boleniem. Pozwoli to na stwierdzenie występowania osobników juwenilnych pochodzących z tarła naturalnego. Określenie pochodzenia (tarło naturalne, zarybienia) starszych ryb wymagałoby przeprowadzenia badań typu znakowania – zwroty, co jest procesem bardzo pracochłonnym i kosztownym. Badania monitoringowe powinny być prowadzone co 3 lata.

## Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt potrzebny do prowadzenia badań opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1130 boleń *Aspius aspius* Linnaeus, 1758** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 Dolna Soła PLH120083 |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>232–232 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 260 m, zlokalizowane powyżej miasta..... Powierzchnia elektropołowu 1820 m$^2$. Elektropołów z łodzi w pobliżu jednego lub drugiego brzegu – częściowy. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Rzeka wyżynna<br>Średnia szerokość czynnego koryta rzeki – 31 m<br>Średnia głębokość wody – 1,1 m; max – 2,5 m; aktualny stan wody – średni<br>Prędkość prądu wody – umiarkowana<br>Reżim hydrologiczny zaburzony, stanowisko poniżej kaskady zbiorników Tresna, Porąbka, Czaniec<br>Mikrosiedliska korytowe – średnio reprezentowane, dno żwirowo-kamieniste lub żwirowo-piaszczyste<br>Roślinność wodna – 9% pow. dna<br>Dominujący typ roślin wodnych – makrofity<br>Strefa nadbrzeżna – kamieńce, wąski pas lasów łęgowych, łąki, dalej obszary zurbanizowane<br>Stopień zacienienia lustra wody – poniżej 5%<br>Gruby rumosz drzewny – brak<br>Spadek jednostkowy koryta rzeki – 0,69‰<br>Kolor i przezroczystość wody – opalizująca, widzialność średnia<br>Siedliska częściowo zdegradowane – koryto sinusoidalne, brzegi odcinkowo stabilizowane i profilowane<br>Siedliska występujące w otoczeniu stanowiska – lasy łęgowe, zakrzewienia nadbrzeżne, łąki |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Populacja o bardzo małej liczebności i trudnej do określenia strukturze, stabilna. Brak wcześniejszych badań. Stwierdzony w połowach wędkarskich. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kowalski |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>25.09.2008; 26.09.2009 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | | 0,00055 os./m$^2$ | U2 | U2 |
| | Struktura wiekowa | | 100% JUV | U2 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | | 1,5% | U1 | |
| Siedlisko | EFI+ | | 0,927592745<br>Relacje pomiędzy zagęszczeniem grup funkcjonalnych ryb zbliżone do naturalnych. Klasa wskaźnika: 1. | FV | U2 |
| | Jakość hydromorfologiczna | | 4,2<br>Ogólna hydromorfologiczna jakość rzeki słaba (wg RDW), czynniki decydujące: brak ciągłości rzeki, ograniczona łączność populacji w areale występowania gatunku, sztuczna geometria i ograniczona mobilność koryta rzeki, słaba dostępność i ciągłość obszarów zalewów. | U2 | |
| | | Ciągłość cieku | 3,67<br>Dwie okresowo drożne bariery migracji dzielące areał występowania gatunku odcinku pomiędzy zaporą zbiornika w Czańcu a ujściem Soły do Wisły (poniżej stanowiska). Odcinek wolny od zabudowy 16 km, korekta do ogólnej oceny hydromorfologicznej dla bolenia 1. | U2 | |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 3<br>Brzegi odbiegają od stanu naturalnego, odcinkami profilowane i umacniane. | U2 | |
| | | Charakterystyka przepływu | 3,5<br>Zaburzony reżim hydrologiczny, redukcja przepływów minimalnych, istotne antropogeniczne zmiany przepływu (hydropeaking), w efekcie oddziaływania kaskady zbiorników Tresna, Porąbka, Czaniec, powyżej stanowiska monitoringu. Zachowana możliwość wymiany wód rzecznych pomiędzy korytem i aluwiami. | U2 | |
| | | Geometria koryta | 3<br>Przebieg koryta rzeki jest sinusoidalny, brzegi odcinkami umacniane narzutem kamiennym, zróżnicowanie profilu podłużnego dna średnie lub małe. Przekrój poprzeczny jest sztuczny (trapezowy miejscami samoczynnie renaturyzowany), zróżnicowanie głębokości średnie lub małe. | U2 | |
| | | Mobilność koryta | 3,5<br>Niewielka, odcinkami niemożliwa migracja boczna koryta (istniejące umocnienia brzegów). Dostępność i ciągłość obszaru zalewowego słabo zachowana ze względu na wcięcie koryta rzeki i obwałowania obszaru zurbanizowanego. | U2 | |
| | | Substrat denny | 3<br>Dno żwirowe lub piaszczysto-żwirowe, miejscami muliste (substrat żwirowy zamulony/zakolmatowany). | U1 | |

| | | |
|---|---|---|
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Perspektywy zachowania niepewne. Istnienie populacji jest zależne od:<br>1. Poprawy jakości hydromorfologicznej rzeki, w tym zwłaszcza odtworzenia ciągłości dolnej części Soły (swobodnego połączenia z Wisłą).<br>2. Przeciwdziałania zanieczyszczaniu rzeki i eksploatacji osadów dennych.<br>3. Ograniczenia do niezbędnego minimum wykonywania prac regulacyjnych i utrzymaniowych, zmiana technologii wykonywania tych prac (opracowanie i wdrożenie dobrych praktyki).<br>4. Modyfikacji instrukcji gospodarowania wodą w kaskadzie zbiorników Soły. | U1 |
| **Ocena ogólna** | | **U2** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | B | – | Eksploatacja połowowa |
| 300 | Wydobycie kruszywa | C | – | Naruszenie naturalnych siedlisk, wzrost zmętnienia |
| 420 | Odpady i ścieki | C | – | Niekorzystny wpływ na sukces rozrodczy, zwłaszcza przeżywalność ikry i stadiów młodocianych |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | B | – | Eksploatacja połowowa ukierunkowana na połowy tarlaków |
| 300 | Wydobycie kruszywa | C | – | Naruszenie naturalnych siedlisk, wzrost zmętnienia |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Chronione gatunki ryb: piekielnica *Alburnoides bipunctatus* (1–10% udziału w zespole ryb), śliz *Barbatula barbatula* (1–10% udziału w zespole ryb). Inne gatunki naturowe: brzana *Barbus barbus* (1–10% udziału w zespole ryb), brzanka *Barbus meridionalis petenyi* (1–10% udziału w zespole ryb) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Gatunek trudno łowny; wyniki liczebności populacji są zaniżone. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Gatunek ten jeszcze do drugiej połowy XX w. miał dość duże znaczenie gospodarcze. Był intensywnie eksploatowany w rosyjskich zbiornikach zaporowych, na jeziorze Balaton w Zalewie Kurońskim (Berg 1949, Biro 1979, Ader i in. 2004, Sutton i in. 2005). W Polsce poławiany był w dolnej Odrze, w Wiśle pod Włocławkiem, a także w zbiornikach zaporowych: Jeziorsko, Zegrzyńskim, i Rzeszowskim (Mastyński 1985, Rolik, Rembiszewski 1987, Wiśniewolski 1987, Kuligowski 2005). Wg FAO w latach 1999–2005 połowy bolenia w Europie wynosiły 6–23 tony zaś w Azji 311–998 ton. Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat notowany jest wyraźny spadek odłowów gospodarczych tego gatunku. Obserwuje się natomiast wzrost jego znaczenia w połowach wędkarskich (Varga 2006). Pomimo spadku wielkości połowów komercyjnych, liczebność bolenia zdaje się w ostatnich latach wzrastać. Może mieć to związek zarówno z postępującą eutrofizacją wód, która wpływa na zmniejszenie liczebności populacji innych ryb drapieżnych oraz sprzyja rozwojowi ryb karpiowatych, jak i z prowadzonymi systematycznie zarybieniami. Zwłaszcza, że stosunkowo niedawno opanowano przemysłową technologię sztucznego rozrodu i podchowu tego gatunku w warunkach kontrolowanych.

Boleń na terenie Polski objęty jest ochroną rybacko-wędkarską, tzn. określony został jego wymiar ochronny na poziomie 40 cm. Głównymi zagrożeniami związanymi z jego występowaniem są wszelkie prace regulacyjne prowadzone na rzekach (ograniczanie wędrówek, miejsc tarliskowych i odrostowych młodocianych stadiów). W mniejszym stopniu zagrożeniem mogą być połowy wędkarskie.

## 6. Literatura

Ader A., Tambets M., Tuubel V., 2004. Fish in the waters of Lake Peipis and fishermen on Peipis waters. Peipis Guide, Tallin.

Ali A.M. 1974. Plodovistost I gistologicheskaya kharakteristika polovykh zhelez samok zherekha *Aspius aspius* (L.). Voprosy Ikhtiologii 6: 1036–1045.

Biro P. 1979 Human impacts on biomass, population size and yield-per-recruits of asp (Aspius aspius L.) in Lake Balaton. W: Salanki J., Biro P. (red.). Human impacts on life in fresh waters. Symposia Biologica Hungarica 19: 125–139.

**Gąsowska M. 1962. Wszystko o boleniu. Boleń, rap (*Aspius aspius* L.). Wiadomości Wędkarskie 4: 12–14.**

Kujawa R., Mamcarz A., Kucharczyk D. 1996. Effect of temperature on embryonic development of asp (*Aspius aspius* L.), International Symposium "Fish Reproduction 96", Ceske Budejovice, 16–20 Sept 1996.

Kuligowski A. 2005. Wykorzystanie Zbiornika Jeziorsko do celów rybackich i wędkarskich – kształtowanie struktury ichtiofauny w latach 1988–2002, Nauka Przyroda Technologie, Melioracje i Inżynieria Środowiska 1: 1–16.

Mastyński J. 1985. Gospodarka rybacka i możliwości produkcyjne wybranych zbiorników zaporowych, Pol. Rocz. Akad. Rol. w Poznaniu 146: 1–92.

Rolik H., Rembiszewski J. M. 1987. Ryby i kręgouste – Pisces et cyclostomata. PWN, Warszawa.

Sutton W., Diffey S., Petr T. 2005. Innovation in fishery management for Kazakhstan, World Bank Technical Paper.

**Terlecki J., Tadajewska M., Szczyglińska A. 1990. Odżywianie się ryb gatunków cennych gospodarczo w zbiorniku Zegrzyńskim oraz ich wewnątrz i międzygatunkowe zależności. W: Kajak Z. (red.). Funkcjonowanie ekosystemów wodnych ich ochrona i rekultywacja. Część I. Ekologia zbiorników zaporowych i rzek. SGGW-AR, Warszawa, s. 126–162.**

**Trzebiatowski R., Leszczewicz T.L. 1976. A contribution to knowledge of biology and economic importance of *Aspius aspius* L. of the Szczecin Firth. Acta Ichtiologica et Piscatoria 6: 103–118.**

**Wiśniewolski J. 1987. Gospodarcze połowy ryb w Wiśle, Odrze i Warcie w latach 1953–1978. Rocz. Nauk Rol. 101: 71–114.**

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33-52.

Opracował: **Krzysztof Kozłowski**

# 5085 Brzana

*Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)

**Fot. 1.** Brzana *Barbus barbus* (© T. Mikołajczyk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: karpiowate CYPRINIDAE (Barbinae)

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik V

**Prawo krajowe**
Wymiar ochronny 40 cm
Okres ochronny 1 I–30 VI

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU
Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

## 3. Opis gatunku

Brzana *Barbus barbus* jest jednym z około 30 gatunków europejskich „brzan", czyli przedstawicieli rodzajów *Barbus* Cuvier et Cloquet, 1816 i *Luciobarbus* Heckel, 1843 z podrodziny Barbinae wydzielonej w obrębie bogatej w gatunki rodziny ryb karpiowatych. W większości są to ryby średniej wielkości (<50 cm długości) o zbliżonym pokroju i bardzo podobnej ekologii. Prawie wszystkie te gatunki żyją w rzekach południowej Europy, od Półwyspu Iberyjskiego na zachodzie, po Morze Kaspijskie na wschodzie. Brzana jest wśród nich wyjątkowa pod tym względem, że jej zasięg obejmuje przede wszystkim zlewisko Oceanu Atlantyckiego, Morza Północnego i Bałtyku (od Pirenejów po Niemen, również południowo-wschodnia Anglia). Występuje także w rzekach zlewiska Morza Czarnego (od Dunaju po Dniepr), natomiast w zlewisku Morza Śródziemnego zasiedla tylko rzeki południowej Francji (od Pirenejów po Alpy).

Brzana jest rybą dużą: wędkarski rekord Polski to okaz o długości 85 cm i masie 7 kg. Jej ciało jest wydłużone, niskie, lekko spłaszczone bocznie. Głowa jest wydłużona, pysk dolny z dwoma parami wąsów (Fot. 1). Gatunek może być mylony z brzanką *Barbus meridionalis petenyi*. Ważne cechy diagnostyczne pozwalające prawidłowo oznaczyć brzanę są wskazane poniżej przez podkreślenie. Wargi są mięsiste, dolna trójdzielna ze środkowym płatem nie wyróżniającym się długością i przyrośniętym do podbródka. Ubarwienie grzbietu i boków jest złocisto-oliwkowo-brązowe bez plam, brzuch jasno kremowy. Łuski na grzbiecie są nieco ciemniej obrzeżone, co daje efekt delikatnej siatki. Płetwy brzuszne, odbytowa i dolny płat płetwy ogonowej są zabarwione pomarańczowo. Ostatni twardy promień płetwy grzbietowej jest sztywnym kolcem z ząbkami wzdłuż tylnej krawędzi. Zewnętrzna krawędź tej płetwy jest wyraźnie wklęsła.

## 4. Biologia gatunku

Brzana żywi się bezkręgowcami dennymi. Zjada głównie larwy owadów, które zdobywa przeszukując powierzchnię dna rzeki. Dojrzewa najwcześniej w drugim (samce) lub trzecim roku życia (samice). Minimalna długość ciała dojrzałych samców i samic wynosi odpowiednio 7 i 12 cm, jednak większość samic dojrzewa o rok później, przy długości ciała 16 cm. Dojrzałe samice są większe od samców w tym samym wieku (długość samca osiąga około 80% długości samicy). Przed tarłem brzana podejmuje wędrówki w obrębie dorzecza, aby dotrzeć do odpowiednich tarlisk (gatunek potamodromiczny). Zasięg tych wędrówek nie był dokładniej badany. Tarło odbywa przy temperaturze 15–18°C. Początek tarła przypada w maju lub czerwcu, a ponieważ samica składa ikrę w kilku porcjach, tarło może przeciągać się do lipca. Ikra o średnicy 2,9–3,0 mm jest składana na dnie drobnokamienistym lub żwirowym. Wydłużona płetwa odbytowa samicy ułatwia płytkie zagrzebanie złożonej ikry w dnie.

Należy podkreślić, że pomimo pewnego znaczenia gospodarczego gatunku, bardziej szczegółowe informacje na temat biologii brzany w wodach Polski są nieliczne (Brylińska 2000). Większość informacji naukowej stanowią dane faunistyczne, dokumentujące miejsca jej występowania i obecność w składzie gatunkowym miejscowych zespołów ryb. Część źródeł dostarcza informacje na temat morfologii, rozmnażania i rozwoju (w tym tem-

pa wzrostu) oraz składu pokarmu. Z pozoru obszerna wiedza potoczna, dostępna głównie w poradnikach wędkarskich, koncentruje się na zagadnieniach wiążących się ze sportowym połowem brzan na wędkę. Z tego powodu ta wiedza jest nieużyteczna dla ochrony gatunku, choć oczywiście popularna literatura przyrodnicza i wędkarska może propagować celowość podejmowania działań na rzecz ochrony brzany. Aktualnie, praktyka gospodarowania gatunkiem polega na wypuszczaniu do rzek, w których brzana jest łowiona na wędkę, pewnej liczby ryb produkowanych w ośrodkach zarybieniowych, w nadziei utrzymania tam liczebności stad na poziomie spełniającym oczekiwania wędkarzy.

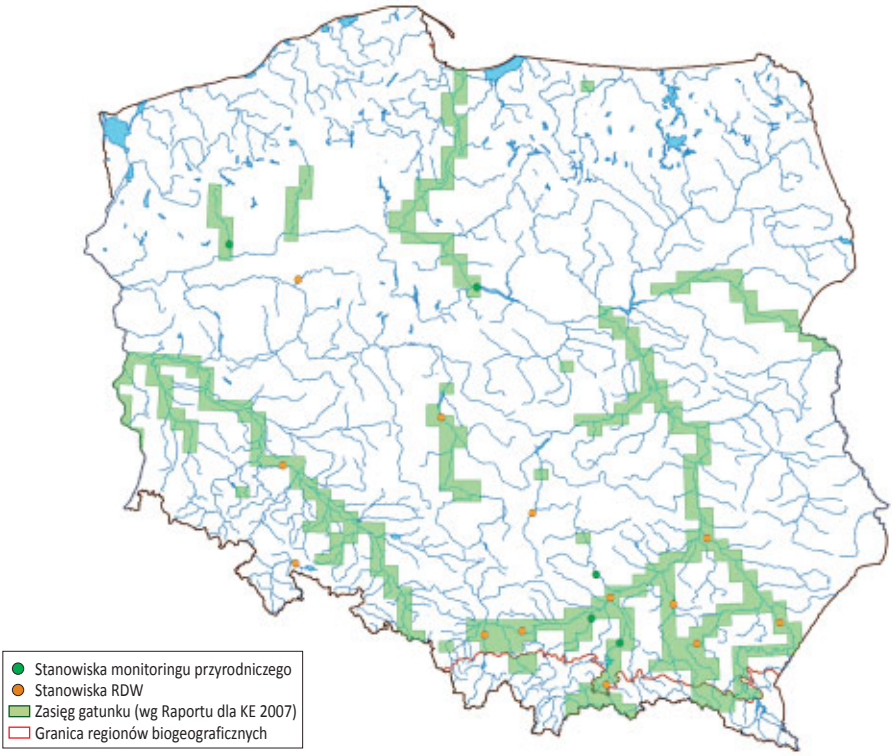
## 5. Wymagania siedliskowe

Brzana jest typową rybą rzeczną, nie występującą w wodach stojących. Żyje w rzekach o szerokości >20 m, głębokich (o głębokości maksymalnej >1 m), o dnie kamienisto-żwirowym, żwirowym i piaszczysto-żwirowym. Spadek koryt takich rzek zwykle jest mniejszy niż 5‰ (Fot. 2). Roślinność naczyniowa z reguły ogranicza się do kęp roślin zanurzonych, a na gruboziarnistym dnie mogą rozwijać się również glony peryfitonowe. Narybek brzany gromadzi się na płyciznach o wyraźnym przepływie, a osobniki starsze zajmują w korycie głębokie partie w strefie nurtowej. Wrażliwość gatunku na zanieczyszczenia wody nie była dokładniej badana.

**Fot. 2.** Środowisko brzany – San poniżej Dubiecka (© A. Amirowicz).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Brzana występuje na większej części Polski, od obszarów podgórskich (zwykle do 300, a maksymalnie do 500 m n.p.m.) po dolne biegi rzek (Ryc. 1). Zasięg gatunku obejmuje dorzecza Wisły, Odry, Niemna oraz rzek przymorskich. W drugiej połowie XX w. obserwowano postępujące kurczenie się zasięgu brzany, wskutek czego większość istniejących obecnie populacji zasiedla stosunkowo małe części wymienionych dorzeczy i jest od siebie izolowana. Przypuszczalnie brzana występuje obecnie najliczniej w dorzeczu górnej Wisły po ujście Sanu, wraz z tą rzeką. Inne ważne ośrodki występowania brzany stanowią: Pilica, środkowa i dolna Wisła, środkowy bieg Odry i górna Warta. Przypuszczalnie pozostałe istniejące populacje są małe i izolowane (brak dokładniejszych danych na temat ich obecnego zasięgu i liczebności).




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu brzany na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących jest opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Przy zastosowaniu standardowej metody monitoringu stanu ochrony brzany uzyskanie realistycznych ocen stanu populacji jest trudniejsze niż w przypadku stanu siedliska. Wynika to z faktu występowania tego gatunku

w rzekach takiej wielkości, w których metoda elektropołowu dostarcza dobrych wyników jakościowych (czyli dokumentujących skład gatunkowy zespołu ryb), ale gorszych pod względem ilościowym (dokumentujących zagęszczenie i proporcje liczby osobników poszczególnych gatunków). Ma na to wpływ stosunkowo duża głębokość siedlisk brzan, zwykle większa od przejrzystości wody. Stan ochrony gatunku powinien być monitorowany na stanowiskach reprezentatywnych dla wszystkich typów rzek (od małych po duże i od podgórskich po nizinne) oraz dla wszystkich części zasięgu w Polsce.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji brzany

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników brzany w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY; young-of-the-year); w przypadku brzany przyjęto następujące klasy: >20 cm (ADULT), 5–20 cm (JUV), <5 cm (YOY) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału brzany w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji brzany

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,001–0,01 | <0,001 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe | Brak jednej kategorii wiekowej | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >5% | 1–5% | <1% |

* FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

#### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

### Ocena stanu populacji

O ocenie stanu populacji decyduje najniższa z ocen trzech wskaźników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska brzany

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska brzany

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

O ocenie stanu siedliska decyduje najniższa z ocen dwóch wskaźników.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku jest oparta na prognozie zmian stanu populacji i stanu siedliska w ciągu następnych 10 lat. W pierwszej kolejności powinna być przeprowadzona prognoza stanu siedliska, przy uwzględnieniu znanych aktualnych oddziaływań i przewidywanych przyszłych zagrożeń. W szczególności, należy wziąć pod uwagę dwie kategorie oddziaływań.

Po pierwsze, dla brzany mogą być niekorzystne wszelkie modyfikacje morfologii koryt rzek, będące następstwem prowadzenia prac hydrotechnicznych lub pobierania kruszywa. Takie działania zmieniają strukturę substratu dna i zmniejszają różnorodność siedlisk w korycie. To może uniemożliwić znalezienie miejsc odpowiednich do żerowania (z uwzględnieniem różnych potrzeb wszystkich klas wiekowych brzany) i do przetrwania okresów, w których panują niekorzystne warunki hydrologiczne lub termiczne (wezbrania, niżówki, zima). Szczególnie groźne są wszelkie ingerencje utrudniające odbycie tarła, a zwłaszcza takie, które powodują ograniczenie dostępu do odpowiednich tarlisk

(tworzenie przeszkód migracyjnych, którymi są zapory i progi) i pogorszenie warunków inkubacji ikry. Budowanie obiektów hydrotechnicznych uniemożliwiających brzanie odbywanie wędrówek, nawet jeśli nie odcina ryb od tarlisk, prowadzi do fragmentacji populacji. Taki sam skutek mają również takie modyfikacje morfologii koryt, które wykluczają przydatność pewnych odcinków rzek dla brzany.

Po drugie, na stan siedlisk brzany negatywnie wpływa również odprowadzanie do rzek ścieków bytowych i wyrzucanie odpadów. To prowadzi do pogorszenia jakości wody i podniesienia poziomu żyzności rzeki. Nawet niewielkie, ale chroniczne zanieczyszczenie wody działa na ryby bezpośrednio poprzez osłabianie kondycji osobników, co odbija się na ich żywotności i płodności. Przeżyźnienie rzeki z kolei zmienia skład rzecznej biocenozy (w tym makrofauny dennej), co wpływa na stan bazy pokarmowej brzany i może zmieniać oddziaływania konkurencyjne w zespole ryb. Określenie aktualnej jakości wody wymaga systematycznie prowadzonych, specjalistycznych badań, których włączenie do monitoringu gatunku jest niemożliwe. Dlatego przy ocenie jakości wody należy opierać się na ogólnych objawach zanieczyszczenia lub przeżyźnienia.

Po określeniu przewidywalnych zmian morfologii koryta i jakości wody należy rozważyć prawdopodobny wpływ tych zmian stanu siedliska na stan populacji. Jeżeli realne jest przeprowadzenie takich działań ochronnych, które mogą mieć wpływ na przyszły stan populacji, to należy je również uwzględnić i wskazać w uzasadnieniu oceny. Ocena perspektyw zachowania gatunku jest równa przyszłemu stanowi populacji: ocenia się je jako właściwe, jeśli aktualny stan FV nie ulegnie zmianie lub aktualny stan U1 poprawi się. Perspektywy ocenia się jako niezadowalające, jeśli aktualny stan U1 nie zmieni się lub aktualny stan FV ulegnie pogorszeniu. Jeśli przewidywany stan pogorszy się do oceny U2 lub aktualny stan U2 nie poprawi się, to perspektywy należy ocenić jako złe.

### Ocena ogólna

Ocena ogólna stanu ochrony gatunku jest ustalana na podstawie ocen trzech parametrów: stanu populacji, stanu siedliska, i perspektyw ochrony populacji. Jako ocenę ogólną przyjmuje się najniższą z ocen tych parametrów.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Sposób wyboru stanowisk monitoringu ryb i wyznaczania ich wielkości jest przedstawiony w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

Proponowana sieć stanowisk do monitoringu brzany obejmuje 2 stanowiska monitoringu przyrodniczego oraz 16 stanowisk z sieci monitoringu RDW (Ryc. 1). Stanowiska te zostały wyznaczone we wszystkich jednostkach hydrograficznych na obszarze Polski, gdzie znane jest aktualne występowanie brzany. Zapewni to objęcie monitoringiem reprezentacji zasobów gatunku w Polsce. Wraz z uzupełnianiem obecnego stanu wiedzy na temat rozmieszczenia brzany o informacje dotyczące wielkości i zasięgu istniejących populacji, sieć stanowisk monitoringowych powinna być uzupełniana.

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji są określane na podstawie wyniku elektropołowu. Sposób ich wykonania jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy pamiętać, że przy wykonywaniu elektropołowu konieczne jest uwzględnienie różnych preferencji siedliskowych ryb poszczególnych kategorii wiekowych. Dlatego należy spenetrować wszystkie siedliska brzany, w tym przybrzeżne płycizny z umiarkowanym przepływem, gdzie gromadzą się osobniki kategorii YOY. Przy obliczaniu proporcji grup wiekowych powinien zostać uwzględniony udział odpowiednich dla nich siedlisk w całkowitej powierzchni stanowiska. W dużych rzekach (Wisla, Odra, Narew, Bug, dolny San) może wystąpić poważna trudność w spełnieniu tego wymogu, ponieważ osobniki dorosłe są tam praktycznie nieosiągalne metodą elektropołowu. Dlatego do oceny liczby osobników tej kategorii konieczne mogą okazać się uzupełniające odłowy przy pomocy sieci. Oszacowanie względnej liczebności na podstawie wynikow odłowów sieciowych jest niewykonalne w dużych rzekach. W takiej sytuacji, rozwiązaniem może pozostać tylko miara udziału gatunku w zespole ryb, określona na podstawie elektropołowu oraz połowu sieciowego.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźnika EFI+ i wskaźnika jakości hydromorfologicznej jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Termin i częstotliwość badań

Badania należy przeprowadzić w terminie określonym w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"; najlepiej we wrześniu (można kontynuować je do połowy, a najpóźniej do końca października), kiedy mogą być skutecznie łowione również osobniki z tegorocznego tarła (YOY). Częstotliwość badań stanu populacji i siedliska brzany jest taka, jak dla innych gatunków ryb i została podana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt konieczny do wykonania badań jest przedstawiony w rozdziale "Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy uwzględnić również, że prowadzenie elektropołów ryb wymaga posiadania stosownych uprawnień i zezwoleń, zgodnych z przepisami prawa obowiązującymi w dniu połowu.

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**5085 brzana *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)** |

| | |
|---|---|
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLH120085 Dolny Dunajec |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>196–200 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 6,22 km pomiędzy prostopadłą do rzeki drogą gruntową z miejscowości..... a drogą gruntową z miejscowości..... Współrzędne geograficzne: początek – N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'', koniec – N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''. Powierzchnia stanowiska: 559 800 $m^2$. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>20 – rzeka nizinna żwirowa<br>Średnia szerokość koryta rzeki – 90 m<br>Średnia głębokość wody – 1,6 m; max – 3,7 m<br>Stan wody – średni<br>Kolor i przezroczystość wody – opalizująca, widzialność średnia<br>Koryto sinusoidalne, daleko obwałowane<br>Spadek jednostkowy koryta rzeki – 0,64‰<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami<br>Brzegi odcinkowo stabilizowane i profilowane<br>Dno żwirowo-kamieniste<br>Gruby rumosz drzewny – nieliczny<br>Ukrycia dla ryb – nieliczne<br>Roślinność wodna – 3% powierzchni dna<br>Stopień zacienienia lustra wody – poniżej 5%<br>Otoczenie koryta – kamieńce, pas zarośli łęgowych, łąki i pola orne |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring*<br>Gatunek został stwierdzony na stanowisku po raz pierwszy. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska.*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Marek Jelonek |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji monitoringowych*<br>28.10.2009 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 0,0027 os./m$^2$<br>Populacja jest umiarkowanie liczna | U1 | U1 |
| | Struktura wiekowa | YOY: 0%<br>JUV: 14%<br>ADULT: 86%<br>Odłowiono 3 osobniki 5–20 cm, i 18 >20 cm (w tym 20 >15 cm). Struktura wiekowa jest niezadowalająca z powodu braku narybku. | U1 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 22,3%<br>Gatunek dominuje w zespole. | FV | |
| Siedlisko | EFI+ | 1<br>Skład zespołu wskazuje na dobrą jakość siedliska. | FV | U2 |
| | Jakość hydromorfologiczna | 4<br>Siedlisko znacznie zmienione. Czynniki decydujące: przerwana ciągłość rzeki, zmieniona geometria i ograniczona mobilność koryta rzeki, deficyt naturalnego żwirowego substratu tarłowego. | U2 | |
| | Ciągłość cieku | 4<br>Bariera migracji dzieląca areał występowania gatunku (kaskada zbiorników Rożnów – Czchów powyżej stanowiska monitoringu). | U2 | |
| | Charakter i modyfikacja brzegów | 3<br>Brzegi odbiegają od stanu naturalnego, brzegi odcinkami profilowane i umacniane w związku z basenową eksploatacją osadów rzecznych. | U1 | |
| | Charakterystyka przepływu | 3<br>Redukcja przepływów minimalnych, istotne antropogeniczne zmiany przepływu. Reżim hydrologiczny średnio zmieniony. Zachowana możliwość wymiany wód rzecznych pomiędzy korytem i aluwiami. | U1 | |
| | Geometria koryta | 4<br>Przebieg koryta rzeki zmieniony, brzegi odcinkami umacniane narzutem kamiennym, zróżnicowanie profilu podłużnego dna małe.<br>Przekrój poprzeczny przekształcony, zróżnicowanie głębokości małe. | U2 | |
| | Mobilność koryta | 3<br>Niewielka możliwość migracji bocznej koryta ze względu na umocnienia brzegów. | U1 | |
| | Substrat denny | 3<br>Dno żwirowe lub piaszczysto-żwirowe, substrat zamulony. | U1 | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Stan siedliska jest zły, a negatywne oddziaływania mające na to wpływ przypuszczalnie utrzymają się w przyszłości, więc nie przewiduje się poprawy stanu tego parametru w perspektywie najbliższych 10 lat. | | | U2 |
| **Ocena ogólna** | | | | U2 |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | B | – | Eksploatacja osobników dorosłych stanowiących stado tarłowe. |
| 300 | Wydobywanie pisaku i żwiru | B | – | Eksploatacja żwiru z koryta rzeki i z terenów przybrzeżnych powoduje fizyczne niszczenie i zamulanie tarlisk, niszczenie złożonej ikry oraz bazy pokarmowej ryb. |
| 701 | Zanieczyszczenia wód | C | – | Zawiesiny mineralne z pól uprawnych i dróg (np. chlorki używane w zimie), zawiesiny uwalniane podczas eksploatacji osadów rzecznych i prac utrzymaniowych. Niekorzystny wpływ na sukces rozrodczy, zwłaszcza przeżywalność ikry i stadiów młodocianych. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | C | – | Prowadzenie prac regulacyjnych/utrzymaniowych, (nadmiarowa ochrona obiektów mostowych) powoduje fizyczne niszczenie (zamulanie) siedlisk, upraszczanie struktury mikrosiedlisk, tworzenie barier migracyjnych i zmniejszanie erozji bocznej (brak dostawy substratu żwirowego). |
| 890 | Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych | C | – | Przegradzanie i kaskadyzacja rzeki prowadzi do fragmentacji zasięgu oraz do zmiany siedlisk lotycznych na lenityczne. |
| 952 | Eutrofizacja | C | – | Nieuporządkowana gospodarka ściekowa (komunalna) w zlewni Dunajca, spływ biogenów z pól uprawnych ma niekorzystny wpływ na bazę pokarmową brzany (zmiana składu gatunkowego fauny dennej). |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | B | – | Połowy osobników dorosłych będą kontynuowane, czego skutkiem będzie redukcja wielkości stada tarłowego. |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Przypuszczalnie eksploatacja żwiru z koryta rzeki i z terenów przybrzeżnych będzie nadal powodować fizyczne niszczenie i zamulanie tarlisk, niszczenie złożonej ikry oraz bazy pokarmowej ryb. |
| 701 | Zanieczyszczenia wód | C | – | Prawdopodobnie dopływ do rzeki zawiesiny mineralnej z pól uprawnych i dróg (oraz chlorków używanych w zimie) oraz zawiesiny uwalnianej podczas eksploatacji osadów rzecznych i prac utrzymaniowych nie zostanie ograniczony i nadal będzie mieć niekorzystny wpływ na sukces rozrodczy brzany, a zwłaszcza na przeżywalność ikry i stadiów młodocianych. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | C | – | Prowadzenie prac regulacyjnych/utrzymaniowych nadal będzie powodować fizyczne niszczenie i zamulanie siedlisk, tworzenie barier migracyjnych i ograniczanie erozji bocznej (czego skutkiem będzie brak dostawy substratu żwirowego do koryta). |
| 890 | Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych | C | – | Budowa kolejnych przeszkód migracyjnych powiększy fragmentację zasięgu oraz wpłynie na jego ograniczenie (poprzez zmianę siedlisk lotycznych na lenityczne). |
| 952 | Eutrofizacja | C | – | Dopływ do rzeki ścieków komunalnych oraz spływ biogenów z pól uprawnych nie ulegnie zmianie i nadal będzie miał niekorzystny wpływ na bazę pokarmową brzany (poprzez zmianę składu gatunkowego fauny dennej). |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Chronione gatunki ryb: piekielnica *Alburnoides bipunctatus* (1–10% udziału w zespole ryb), śliz *Barbatula barbatula* (1–10% udziału w zespole ryb) oraz inne gatunki naturowe: brzanka (1–10% udziału w zespole ryb), boleń *Aspius aspius* (1–10% udziału w zespole ryb), głowacz białopłetwy *Cottus gobio* (1–10% udziału w zespole ryb) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Brzana jest gatunkiem objętym regulacjami eksploatacji zgodnymi z prawem polskim i wskazanymi przez prawo europejskie (Dyrektywa Siedliskowa). Stopień zagrożenia tego gatunku jest oceniany jako narażony VU w skali całych Karpat i w skali Polski. Analiza zmian, które nastąpiły w drugiej połowie XX w. wskazuje na to, że na obszarze Karpat w granicach Polski (w regionie biogeograficznym alpejskim) wielkość zasięgu brzany zmniejszyła się o około 60%, a wielkość populacji aż o około 80%. Przyczyną obu tendencji spadkowych jest bezpośredni wpływ działalności człowieka. Obszar zasięgu kurczy się w Karpatach głównie w następstwie budowy zbiorników zaporowych (w których brzana nie znajduje odpowiednich warunków do życia), a wielkość populacji maleje na skutek niszczenia siedlisk, które towarzyszy regulacji rzek i potoków oraz na skutek pogarszania jakości wody przez zanieczyszczenia obszarowe i punktowe. Istotnym zagrożeniem przetrwania gatunku w regionie biogeograficznym alpejskim jest również przerywanie ciągłości rzek przez zapory i progi, na skutek czego części populacji żyjących na skraju zasięgu są trwale odcinane od reszty zasiedlonego obszaru. W regionie biogeograficznym kontynentalnym redukcja wielkości zasięgu i populacji również miała miejsce

i doprowadziła do zniknięcia brzany z części naturalnego zasięgu. Ochrona brzany powinna polegać na zatrzymaniu działania czynników bezpośrednio powodujących spadek zasięgu i populacji oraz na przywracaniu naturalnych warunków siedliskowych.

Należy podkreślić, że zarybianie brzaną jest zabiegiem wyłącznie gospodarczym. Sztuczne zwiększanie liczebności gatunku w siedlisku, które jest dla niego nieodpowiednie, nie doprowadzi do odtworzenia populacji zdolnej do samoistnego utrzymania się. Taka praktyka może nawet zmniejszać szanse przetrwania rodzimej populacji, ponieważ prowadzi do nasilenia konkurencji wewnątrzgatunkowej o dostęp do ograniczonych zasobów bazy pokarmowej, czego efektem może być pogorszenie kondycji i płodności większości osobników. Innym szkodliwym skutkiem zarybiania jest wprowadzanie do lokalnej puli genowej obcych alleli (ponieważ na ogół nie uwzględnia się pochodzenia wypuszczanych ryb, które mogą być potomstwem tarlaków pozyskanych w innym dorzeczu, a zatem dostosowanych do innych warunków środowiskowych), co może prowadzić do utraty unikalnych adaptacji posiadanych przez autochtoniczną populację.

## 6. Literatura

Brylińska M. (red.). 2000. Ryby słodkowodne Polski. Warszawa, PWN.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

Opracował: **Antoni Amirowicz**

# 5264 Brzanka

*Barbus meridionalis petenyi* Heckel, 1852[1] [*Barbus meridionalis*]

**Fot. 1.** Brzanka *Barbus meridionalis petenyi* (© P. Sobieszczyk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: karpiowate CYPRINIDAE (Barbinae)

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i V
Konwencja Berneńska – Załącznik III
**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa ochrona ścisła
**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – NT

[1] W niektórych opracowaniach dotyczących polskiej ichtiofauny ten gatunek jest określany również trzema innymi nazwami łacińskimi: *Barbus peloponnesius* Valenciennes, 1842; *Barbus petenyi* Heckel, 1852 lub *Barbus carpathicus* Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb et Berrebi 2002.

Czerwona lista minogów i ryb (2009) – NT
Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

## 3. Opis gatunku

Brzanka *Barbus meridionalis petenyi* jest jednym z około 30 gatunków europejskich „brzan", czyli przedstawicieli rodzajów *Barbus* Cuvier et Cloquet, 1816 i *Luciobarbus* Heckel, 1843 z podrodziny Barbinae wydzielonej w obrębie bogatej w gatunki rodziny ryb karpiowatych. W większości są to ryby średniej wielkości (<50 cm długości) o zbliżonym pokroju i bardzo podobnej ekologii. Prawie wszystkie te gatunki żyją w rzekach południowej Europy, od Półwyspu Iberyjskiego na zachodzie, po Morze Kaspijskie na wschodzie. Brzanka jest wśród nich wyjątkowa pod tym względem, że jej zasięg wykracza poza zlewisko Morza Śródziemnego i obejmuje również południową część dorzecza Wisły.

Brzanka jest rybą rzadko przekraczającą 25 cm długości całkowitej i masę 200 g. Jej ciało jest wydłużone, niskie, lekko spłaszczone bocznie. Głowa jest wydłużona, pysk dolny z dwoma parami wąsów. Gatunek może być mylony z brzaną *Barbus barbus*. Ważne cechy diagnostyczne pozwalające prawidłowo oznaczyć brzankę są wskazane poniżej przez podkreślenie. Wargi są mięsiste, dolna trójdzielna ze środkowym płatem wydłużonym i nieprzyrośniętym do podbródka. Ubarwienie grzbietu i boków jest złocisto-oliwkowo-brązowe z ciemniejszymi plamkami, brzuch kremowy. Płetwy nie odbiegają kolorem od barwy ciała (Fot. 1). Ostatni twardy promień płetwy grzbietowej jest elastyczny i pozbawiony piłkowania. Zewnętrzna krawędź tej płetwy jest lekko wypukła. Długość płetwy odbytowej u gatunków z rodzaju *Barbus* jest związana z płcią (u samic płetwa jest dłuższa niż u samców) i dlatego nie ma znaczenia diagnostycznego. Posługiwanie się tą cechą może prowadzić do błędnej identyfikacji gatunku.

## 4. Biologia gatunku

Brzanka żywi się bezkręgowcami dennymi (Brylińska 2000, Boroń 2004). Zjada głównie larwy owadów, które zdobywa przeszukując powierzchnię dna rzeki. Dojrzewa w drugim (samce) lub trzecim roku życia (samice). Minimalna długość ciała dojrzałych samców i samic wynosi odpowiednio 6 i 12 cm. Samce są nieco mniejsze od samic w tym samym wieku (długość samca osiąga 80–90% długości samicy). Zasięg wędrówek podejmowanych przed tarłem w poszukiwaniu odpowiednich tarlisk nie był badany. Tarło odbywa przy temperaturze 16–17,5°C. Początek tarła przypada w maju lub czerwcu, a ponieważ samica składa ikrę w trzech porcjach, tarło może przeciągać się do lipca. Ikra o średnicy 1,8–2,2 mm jest składana na dnie drobnokamienistym lub żwirowym. Wydłużona płetwa odbytowa samicy ułatwia płytkie zagrzebanie złożonej ikry w dnie.

## 5. Wymagania siedliskowe

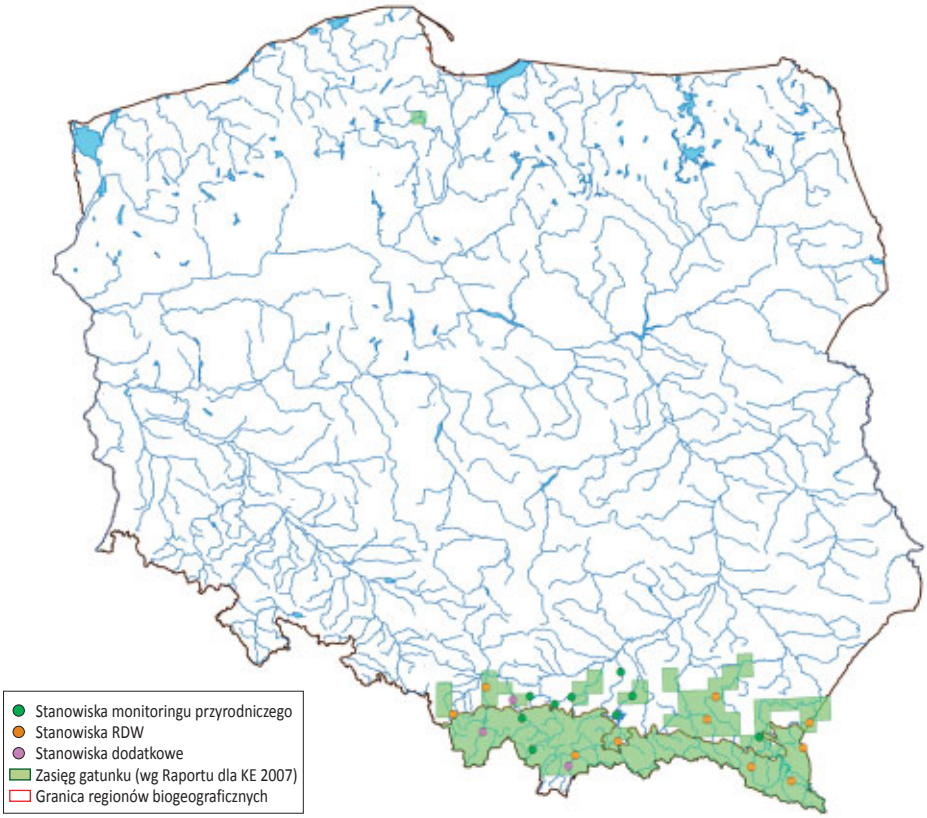
Brzanka jest typową rybą rzeczną, nie występującą w wodach stojących. Żyje w potokach i małych rzekach o szerokości 10–30 m (rzadziej do 40 m), średnio głębokich (o głębokości maksymalnej do 0,5–1 m), i o dnie drobno- i średniokamienistym (o uziarnieniu

**Fot. 2.** Środowisko brzanki – Hoczewka w dorzeczu Sanu (© A. Amirowicz).

substratu dennego w łącznym przedziale 2–10 cm), rzadziej z przewagą głazów (>20 cm) lub żwiru (Fot. 2). Spadek koryt takich rzek zwykle mieści się w zakresie 5–10‰, ale bezpośrednio działającym czynnikiem siedliska jest prędkość prądu wody, która powinna sięgać 0,5–1 m/s. Roślinność naczyniowa w takich rzekach z reguły nie występuje, a na dnie rozwijają się jedynie glony peryfitonowe. Narybek brzanki gromadzi się na płyciznach o wolniejszym przepływie, a osobniki starsze zajmują w korycie miejsca głębsze w strefie nurtowej. Odpowiednie siedliska brzanka znajduje w rzekach i potokach na obszarach górskich i podgórskich. W granicach Polski brzanka występuje w zakresie wysokości (150) 200–600 (700) m n.p.m. Dostępne dane wskazują na to, że optymalne warunki do życia ten gatunek znajduje w potokach podgórskich o szerokości 10–20 m płynących w piętrze 200–400 m n.p.m. Wrażliwość gatunku na zanieczyszczenia wody nie była dokładniej badana.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Brzanka występuje w karpackich dopływach Wisły (Wisła, Soła, Skawa, Skawinka, Raba, Uszwica, Dunajec z Popradem, Wisłoka, San z Wisłokiem), Dunaju (Czarna Orawa) i Dniestru (Strwiąż) (Ryc. 1). Przybliżoną północną granicę zasięgu wyznacza poziomica 200 m n.p.m. Opublikowano również doniesienia o znalezieniu brzanki na stanowiskach w Rudawie, Nidzie, Pilicy, Wolicy, Bystrzycy i Wierzycy, jednak brak jest dokładniejszych danych na temat zasięgu i liczebności tych populacji. Przypuszczalnie są one małe i izolowane.




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu brzanki na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących jest opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Zastosowanie standardowej metody elektropołowów do monitoringu brzanki pozwala na uzyskanie realistycznych ocen stanu jej populacji. Wynika to z faktu, że gatunek ten występuje w potokach i małych rzekach, w których metoda elektropołowu może dostarczyć wyników ilościowych o dobrej jakości. Ponieważ populacje żyjące w różnych jednostkach podziału hydrograficznego są praktycznie izolowane od siebie, stan ochrony gatunku powinien być monitorowany na stanowiskach reprezentujących wszystkie części zasięgu.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji brzanki

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników brzanki w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY; young-of-the-year); w przypadku brzanki przyjęto następujące klasy: >10 cm (ADULT), 5–10 cm (JUV), <5 cm (YOY) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału brzanki w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji brzanki

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,1 | 0,01–0,1 | <0,01 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe | Brak jednej kategorii wiekowej | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >5% | 1–5% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

O ocenie stanu populacji decyduje najniższa z ocen trzech wskaźników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska brzanki

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska brzanki

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

O ocenie stanu siedliska decyduje niższa z ocen dwóch wskaźników.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku jest oparta na prognozie zmian stanu populacji i stanu siedliska w ciągu następnych 10 lat. W pierwszej kolejności powinna być przeprowadzona prognoza stanu siedliska, przy uwzględnieniu znanych aktualnych oddziaływań i przewidywanych przyszłych zagrożeń. W szczególności, należy wziąć pod uwagę dwie kategorie oddziaływań.

Po pierwsze, dla brzanki mogą być niekorzystne wszelkie modyfikacje morfologii koryt rzek, będące następstwem prowadzenia prac hydrotechnicznych lub pobierania kruszywa. Takie działania zmieniają strukturę substratu dna i zmniejszają różnorodność siedlisk w korycie. To może uniemożliwić znalezienie miejsc odpowiednich do żerowania (z uwzględnieniem różnych potrzeb wszystkich klas wiekowych brzanki) i do przetrwania okresów, w których panują niekorzystne warunki hydrologiczne lub termiczne (wezbrania, niżówki, zima). Szczególnie groźne są wszelkie ingerencje utrudniające odbycie tarła, a zwłaszcza takie, które powodują ograniczenie dostępu do odpowiednich tarlisk (tworzenie przeszkód migracyjnych, którymi są zapory i progi) i pogorszenie warunków inkubacji ikry. Budowanie obiektów hydrotechnicznych uniemożliwiających brzance odbywanie wędrówek, nawet jeśli nie odcina ryb od tarlisk, to prowadzi do fragmentacji populacji.

Po drugie, na stan siedlisk brzanki negatywnie wpływa również odprowadzanie do rzek ścieków bytowych i wyrzucanie odpadów. To prowadzi do pogorszenia jakości wody i podniesienia poziomu żyzności rzeki. Nawet niewielkie, ale chroniczne zanieczyszczenie wody działa na ryby bezpośrednio poprzez osłabianie kondycji osobników, co odbija się na ich żywotności i płodności. Przeżyźnienie rzeki z kolei zmienia skład rzecznej biocenozy (w tym makrofauny dennej), co wpływa na stan bazy pokarmowej brzanki i może zmieniać oddziaływania konkurencyjne w zespole ryb. Określenie aktualnej jakości wody wymaga systematycznie prowadzonych specjalistycznych badań, których włączenie do monitoringu gatunku jest niemożliwe. Dlatego przy ocenie jakości wody należy opierać się na ogólnych objawach zanieczyszczenia lub przeżyźnienia.

Po określeniu przewidywalnych zmian morfologii koryta i jakości wody należy rozważyć prawdopodobny wpływ tych zmian stanu siedliska na stan populacji. Jeżeli realne jest przeprowadzenie takich działań ochronnych, które mogą mieć wpływ na przyszły stan populacji, to należy je również uwzględnić i wskazać w uzasadnieniu oceny. Ocena perspektyw zachowania gatunku jest równa przyszłemu stanowi populacji: ocenia się je jako właściwe, jeśli aktualny stan FV nie ulegnie zmianie lub aktualny stan U1 poprawi się. Perspektywy ocenia się jako niezadowalające, jeśli aktualny stan U1 nie zmieni się lub aktualny stan FV ulegnie pogorszeniu. Jeśli przewidywany stan pogorszy się do oceny U2 lub aktualny stan U2 nie poprawi się, to perspektywy należy ocenić jako złe.

### Ocena ogólna

Ocena ogólna stanu ochrony gatunku jest ustalana na podstawie ocen trzech parametrów: stanu populacji, stanu siedliska, i perspektyw ochrony populacji. Jako ocenę ogólną przyjmuje się najniższą z ocen tych parametrów.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Sposób wyboru stanowisk monitoringu ryb i wyznaczania ich wielkości jest przedstawiony w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

Proponowana sieć stanowisk do monitoringu brzanki obejmuje 8 stanowisk monitoringu przyrodniczego i 11 stanowisk z sieci monitoringu RDW. Stanowiska te zostały wyznaczone na wszystkich karpackich dopływach Wisły (z uwzględnieniem przerwania ciągłości tych rzek przez zapory) oraz na Czarnej Orawie w dorzeczu Dunaju i Strwiążu w dorzeczu Dniestru. Dodatkowo zaproponowano 3, nieuwzględnione w sieci monitoringu przyrodniczego i monitoringu RDW, stanowiska: na Sole, na Skawie i na Białce (Ryc. 1).

Zapewni to objęcie monitoringiem właściwej reprezentacji zasobów gatunku w Polsce. W przyszłości być może uda się rozpoznać stan izolowanych populacji brzanki poza Karpatami i uzupełnić sieć stanowisk (na przykład o stanowisko na Wierzycy).

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji są określane na podstawie wyników elektropołowu. Sposób ich wykonania jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy pamiętać, że przy wykonywaniu elektropołowu konieczne jest uwzględnienie różnych preferencji siedliskowych ryb poszczególnych kategorii wiekowych. Dlatego należy spenetrować wszystkie siedliska brzanki, w tym przybrzeżne płycizny z umiarkowanym przepływem, gdzie gromadzą się osobniki kategorii YOY. Przy obliczaniu proporcji grup wiekowych powinien zostać uwzględniony udział odpowiednich dla nich siedlisk w całkowitej powierzchni stanowiska. Grodzenie odławianego odcinka nie jest konieczne.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźnika EFI+ i wskaźnika jakości hydromorfologicznej jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Termin i częstotliwość badań

Badania należy prowdzić w terminie określonym w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"; najlepiej we wrześniu (można kontynuować je do końca października), kiedy mogą być skutecznie łowione również osobniki z tegorocznego tarła (YOY). Częstotliwość badań stanu populacji i siedliska brzanki jest taka, jak dla innych gatunków ryb, i została podana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt konieczny do wykonania badań jest przedstawiony w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy uwzględnić również, że prowadzenie elektropołów ryb wymaga posiadania stosownych uprawnień i zezwoleń, zgodnych z przepisami prawa obowiązującymi w dniu połowu.

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**5264 brzanka *Barbus meridionalis petenyi* Heckel, 1852** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 Czarna Orawa PLH120002 |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>640–645 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko zlokalizowane na rzece..... w miejscowości.....: odcinek o długości 200 m w górę rzeki od ujścia lewobrzeżnego dopływu przy skrzyżowaniu do osiedla..... Powierzchnia stanowiska 1420 $m^2$. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Mała rzeka podgórska<br>Średnia szerokość koryta rzeki: 7,1 m |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | Średnia głębokość wody: 0,25 m (maks.: 0,60 m)<br>Stan wody – średni<br>Kolor i przezroczystość wody: kolor naturalny, przezroczystość do dna<br>Koryto sinusoidalne z wąską terasą zalewową<br>Spadek jednostkowy koryta – 3,4‰<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami<br>Brzegi naturalne, odcinkowo stabilizowane<br>Dno żwirowo-kamieniste<br>Gruby rumosz drzewny: obecny<br>Ukrycia dla ryb – liczne (podcięte brzegi, korzenie)<br>Roślinność wodna: brak<br>Stopień zacienienia lustra wody: >50%<br>Otoczenie koryta – pas zarośli łęgowych, łąki, pola orne, zagrody wiejskie |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring*<br>Gatunek stwierdzony na stanowisku po raz pierwszy |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Antoni Amirowicz |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji monitoringowych*<br>25.08.2009 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | | 0,01 os./m$^2$<br>Gatunek występuje nielicznie. | U1 | U1 |
| | Struktura wiekowa | | YOY: 0%<br>JUV: 25%<br>ADULT: 75%<br>Odłowiono 2 osobniki 5–10 cm i 6 >10 cm (w tym 3 >15 cm), struktura wiekowa jest niezadowalająca z powodu braku narybku. | U1 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb ryb i minogów | | 2,9%<br>Gatunek ma rangę gatunku towarzyszącego. | U1 | |
| Siedlisko | EFI+ | | 1<br>Skład zespołu wskazuje na dobrą jakość siedliska. | FV | FV |
| | Jakość hydromorfologiczna | | 2<br>Siedlisko jest lekko zmienione. Czynniki decydujące: umiarkowanie zmieniona geometria koryta i hydraulika przepływu, przerwana ciągłość rzeki, ograniczona mobilność koryta. | FV | |
| | | Ciągłość cieku | 3<br>Poniżej stanowiska (około 7 km) znajduje się Zbiornik Orawski, który stanowi przeszkodę migracyjną dla ryb. | U1 | |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 3<br>Brzegi są częściowo nienaturalne, umocnione na <50% długości. | U1 | |
| | | Charakterystyka przepływu | 2<br>Naturalna hydraulika przepływu jest przekształcona pod wpływem zabiegów hydrotechnicznych. Reżim odpływu jest bliski stanu naturalnego. Została zachowana możliwość wymiany wód rzecznych pomiędzy korytem i aluwiami. | FV | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | | Geometria koryta | 3<br>Koryto jest częściowo wyprostowane.<br>Przekrój poprzeczny koryta jest przekształcony na <50% długości. | U1 | | FV |
| | | Mobilność koryta | 3<br>Obszar zalewowy wzdłuż koryta jest częściowo zwężony. Możliwość bocznej migracji koryta jest ograniczona. | U1 | | |
| | | Substrat denny | 1<br>Dno jest żwirowe i drobnokamieniste, miejscami piaszczyste i muliste. | FV | | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Stan populacji jest niezadowalający, a negatywne oddziaływania mające na to wpływ przypuszczalnie utrzymają się w przyszłości, więc nie przewiduje się poprawy stanu tego parametru w perspektywie najbliższych 10 lat. | | | | | U2 |
| **Ocena ogólna** | | | | | | **U1** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Umiarkowane $BZT_5$ (1,76 mg/L; oznaczone 2009-08-25) wskazuje na obciążenie rzeki niecałkowicie oczyszczonymi ściekami. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | B | – | Zbiornik Orawski stanowi barierę migracyjną dla ryb. |
| 952 | Eutrofizacja | B | 0 | Średnia mineralizacja wody (357 µS $cm^{-1}$; zmierzona 2009-08-25) świadczy o umiarkowanym przeżyźnieniu rzeki. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Rzeka może być nadal obciążona niecałkowicie oczyszczonymi ściekami bytowymi oraz spływami z pól i dróg. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | B | – | Zabiegi regulacyjne polegające na ingerencji w morfologię koryta rzeki, a w szczególności przekształcanie brzegów i wyrównywanie dna, mogą doprowadzić do zmniejszenia różnorodności warunków siedliskowych w korycie i do utraty siedlisk kluczowych dla przetrwania gatunku. Zbiornik Orawski pozostanie istotną barierą migracyjną oddzielającą populację od reszty obszaru zasięgu. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Chronione gatunki ryb: piekielnica *Alburnoides bipunctatus* (gatunek towarzyszący – 1–10% udziału w zespole ryb), śliz *Barbatula barbatula* (gatunek dominujący – >10%), głowacz białopłetwy *Cottus gobio* (gatunek towarzyszący – 1–10%) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Brzanka jest gatunkiem chronionym prawem polskim i europejskim. Stopień zagrożenia tego gatunku jest oceniany jako narażony VU w skali całych Karpat i bliski zagrożenia NT w skali Polski. Analiza zmian, które nastąpiły w drugiej połowie XX w. wskazuje na to, że na obszarze Karpat w granicach Polski wielkość zasięgu brzanki zmniejszyła się o około 15%, a wielkość populacji aż o około 60%. Przyczyną tych tendencji spadkowych jest bezpośredni wpływ działalności człowieka. Obszar zasięgu kurczy się głównie w następstwie budowy zbiorników zaporowych (w których brzanka nie znajduje odpowiednich warunków do życia), a wielkość populacji maleje na skutek niszczenia siedlisk, które towarzyszy regulacji rzek i potoków oraz na skutek pogarszania jakości wody przez zanieczyszczenia obszarowe i punktowe. Istotnym zagrożeniem przetrwania gatunku jest również przerywanie ciągłości rzek przez zapory i progi. Ochrona brzanki powinna polegać na zatrzymaniu działania czynników powodujących spadek zasięgu i populacji oraz na przywracaniu naturalnych warunków siedliskowych. Szczególną wartość dla ochrony gatunku mają rzeki, na których nie wybudowano jeszcze zbiorników zaporowych (Wisłoka, Jasiołka, Osława, Poprad) oraz większe odcinki rzek powyżej istniejących zbiorników (Soła, Skawa, Raba, San).

## 6. Literatura

Boroń A. 2004. *Barbus peloponnesius* (Valenciennes, 1842). W: Adamski P., Bartel L., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 210–212.

Brylińska M. (red.). 2000. Ryby słodkowodne Polski. Warszawa, PWN.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

Opracował: **Antoni Amirowicz**

# 1163 Głowacz białopłetwy

*Cottus gobio* Linnaeus, 1758[1]

**Fot. 1.** Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* (© R. Kujawa).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: skorpenokształtne SCORPAENIFORMES
Rodzina: głowaczowate COTTIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i V
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła
(gatunek wymagający ochrony czynnej)

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – NT
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – DD
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU
Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

[1] W opinii niektórych badaczy (Freyhof i in. 2005, Kottelat, Freyhof 2007) jako *Cottus gobio* należy rozumieć grupę bliskich filogenetycznie gatunków zamieszkujących Europę, w ramach której na terenie Polski występuje – *Cottus microstomus* (Heckel, 1837).

## 3. Opis gatunku

Ryba o niewielkich rozmiarach ciała – maksymalna długość ciała to 15–17 cm (Witkowski, Terlecki 2000). Ciało ma kształt maczugowaty, spłaszczony grzbietobrzusznie – przystosowane do przydennego trybu życia w wodach płynących (Fot. 1). Adaptacją do takiego trybu życia jest też brak pęcherza pławnego. Na wierzchołku głowy, która stanowi ok. 1/4 długości ryby, osadzone są duże oczy. Pysk jest szczególnie szeroki, z drobnymi ząbkami obecnymi na obu szczękach i przedniej części lemiesza. Skóra nie jest pokryta łuskami; mogą jedynie występować niewielkie kolce na bokach ciała. Ich liczba i rozmieszczenie jest zmienne – zależne od występowania geograficznego (Witkowski 1979, 1994) i wieku (Kottelat, Freyhof 2007). W połowie wysokości ciała przebiega wyraźna linia naboczna od głowy do nasady płetwy ogonowej (Fot. 2). Cecha ta ma diagnostyczne znaczenie w stosunku do innego gatunku – głowacza pręgopłetwego *Cottus poecilopus* obecnego w wodach Polski, z którym może on zostać pomylony. U głowacza pręgopłetwego linia naboczna kończy się na trzonie ogonowym nie dochodząc do płetwy ogonowej. Na grzbiecie głowacza białopłetwego *Cottus gobio* znajdują się dwie płetwy; pierwsza osiąga około połowę wysokości drugiej. Płetwa ogonowa jest zaokrąglona, odbytowa – o podobnej długości i kształcie jak druga płetwa grzbietowa. Płetwy piersiowe są duże, wachlarzowate, a tuż pod ich nasadą znajdują się płetwy brzuszne. Są one stosunkowo krótkie, tj. krótsze niż u głowacza pręgopłetwego i nie przekraczają otworu odbytowego. W ich ubarwieniu dominuje kolor biały, czasami występują też nieliczne brązowe plamki na promieniach. Plamki te nie układają się jednak w regularne, poprzeczne pasy, jak u głowacza pręgopłetwego.

Ubarwienie na grzbiecie i bokach ma charakter kryptyczny – pozwalający na upodobnienie do przydennego siedliska. Dominuje kolor szarobrązowy; ciemniejsze plamki często układają się w poprzeczne pasma. Brzuch i płetwy brzuszne są białe lub białożółte (Fot. 3). Pigment gromadzący się na promieniach pozostałych płetw układa się w ciemne poprzeczne pasy.

## 4. Biologia gatunku

Głowacz białopłetwy to gatunek o krótkim okresie życia, w warunkach naturalnych trwającym zwykle 4–5 lat. Osiąga dojrzałość płciową w drugim lub trzecim roku życia. Do

**Fot. 2.** Głowacz białopłetwy – strona boczna (© J. Kotusz).

**Fot. 3.** Głowacz białopłetwy – strona brzuszna (© J. Kotusz).

tarła przystępuje wczesną wiosną (marzec – początek kwietnia), gdy woda osiągnie temperaturę 7–13°C. Ikrę składa w przygotowanych wcześniej gniazdach na dnie, w postaci zlepionych ze sobą złóż jaj przyklejonych do spodniej powierzchni kamienia (na sklepieniu gniazda). Tak przygotowana ikra jest następnie polewana mleczem przez samca. Przygotowanie tarliska, tj. wybór miejsca, oczyszczenie kamienia, do którego przyklejane jest złoże oraz opieka nad potomstwem sprawowane są przez samce, które mogą jednocześnie spełniać te funkcje w stosunku do kilku złóż z ikrą pochodzącą od różnych samic (poligynia). Opieka trwa do etapu resorpcji woreczka żółtkowego i przejścia larw na samodzielne odżywianie. Płodność wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset jaj przypadających na jedną samicę, a średnica ziaren ikry – 1,6–2,6 mm. Rozwój zarodkowy trwa niespełna miesiąc przy temperaturze 10–11°C (Starmach 1965).

Gatunek prowadzący przydenny, skryty i mało aktywny tryb życia. Głowacz białopłetwy większość czasu spędza ukryty w szczelinach między kamieniami. Najwyższą aktywność wykazuje o zmierzchu i brzasku. Jego strategią odżywiania jest poszukiwanie i polowanie na aktywnie poruszające się lub dryfujące składniki makrozoobentosu, zwłaszcza larwy owadów wodnych i kiełże (Andreason 1971, Starmach 1965). Zwiększa swą aktywność w okresie tarła, kiedy opuszcza swe kryjówki w poszukiwaniu partnera i odpowiednich miejsc na założenie gniazd. Nie odbywa jednak typowych migracji tarłowych rozradzając się w okolicy swych żerowisk i refugiów spoczynkowych. Opisano też pelagiczną fazę rozwoju larwalnego w jednym z jezior alpejskich (Wanzenböck i in. 2000). Siedliska dorosłych osobników oraz tarliska znajdują się w strefie przydennej jeziora, co sugeruje, że migracje pionowe są elementem cyklu życiowego tego gatunku w populacjach limnofilnych.

## 5. Wymagania siedliskowe

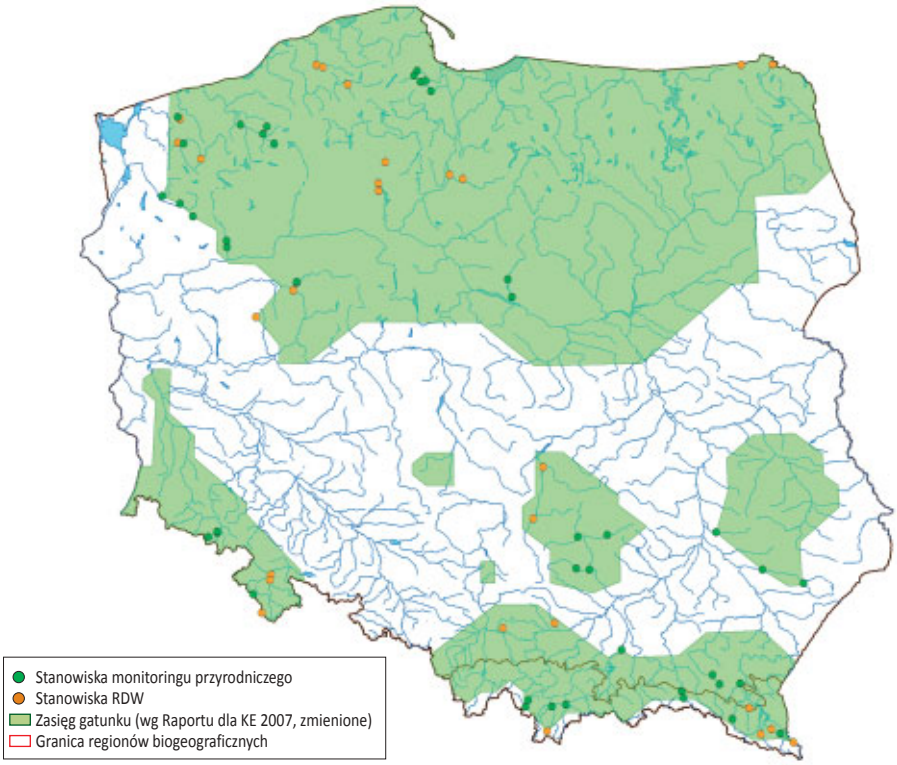
Gatunek ten jest typowym elementem ichtiofauny europejskiej, szeroko rozprzestrzenionym od Uralu po NE Hiszpanię (Lelek 1987). Czasem traktowany jako grupa gatunków (Freyhof i in. 2005). Pod względem wymagań ekologicznych należy do gatunków wykazujących wąskie specjalizacje. Optymalnych siedlisk dostarczają mu rzeki o charakterze podgórskim bądź wyżynnym (w strefach hyporitral i epipotamal), gdzie przewodnimi gatunkami są lipień *Thymallus thymallus* lub brzana *Barbus barbus*. Nieco rzadziej występuje też w wyższej strefie cieków, zdominowanej przez pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* (metaritral). Na obszarach, gdzie występuje głowacz pręgopłetwy, granica zasięgu głowacza białopłetwego w rzekach zawsze jest niższa (Starmach 1972). Znane są też jego stanowiska w ciekach morenowych i nizinnych (metapotamal), a także w jeziorach o dobrze natlenionej wodzie i kamienistych fragmentach dna. Spotykany jest też w wysłodzonych zatokach bałtyckich o zasoleniu do 7‰ (Koli 1969, Lelek 1987, Tomlinson, Perrow 2003). W Polsce znany jest wyłącznie z siedlisk lotycznych o stosunkowo szybkim przepływie wody, dobrym natlenieniu i temperaturze nieprzekraczającej 24°C (Fot. 4, 5, 6). Badania jego mikrodystrybucji wskazują na to, że w ciekach takich najczęściej wybiera miejsca o umiarkowanym przepływie wody (najczęściej między 10 a 40 cm/s; Tomlinson, Perrow 2003). Preferuje twardy substrat denny – kamienie i żwir, unikając jednocześnie miejsc porośniętych roślinnością i silnie eksponowanych na światło

**Fot. 4, 5, 6.** Typowe, rzeczne siedliska gatunku (© J. Kotusz).

słoneczne (Gaudin, Caillere 1990). Zwykle występuje w płytkich strefach rzeki na głębokości 15–50 cm. W zależności od wieku preferuje zmienną średnicę cząstek stanowiących substrat denny: osobniki o długości ciała 2,5–3 cm najczęściej występują na żwirze (średnica cząstek wynosi 2–3 cm), osobniki sześciocentymetrowe wybierają grubszy żwir o średnicy 6–8 cm, a ryby najstarsze (powyżej 10 cm) – kamienie przekraczające 15 cm średnicy (Bless 1982). W ciekach o piaszczystym podłożu wybiera siedliska pokryte rumoszem drzewnym (niepublikowane dane własne). Nie jest wyraźnie związany z żadnym z typów siedlisk przyrodniczych opisanych w Załączniku I Dyrektywy Siedliskowej, a jedynym, w którym można się go spodziewać jest 3260 – nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników *Ranunculion fluitantis*.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Stosunkowo liczne występowanie głowacza białopłetwego w Polsce obejmuje karpacki fragment dorzecza Wisły, górskie i podgórskie dopływy Odry w Sudetach, rzeki przymorskie Pomorza Zachodniego, Warmii, Mazur i Suwalszczyzny. Rzadziej spotykany jest w środkowej części Polski w zlewniach Wieprza, Pilicy, Warty i dolnego Bobru (Ryc. 1).




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu głowacza białopłetwego na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Głowacz białopłetwy jest ważnym elementem diagnostycznym stanu ichtiofauny. Jest to gatunek typowo rzeczny, o wąskiej specjalizacji siedliskowej i dużej wrażliwości na zmiany środowiskowe. Obserwacje stanu populacji i parametrów jego siedliska są istotne dla wczesnego zdiagnozowania niekorzystnych zmian o podłożu antropogenicznym w ekosystemach rzecznych. Wstępny etap monitoringu głowacza białopłetwego prowadzony w ramach zaleceń Dyrektywy Siedliskowej opierał się o specyficzną metodykę uwzględniającą jedynie ten gatunek (Kotusz 2008). Obecnie została ona zaadoptowana do koncepcji łączącej wspomniany program z monitoringiem jakości wód powierzchniowych jako siedliskiem ryb prowadzonym zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej (por. rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”).

# 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

## Wskaźniki stanu populacji

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji głowacza białopłetwego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników głowacza białopłetwego w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności i udziału osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY). W przypadku głowacza białopłetwego przyjęto następujące klasy*:<br>1. <50 mm (YOY)<br>2. 50–70 mm (JUV)<br>3. >70 (ADULT) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału głowacza białopłetwego w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

*Z powodu zróżnicowanego lokalnie tempa wzrostu klasy wielkości mogą nie odpowiadać ściśle grupom wiekowym

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji głowacza białopłetwego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,003 – 0,01 | <0,003 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie klasy; 1+2>50% | Brak chociaż jednej klasy lub 1+2=10–50% | 1+2<10%; niezależnie od obecności klas |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >10% | 1–10% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Proponuje się wyprowadzenie tej oceny zgodnie z poniższymi zasadami:

- co najwyżej jedna ocena wskaźnika U1 i żadnej oceny U2 = FV,
- dwie lub więcej ocen wskaźników U2 = U2,
- inne kombinacje ocen wskaźników = U1.

## Wskaźniki stanu siedliska

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska głowacza białopłetwego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |
| Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | I – V (klasyfikacja GIOŚ) | Klasyfikacja na podstawie najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ na badanym cieku: ocena stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych |
| Mozaika mikrosiedlisk | Wskaźnik opisowy | Wizualna ocena ekspercka dostępności mikrosiedlisk: a) kryjówki dla osobników dorosłych; b) potencjalne tarliska; c) miejsca odrostu narybku |
| Zarybienia gatunkami gospodarczymi bezpośrednio zagrażającymi głowaczowi białopłetwemu | 1. Liczebność; 2. Obecność głowaczy białopłetwych w składzie pokarmu | Liczba osobników z pojedynczego odłowu stanowiska monitoringowego na 1 $m^2$ cieku; sekcja przewodów pokarmowych pod kątem występowania w nich głowacza białopłetwego |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska głowacza białopłetwego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |
| Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | I–III | IV | V |
| Mozaika mikrosiedlisk | Liczne występowanie trzech elementów struktury dna | Sporadyczne występowanie jednego z elementów struktury dna i liczne pozostałych | Sporadyczne występowanie dwóch lub trzech elementów struktury dna lub brak występowania chociaż jednego z nich |
| Zarybienia gatunkami gospodarczymi bezpośrednio zagrażającymi głowaczowi białopłetwemu | Brak zarybień w obwodzie rybackim, lub zarybienia zbilansowane odłowami | Regularne zarybienia prowadzące do stałego wzrostu populacji gatunku gospodarczego | Zarybienia prowadzące do podwyższenia liczebności gatunku gospodarczego >0,1/$m^2$ lub obecność osobników głowacza białopłetwego w przewodach pokarmowych (niezależnie od liczebności) |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

## Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

### Ocena stanu siedliska

- co najwyżej 1 ocena U1 i żadnej U2 = FV,
- dwie lub więcej ocen U2 = U2,
- inne kombinacje ocen = U1.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji (o ile został oceniony) i siedliska gatunku oraz wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Należy pamiętać, że wskaźniki populacyjne mogą ulegać znacznym wahaniom, dlatego spadek liczebności obserwowany pomiędzy dwoma kolejnymi kontrolami oceniony na U1 lub nawet U2 nie musi determinować oceny perspektyw zachowania. Należy zwrócić uwagę na oddziaływania i zagrożenia, których wpływ na gatunek jest długofalowy (np. zabudowa hydrotechniczna rzeki, wzmożony pobór wody do obsługi turbin elektrowni, powstanie kopalni kruszywa, wycięcie drzew i krzewów przy pracach konserwatorskich, stałe zarybianie gatunkiem gospodarczym itp.). Specjalnego podejścia wymagają subpopulacje izolowane. Są one szczególnie narażone na wyginięcie ze względu na utrudnienie (lub uniemożliwienie) kontaktu rozrodczego z innymi subpopulacjmi. Warto zwrócić uwagę, w jakich odstępach czasowych dochodzi do przerwania fizycznych barier (np. w czasie powodzi) i czy prowadzi to do wymiany w obrębie puli genetycznej głowacza białopłetwego.

Perspektywy możemy ocenić jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie kilkunastu lat, lub gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan gatunku będzie się nadal pogarszał lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko (tożsame z powierzchnią monitoringową) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się odłowów i opisu siedliska wg wymagań RDW (patrz roz-

dział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"). Obszar występowania głowacza białopłetwego należy zdefiniować bardziej precyzyjnie jako zwarty fragment zlewni w postaci rzeki głównej wraz z dopływami lub samej rzeki głównej. Stanowiska wyznaczone w ramach obszaru powinny być na tyle blisko siebie (kilka- do kilkudziesięciu kilometrów), iż można założyć, że monitorowane próby osobników należą do tej samej populacji, która aktualnie lub w stanie naturalnym nie była rozdzielona barierami fizycznymi. W obrębie obszaru wyznaczono zazwyczaj po kilka stanowisk – zależnie od znajomości rozmieszczenia gatunku. Takie zdefiniowanie obszaru ma na celu monitorowanie trendów populacji i oddziaływań powiązanych ze sobą w jego granicach. Proponuje się pokrycie terenu Polski siecią obszarów i stanowisk zlokalizowanych w ramach wstępnego monitoringu przyrodniczego i monitoringu ichtiologicznego RDW. Proponowana sieć stanowisk do monitoringu głowacza białopłetwego obejmuje 42 stanowiska monitoringu przyrodniczego oraz 28 stanowisk z sieci monitoringu RDW (Ryc. 1).

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

Metoda szacowania stanu populacji opiera się o normatywne zalecenia dotyczące elektropołowów ryb. Małe rozmiary ciała głowacza, jego przydenny tryb życia, kryptyczne ubarwienie i ciężar ciała większy od ciężaru właściwego wody (brak pęcherza pławnego) powoduje, że w standardowo pobieranych próbach ryb gatunek ten jest niedoszacowywany. Próbkowanie powinno być więc skorygowane poprzez spowolnienie przejścia ekipy łowiącej i szczególną dbałość o odłowy w strefie przydennej. Mogą się one odbywać wyłącznie w miejscach o dobrej przejrzystości wody aż do dna cieku i pełnej dostępności łowiącego do strefy przydennej.

Procedura odłowów w zasadniczej części odpowiada metodyce ogólnej opisanej w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…", jednak wysokie wymagania tlenowe głowacza białopłetwego wymagają wdrożenia drobnych modyfikacji. Każdy osobnik głowacza białopłetwego po złowieniu zostaje wyjęty z pola elektrycznego i przełożony do izolowanego pojemnika z wodą. Woda w pojemniku musi być często wymieniana, aby jej temperatura nie zmieniła się w stosunku do wody w rzece. Po odłowieniu wszystkie złowione na stanowisku głowacze białopłetwe należy policzyć i zmierzyć z dokładnością do 1 mm, a następnie wypuścić je z powrotem do wody w miejscach złowienia. Zachowanie reżimu metodycznego pozwoli na wiarygodną ocenę podstawowych parametrów populacyjnych, a w dłuższej perspektywie (po kilku kontrolach monitoringowych) na obserwacje ich trendów.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wskaźniki: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna oraz składowe elementy tej oceny powinny zostać określone zgodnie z metodyką opisaną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

**Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody).** Należy go określić na podstawie klasyfikacji stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych (klasy jakości wody I–V) GIOŚ w skali pięciostopniowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (2011):

stan ekologiczny: bardzo dobry – I, dobry – II, umiarkowany – III słaby – IV, zły – V. Dane te powinny zostać zaczerpnięte z oceny stanu ekologicznego z najbliższego punktu pomiarowego GIOŚ, jeżeli taki jest usytuowany na przedmiotowym cieku.

**Mozaika mikrosiedlisk.** Jest to wskaźnik oparty o wiedzę ekspercką dotyczącą znajomości biologii gatunku. Należy zidentyfikować wizualnie elementy struktury dna pod kątem dostępności a) kryjówek dla osobników dorosłych – głębsze plosa, osłonięte zakola; b) potencjalnych tarlisk – mieszanka grubego żwiru (frakcja substratu dennego 2–64 mm średnicy) i luźno ułożonych kamieni (frakcja 64–256 mm), w rzekach nizinnych może to być też rumosz drzewny; c) miejsca odrostu narybku – bystrza z dnem uformowanym przez gruby żwir i drobne kamienie. Liczne występowanie wszystkich trzech typów siedlisk powinno być oceniane jako właściwy stan tego wskaźnika.

**Zarybienia gatunkami gospodarczymi bezpośrednio zagrażającymi głowaczowi białopłetwemu.** W przypadku stwierdzenia gatunku gospodarczego bezpośrednio zagrażającego stabilności populacji głowacza białopłetwego na stanowisku należy policzyć wszystkie złowione osobniki. Gdy jest to gatunek rybożerny należy uśmiercić próbę (optymalnie 30 osobników) i zakonserwować w 4% roztworze formaldehydu, aby w warunkach laboratoryjnych przeprowadzić sekcję pod kątem występowania fragmentów głowacza białopłetwego w ich przewodach pokarmowych. Dotyczy to w szczególności gatunków ryb łososiowatych, miętusa *Lota lota* i węgorza *Anguilla anguilla*. Informacje o prowadzonych zarybieniach (gospodarce rybacko-wędkarskiej) w obwodach rybackich posiadają urzędy marszałkowskie oraz regionalne zarządy gospodarki wodnej.

### Termin i częstotliwość badań

Kontrole monitoringowe powinny być przeprowadzane co 3 lata, jednorazowo w terminie od początku sierpnia do końca października. Okres trzyletni zaleca się ze względu na przeciętną długość życia osobników tego gatunku, która w warunkach naturalnych wynosi najczęściej 3–4, a maksymalnie 5 lat. Kolejne obserwacje monitoringowe najmłodszej klasy osobników we wcześniejszej kontroli i najstarszej w kolejnej odnosiłyby się prawdopodobnie do tej samej grupy osobników, wciąż obecnej w populacji. Umożliwiłoby to obserwowanie bezpośredniego wpływu czynników siedliskowych na populację.

### Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt potrzebny do prowadzenia badań opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”.

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1163 głowacz białopłetwy *Cottus gobio* Linnaeus, 1758** |

| | |
|---|---|
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Natura 2000 PLH020061 Dzika Orlica |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>692 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 181 m i powierzchni 995,5 $m^2$ zlokalizowane na granicy państwowej z Czechami w zachodniej części Kotliny Kłodzkiej na południe od miejscowości..... Odławiany ciek należy do zlewiska Łaby. Dojazd do stanowiska drogą nr..... (..... –.....). Współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. podano dla górnego krańca stanowiska. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Rzeka górska obejmująca siedlisko przyrodnicze 3240<br>Średnia szerokość koryta – 5,5m<br>Średnia głębokość – 0,20, maks. – 0,64<br>Stan wody podczas badania – średni<br>Kolor i przezroczystość – bezbarwna, widzialność do dna<br>Koryto sinusoidalne z lewostronną terasą zalewową od kilku do kilkudziesięciu metrów od brzegów<br>Spadek koryta rzeki 10‰<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami, bez łamiących się fal „stojących"<br>Brzegi naturalne, od strony drogi miejscami wzmacniane za pomocą murów oporowych<br>Dno kamienisto-żwirowe o podłożu naturalnym (100%), o strukturze: kamienie (85%), żwir (15%)<br>Gruby rumosz drzewny – nieliczny<br>Ukrycia dla ryb – liczne (w kamieniach, korzeniach drzew i krzewów)<br>Roślinności wodnej brak<br>Stopień zacienienia odcinka – 40%<br>Otoczenie cieku: łąka, nieużytki |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring*<br>Występowanie głowacza białopłetwego jest tutaj dokumentowane od 1972 r., a ówczesna liczebność wynosiła ok. 0,04/$m^2$ cieku. Siedlisko nie zmieniło się w stosunku do badań historycznych. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie", uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kotusz |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji monitoringowych*<br>11.10.2007 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 0,0552 os./m$^2$ | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | YOY + JUV – 16%<br>(3 os. dł. <5cm, 14 o dł. >5<7 cm) | U1 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 22% | FV | |
| Siedlisko | EFI+ | 0,54154553<br>Występują umiarkowane odchylenia od charakteru naturalnego.<br>Klasa wskaźnika: 3 | U1 | U1 |
| | Jakość hydromorfologiczna | 1,9 | FV | |
| | Ciągłość cieku | 3,67<br>Dwa progi poprzeczne o wysokości ok. 70 cm i 100 cm poniżej badanego stanowiska. Zabudowa ograniczająca migracje ale nie powodująca stałego rozdzielenia areału populacji. Odcinek jest wolny od zabudowy dzielącej taki areał to 31 km (tama w Pastvinach, w Republice Czeskiej). | U2 | |
| | Charakter i modyfikacja brzegów | 2<br>Umocnienie brzegów ciężkie (mur oporowy) tylko punktowo (przy dojściu rzeki do drogi (<15% długości brzegów rzeki) | FV | |
| | Charakterystyka przepływu | 1<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami, bez łamiących się fal „stojących” | FV | |
| | Geometria koryta | 2<br>Przekrój naturalny – pojedynczy | FV | |
| | Mobilność koryta | 2<br>Możliwość migracji bocznej (jednostronnie) wynika z przyczyn naturalnych – ukształtowanie terenu i częściowa regulacja koryta | FV | |
| | Substrat denny | 1<br>Naturalny: kamienie (85%), żwir (15%). Gruby rumosz drzewny – nieliczny | FV | |
| | Stan ekologiczny wody (klasa jakości wody) | III<br>Klasa jakości wody – III (wg punktu pomiarowego WIOŚ na ..... – ocena ogólna (średnia) dla 2006 r.) | FV | |
| | Mozaika mikrosiedlisk | a. kryjówki dla osobników dorosłych – liczne<br>b. potencjalne tarliska – liczne<br>c. miejsca odrostu narybku – liczne | FV | |
| | Zarybienia gatunkami gospodarczymi bezpośrednio zagrażającymi głowaczowi białopłetwemu | Miętus *Lota lota* pochodzi z zarybień Zbiornika ..... w Czechach; stwierdzono 3 miętusy (długości całkowite: 18, 21, 29 cm). Ich przewody pokarmowe nie zawierały szczątków głowacza białopłetwego. | U1 | |

| | | |
|---|---|---|
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Gatunek występujący w tej partii cieku przy stabilnej liczebności w perspektywie ostatnich 30 lat. Siedlisko jest typowe dla głowacza białopłetwego. Zagrożenie dla funkcjonowania populacji niesie fragmentacja jego siedliska poprzez istnienie progów poprzecznych poniżej badanego stanowiska. Wyższy z nich jest obecnie w fazie rozbiórki, a na jego miejsce ma powstać sztuczny bystrotok zapewniający kontakt populacyjny głowaczowi białopłetwemu. Inne (na razie potencjalne) zagrożenie to inwazja miętusa – gatunku drapieżnego o bardzo rozległej niszy pokarmowej obejmującej głowacza białopłetwego jako składnik pokarmu. | FV |
| **Ocena ogólna** | | U1 |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 850 | Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie | B | – | Dwa progi poprzeczne (jeden w rozbiórce) poniżej badanego stanowiska stanowią przeszkody w migracji osobników w górę rzeki prowadząc do fragmentacji populacji zasiedlającej Dziką Orlicę. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 965 | Drapieżnictwo | A | – | Zarybianie zbiornika zaporowego Pastviny na Dzikiej Orlicy w Czechach gatunkami drapieżnymi – miętus *Lota lota* i węgorz *Anguilla anguilla* powoduje ich przenikanie w górę rzeki, gdzie są gatunkami obcymi, niebezpiecznymi dla populacji głowacza białopłetwego na badanym stanowisku. |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>minóg strumieniowy *Lampetra planeri* – populacja naturalna (stwierdzono 2 osobniki – larwy).<br>lipień *Thymallus thymallus* – populacja naturalna, wspomagana poprzez działalność gospodarczą – zarybienia (stwierdzono ponad 20 osobników) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak aktualnych danych dla parametrów fizyko-chemicznych wody z punktu pomiarowego WIOŚ w 2007 r. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Obecnie głowacz białopłetwy jest objęty ścisłą ochroną gatunkową. Wynikająca z ustawy ochrona bierna jest w jego przypadku właściwą formą ochrony. Rozprzestrzenienie tego gatunku jest szerokie, a występowanie w wielu regionach kraju liczne, dlatego należy koncentrować wysiłki na zachowaniu naturalnych populacji w możliwie najmniej przekształconych siedliskach. Aby polepszyć stan ochrony gatunku, należy precyzyjnie rozpoznawać i usuwać aktualne i potencjalne zagrożenia. Wśród nich należy wymienić zabudowę poprzeczną rzek, która doprowadza w długiej perspektywie do fragmentacji populacji i wymierania izolowanych subpopulacji brzegowych. Wprawdzie nie jest dokładnie znana odporność tego gatunku na chów wsobny (inbred), niemniej jednak negatywne konsekwencje związane z efektem wsobności w tych subpopulacjach są wysoce prawdopodobne. Budując progi i jazy spowalniające przepływ wody, należy mieć na uwadze umożliwienie obukierunkowego przechodzenia przez nie dorosłym głowaczom. Ich konstrukcja powinna opierać się o tzw. ekologiczne projekty hydrokonstrukcji, jak np. bystrotoki, przyjazne migrującym rybom. Bezwzględnie należy zapobiegać zanieczyszczeniom wód śródlądowych czy to w postaci zanieczyszczeń obszarowych czy punktowych. Ważne jest aby lokalne organy władzy egzekwowały zakaz usuwania ścieków bytowych z gospodarstw domowych poprzez bezpośrednie odprowadzanie ich do rzek. Sytuacja taka jest powszechna, zwłaszcza w miejscowościach górskich. Wydobywanie kruszywa z cieków wodnych jest kolejnym zagrożeniem. Uciążliwe jest zarówno nielegalne pozyskiwanie tego materiału przez pojedyncze osoby („na własny użytek"), jak i zakładanie kopalni zlokalizowanych bezpośrednio w korycie rzecznym. Podobne skutki mają też prace konserwacyjne na ciekach. Zabiegi te powinny być prowadzone tylko w miejscach niezbędnych i w miarę możliwości technicznych z poszanowaniem istniejących siedlisk tego gatunku. Powinno się ustalić i bezwzględnie przestrzegać zachowywania tzw. przepływów nienaruszalnych dla rzek, w których występuje głowacz białopłetwy. Nie można dopuszczać do wzmożonego poboru wody przez różnych użytkowników wody – zwłaszcza dotyczy to elektrowni wodnych. Gwałtownie zmniejszający się przepływ i opadający stan wody w rzece drastycznie zmienia siedliska ryb i innych hydrobiontów. Zagrożeniem dla tego gatunku może być też nieracjonalna gospodarka wędkarska. Zarybianie atrakcyjnym z gospodarczego punktu widzenia narybkiem pstrąga potokowego rzek górskich w zbyt dużych obsadach może doprowadzić do zachwiania równowagi ekologicznej między wspomaganym przez człowieka gatunkiem a stanowiącym składnik jego pokarmu – głowaczem białopłetwym. W konsekwencji lokalne populacje głowacza mogą zostać wyniszczone. Wskazanym byłoby zobowiązać użytkowników rybacko-wędkarskich do odpowiedzialności za nienaruszenie stanu populacji głowacza białopłetwego na zagospodarowanych przez nich rzekach. Trudnym do oszacowania, ale niewątpliwym zagrożeniem jest też koegzystencja z gatunkami inwazyjnymi. Zapobieganie tym zjawiskom wynika z ustawy o ochronie przyrody.

## 6. Literatura

**Andreason S. 1971. Feeding habits of sculpin (*Cottus gobio* L., Pisces) population. Inst. Freshw. Res. Drottninhholm, 51: 5–30.**

**Bless R. 1982. Untersuchungen zur Substratpräferenz der Groppe, *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 (Pisces, Cottidae). Senckenberg. Biol. 63 (3/4): 161–165.**

Freyhof J., Kottelat M., Nolte A. 2005. Taxonomic diversity of European *Cottus* with description of eight new species (Teleostei, Cottidae). Ichthyol. Expl. Freshwaters 16: 107–172.

**Gaudin P., Caillere L. 1990. Microdistribution of *Cottus gobio* L. and fry of *Salmo trutta* L. in a first order stream. Pol. Arch. Hydrobiol. 37 (1–2): 81–93.**

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce PWRiL, Warszawa.

Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.

Koli L. 1969. Geographical variation of *Cottus gobio* L. (Pisces, Cottidae) in Northern Europe. Ann. Zool. Fenn. 6: 353–390.

Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.

Lelek A. 1987. The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 9. Threatened Fishes of Europe. Aula-Verl., Wiesbaden.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Dz.U.Nr 257, poz. 1545.

**Starmach J. 1965. Koppen in den Karpathenflüssen. II Antreten und Charakteristik der Buntflossenkoppe (*Cottus poecilopus* Heckel) und weissflossigen Koppe (*Cottus gobio* L.) in Raba Flussgebiet. Acta Hydrobiol. 7 (1): 109–140.**

**Starmach 1972. Charakterystyka głowaczy: *Cottus poecil*opus Heckel i *Cottus gobio* L. Acta Hydrobiol. 14: 67–102.**

**Tomlinson M.L., and Perrow M.R. 2003. Ecology of the Bullhead. Coserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 4. English Nature, Peterborough.**

Wanzenböck J., Lahnsteiner B., Maier K. 2000. Pelagic early life phase of the bullhead in a freshwater lake. J. Fish. Biol. 56: 1553–1557.

Witkowski A. 1979. The taxonomic study of the freshwater sculpins, genus *Cottus* Linnaeus, 1758 (*Cottus gobio* L. and *C. poecilopus* Heck.) from Poland. Acta Univ. wratisl.., Prace Zool. 10: 1–95.

Witkowski A. 1994. Phenotypic variability of *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 in the Polish waters (Teleostei: Scorfaeniformes: Cottidae). Zool. Abh. Staatl. Mus. Tier., Dresden, 48: 177–183

Witkowski A, Terlecki J. 2000. Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* Linnaeus, 1758. W: Brylińska M. (red.). Ryby Słodkowodne Polski. PWN Warszawa, s. 444–447.

Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Heese T. 1999. Czerwona lista słodkowodnych minogów i ryb Polski. Chrońmy Przyr. Ojcz. 55(4): 5–19.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65(1): 33–52.

Opracował: **Jan Kotusz**

# 6144 Kiełb białopłetwy

*Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933)[1] [*Gobio albipinnatus*]

**Fot. 1.** Kiełbie. Od góry: krótkowąsy *Gobio gobio*, Kesslera *Romanogobio kessleri* (*Gobio kessleri*), białopłetwy *Romanogobio albipinnatus* (*Gobio albipinnatus*) (© T. Mikołajczyk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: karpiowate CYPRINIDAE (Gobioninae)

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

[1] W niektórych opracowaniach dotyczących polskiej ichtiofauny ten gatunek jest określany również dwoma innymi nazwami łacińskimi: *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933 lub *Romanogobio belingi* (Slastenenko, 1934).

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT

## 3. Opis gatunku

Kiełb białopłetwy *Romanogobio albipinnatus* (*Gobio albipinnatus*) jest jednym z około 30 gatunków europejskich „kiełbi", czyli przedstawicieli rodzajów *Gobio* Cuvier 1816 i *Romanogobio* Bănărescu 1961 z podrodziny Gobioninae wydzielonej w obrębie bogatej w gatunki rodziny ryb karpiowatych. Są to ryby małe (<15 cm długości), o zbliżonym pokroju i bardzo podobnej ekologii, rodzime w większości rzek Europy, za wyjątkiem Irlandii, Szkocji, północnej Skandynawii, Półwyspu Pirenejskiego, południowych Włoch i południowej Grecji. Kiełb białopłetwy występuje w zlewisku Morza Północnego i Bałtyku od Renu po Wisłę, w zlewisku Morza Czarnego od Dniestru po Dniepr oraz w zlewisku Morza Kaspijskiego w dorzeczach Wołgi i rzeki Ural.

Kiełb białopłetwy zwykle nie przekracza długości 12 cm i masy 10 g. Jego ciało jest wydłużone, wrzecionowate, walcowate, z niskim, obłym trzonem ogonowym. Głowa jest wydłużona, pysk dolny. Gatunek może być mylony z kiełbiem krótkowąsym *Gobio gobio* i kiełbiem Kesslera *Romanogobio kessleri (Gobio kessleri)* (Fot. 1). Ważne cechy diagnostyczne pozwalające prawidłowo oznaczyć kiełbia białopłetwego są wskazane poniżej przez podkreślenie. W kątach ust znajduje się jedna para długich wąsów, sięgających wyraźnie poza połowę średnicy oka. Ubarwienie grzbietu i boków jest brunatno-oliwkowo-szare. Wzdłuż boków i wzdłuż grzbietu biegnie szereg dużych, owalnych, ciemnych plam. Brzuch jest srebrzystobiały. Płetwy są jasne, na płetwie grzbietowej i ogonowej znajdują się wydłużone ciemniejsze plamki, które układają się zwykle w podwójne poprzeczne pasy (na płetwie ogonowej tworzą one wzór litery V). Te plamki mogą być blade, a tworzone przez nie wzory słabo widoczne (często wyraźniej widać tylko jeden pas plamek).

Przy oznaczaniu kiełbia białopłetwego należy pamiętać, że warunki terenowe znacznie ograniczają zakres możliwych do zastosowania cech diagnostycznych. Z tego powodu trzeba starannie oglądać złowione kiełbie, aby ograniczyć możliwość błędnego oznaczenia. Po wykluczeniu pomyłki z kiełbiem krótkowąsym (u którego: wąsy są krótkie, nie sięgają poza połowę średnicy oka; plamki na płetwie grzbietowej i ogonowej są wyraźne, owalne, liczne, nie tworzą wyraźniejszych wzorów; trzon ogona jest wysoki i bocznie spłaszczony), należy wykluczyć również możliwość pomyłki z kiełbiem Kesslera, u którego plamki na płetwie grzbietowej i ogonowej są dobrze widoczne, i zwykle widać podwójne pasy (Fot. 1).

## 4. Biologia gatunku

Zasób wiedzy na temat tego gatunku jest niewielki (Brylińska 2000, Głowaciński 2001, Heese 2004). Kiełb białopłetwy żywi się bezkręgowcami dennymi. Zjada głównie larwy owadów, które zdobywa przeszukując powierzchnię dna rzeki. Dojrzewa przypuszczal-

**Fot. 2.** Środowisko kiełbia białopłetwego – San powyżej Sanoka (© A. Amirowicz).

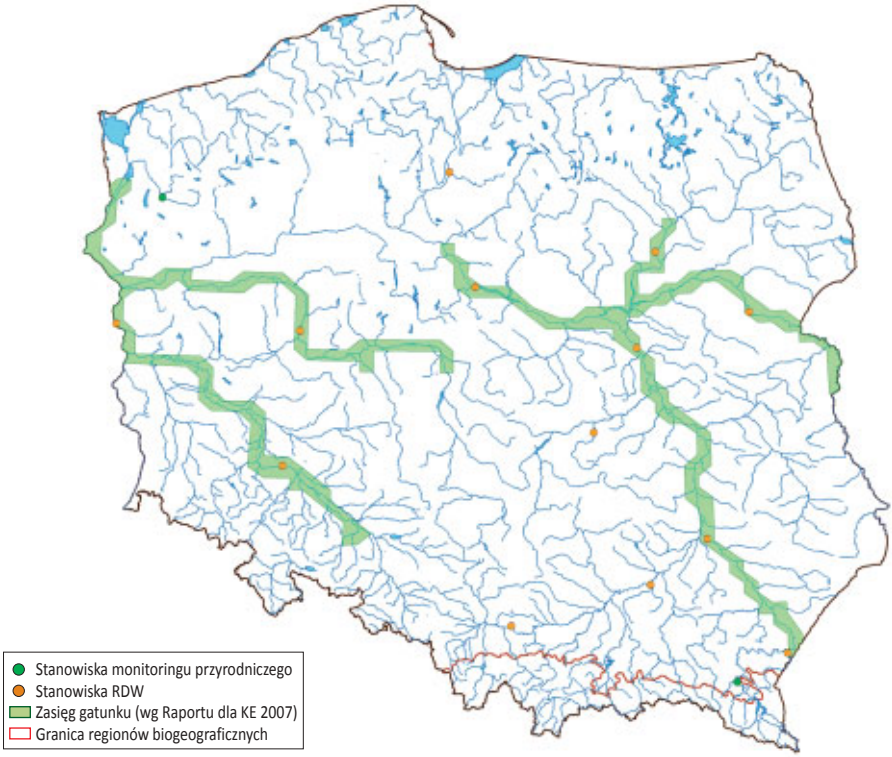
nie w drugim roku życia. Prawdopodobnie minimalna długość dojrzałych osobników wynosi wtedy 7 cm. Zasięg wędrówek podejmowanych przed tarłem w poszukiwaniu odpowiednich tarlisk nie był badany. Tarło odbywa na dnie piaszczystym, od kwietnia do czerwca. Okres tarła i preferencje w stosunku do tarlisk mogą być podobne jak u kiełbia krótkowąsego, ponieważ były znajdowane mieszańce tych gatunków.

## 5. Wymagania siedliskowe

Kiełb białopłetwy jest typową rybą rzeczną, nie występującą w wodach stojących. Jego wymagania nie mogą być dokładniej określone ze względu na brak szczegółowych danych. Żyje w rzekach nizinnych różnej wielkości (również w małych), o dnie piaszczystym. Zajmuje w korycie głębokie siedliska w strefie nurtowej (Fot. 2). Wrażliwość gatunku na zanieczyszczenia wody nie była dokładniej badana.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Kiełb białopłetwy występuje w dorzeczu Wisły (górny, środkowy i dolny bieg, San, Bug, Narew) i Odry (środkowy i dolny bieg, Warta) (Ryc. 1). Brak jest dokładniejszych danych na temat liczebności jego populacji.




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu kiełbia białopłetwego na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących jest opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Uzyskanie realistycznych ocen stanu populacji przy zastosowaniu w monitoringu standardowej metody elektropołowów jest trudniejsze niż w przypadku stanu siedliska. Wynika to z faktu, że gatunek ten występuje w rzekach takiej wielkości, w których metoda elektropołowu dostarcza dobrych wyników jakościowych (dokumentujących skład gatunkowy zespołu ryb), ale gorszych wyników ilościowych (dokumentujących zagęszczenie i proporcje liczby osobników poszczególnych gatunków). Ma na to wpływ stosunkowo duża głębokość siedlisk kiełbia białopłetwego, zwykle większa od przejrzystości wody. Stan ochrony gatunku powinien być monitorowany na stanowiskach reprezentatywnych dla wszystkich typów rzek (od małych po duże) oraz dla wszystkich części zasięgu w Polsce.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji kiełbia białopłetwego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników kiełbia białopłetwego w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecnośc osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY; young-of-the-year); w przypadku kiełbia białopłetwego przyjęto następujące klasy: >7 cm (ADULT), 5–7 cm (JUV), <5 cm (YOY) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału kiełbia białopłetwego w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji kiełbia białopłetwego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,005 | 0,001–0,005 | <0,001 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe | Brak jednej kategorii wiekowej | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >1% | 0,1–1% | <0,1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

O ocenie stanu populacji decyduje najniższa z ocen trzech wskaźników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska kiełbia białopłetwego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kiełbia białopłetwego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

O ocenie stanu siedliska decyduje niższa z ocen dwóch wskaźników.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku jest oparta na prognozie zmian stanu populacji i stanu siedliska w ciągu następnych 10 lat. W pierwszej kolejności powinna być przeprowadzona prognoza stanu siedliska, przy uwzględnieniu znanych aktualnych oddziaływań i przewidywanych przyszłych zagrożeń. W szczególności, należy wziąć pod uwagę dwie kategorie oddziaływań.

Po pierwsze, dla kiełbia białopłetwego mogą być niekorzystne wszelkie modyfikacje morfologii koryt rzek, będące następstwem prowadzenia prac hydrotechnicznych lub pobierania kruszywa. Takie działania zmieniają strukturę substratu dna i zmniejszają różnorodność siedlisk w korycie. To może uniemożliwić znalezienie miejsc odpowiednich do żerowania (z uwzględnieniem różnych potrzeb wszystkich klas wiekowych kiełbia białopłetwego) i do przetrwania okresów, w których panują niekorzystne warunki hydrologiczne lub termiczne (wezbrania, niżówki, zima). Szczególnie groźne są wszelkie ingerencje utrudniające odbycie tarła, a zwłaszcza takie, które powodują ograniczenie dostępu do odpowiednich tarlisk (tworzenie przeszkód migracyjnych, którymi są zapory i progi) i pogorszenie warunków inkubacji ikry. Budowanie obiektów hydrotechnicznych uniemożliwiających kiełbiowi białopłetwemu odbywanie wędrówek, nawet jeśli nie odcina ryb od tarlisk, to prowadzi do fragmentacji populacji. Taki sam skutek mają również takie modyfikacje morfologii koryt, które wykluczają przydatność pewnych odcinków rzek dla kiełbia białopłetwego.

Po drugie, na stan siedlisk kiełbia białopłetwego negatywnie wpływa również odprowadzanie do rzek ścieków bytowych i wyrzucanie odpadów. To prowadzi do pogorszenia jakości wody i podniesienia poziomu żyzności rzeki. Nawet niewielkie, ale chroniczne zanieczyszczenie wody działa na ryby bezpośrednio poprzez osłabianie kondycji osobników, co odbija się na ich żywotności i płodności. Przeżyźnienie rzeki z kolei zmienia skład rzecznej biocenozy (w tym makrofauny dennej), co wpływa na stan bazy pokarmowej kiełbia białopłetwego i może zmieniać oddziaływania konkurencyjne w zespole ryb. Określenie

aktualnej jakości wody wymaga systematycznie prowadzonych specjalistycznych badań, których włączenie do monitoringu gatunku jest niemożliwe. Dlatego przy ocenie jakości wody należy opierać się na ogólnych objawach zanieczyszczenia lub przeżyźnienia.

Po określeniu przewidywalnych zmian morfologii koryta i jakości wody należy rozważyć prawdopodobny wpływ tych zmian stanu siedliska na stan populacji. Jeżeli realne jest przeprowadzenie takich działań ochronnych, które mogą mieć wpływ na przyszły stan populacji, to należy je również uwzględnić i wskazać w uzasadnieniu oceny. Ocena perspektyw zachowania gatunku jest równa przyszłemu stanowi populacji: ocenia się je jako właściwe, jeśli aktualny stan FV nie ulegnie zmianie lub aktualny stan U1 poprawi się. Perspektywy ocenia się jako niezadowalające, jeśli aktualny stan U1 nie zmieni się lub aktualny stan FV ulegnie pogorszeniu. Jeśli przewidywany stan pogorszy się do oceny U2 lub aktualny stan U2 nie poprawi się, to perspektywy należy ocenić jako złe.

### Ocena ogólna

Ocena ogólna stanu ochrony gatunku jest ustalana na podstawie ocen trzech parametrów: stanu populacji, stanu siedliska, i perspektyw ochrony populacji. Jako ocenę ogólną przyjmuje się najniższą z ocen tych parametrów.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Sposób wyboru stanowisk monitoringu ryb i wyznaczania ich wielkości jest przedstawiony w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

Proponowana sieć stanowisk do monitoringu kiełbia białopłetwego obejmuje 2 stanowiska monitoringu przyrodniczego i 13 stanowisk z sieci monitoringu RDW (Ryc. 1). Stanowiska te zostały wyznaczone we wszystkich jednostkach hydrograficznych na obszarze Polski, gdzie znane jest aktualne występowanie kiełbia białopłetwego. Zapewni to objęcie monitoringiem właściwej reprezentacji zasobów gatunku w Polsce. Wraz z uzupełnianiem obecnego stanu wiedzy na temat rozmieszczenia kiełbia białopłetwego o informacje dotyczące wielkości i zasięgu istniejących populacji, sieć stanowisk monitoringowych powinna być uzupełniana.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji są określane na podstawie wyniku elektropołowu. Sposób ich wykonania jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy pamiętać, że przy wykonywaniu elektropołowu konieczne jest uwzględnienie różnych preferencji siedliskowych ryb poszczególnych kategorii wiekowych. Dlatego należy spenetrować wszystkie siedliska kiełbia białopłetwego, w tym przybrzeżne płycizny z umiarkowanym przepływem, gdzie gromadzą się osobniki kategorii YOY. Przy obliczaniu proporcji grup wiekowych powinien zostać uwzględniony udział odpowiednich dla nich

siedlisk w całkowitej powierzchni stanowiska. Grodzenie odławianego odcinka nie jest konieczne, a w przypadku większych rzek niemożliwe.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźnika EFI+ i wskaźnika jakości hydromorfologicznej jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Termin i częstotliwość badań

Badania należy przeprowadzić w terminie określonym w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"; najlepiej we wrześniu (można kontynuować je do połowy, a najpóźniej do końca października), kiedy mogą być skutecznie łowione również osobniki z tegorocznego tarła (YOY). Częstotliwość badań stanu populacji i siedliska kiełbia białopłetwego jest taka jak dla innych gatunków ryb, i została podana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt konieczny do wykonania badań jest przedstawiony w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy uwzględnić również, że prowadzenie elektropołów ryb wymaga posiadania stosownych uprawnień i zezwoleń, zgodnych z przepisami prawa obowiązującymi w dniu połowu.

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**6144 kiełb białopłetwy *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLH180021 Dorzecze Górnego Sanu |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>283 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 185 m równolegle do ulicy..... na wysokości parku miejskiego w ..... (lewy brzeg) i starorzecza (prawy brzeg). Powierzchnia stanowiska – 20350 $m^2$. |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>15 – średnia rzeka wyżynna – wschodnia<br>Średnia szerokość koryta rzeki – 110 m<br>Średnia głębokość wody – 0,60 m; max – 0,80 m<br>Stan wody – średni<br>Kolor i przezroczystość wody – lekko opalizująca, widzialność dobra<br>Koryto sinusoidalne, brzegi odcinkowo stabilizowane, profilowane<br>Spadek jednostkowy koryta rzeki – 1,68‰<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami<br>Brzegi odcinkowo stabilizowane, profilowane<br>Dno żwirowo-skalne (20/80), płyty fliszu karpackiego<br>Gruby rumosz drzewny – średnio liczny<br>Ukrycia dla ryb – nieliczne<br>Roślinność wodna – 3% powierzchni dna<br>Stopień zacienienia lustra wody – poniżej 6%<br>Otoczenie koryta – lewy brzeg płaski (park miejski), prawy brzeg porośnięty wierzbami, brak naturalnych łąk i terenów rolniczych |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring.*<br>Gatunek stwierdzony na stanowisku po raz pierwszy. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Marek Jelonek |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji monitoringowych*<br>05.11.2009 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 0,000098 os./m$^2$<br>Gatunek występuje nielicznie. | U2 | U2 |
| | Struktura wiekowa | YOY: 0%<br>Juv: 0%<br>Adult: 100%<br>Odłowiono 1 osobnika >7 cm.<br>Struktura wiekowa jest niemożliwa do oszacowania. | XX | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 0,17%<br>Gatunek ma rangę gatunku rzadkiego. | U1 | |
| Siedlisko | EFI+ | 1<br>Skład zespołu wskazuje na dobrą jakość siedliska. | FV | U1 |
| | Jakość hydromorfologiczna | 3<br>Siedlisko jest umiarkowanie zmienione. Czynniki decydujące: modyfikacje geometrii i ograniczona mobilność koryta rzeki, zmiany charakteru brzegów. | U1 | |
| | Ciągłość cieku | 2<br>Przegroda poprzeczna ok. 40 km powyżej stanowiska monitoringu (kaskada zbiorników Solina–Myczkowce). | FV | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | | Charakter i modyfikacja brzegów | 3<br>Brzegi odbiegają od stanu naturalnego, są odcinkami profilowane i umacniane ze względu na położoną blisko koryta rzeki infrastrukturę miejską. | U1 | | U1 |
| | | Charakterystyka przepływu | 3<br>Zmiany reżimu hydrologicznego (redukcja przepływów minimalnych).<br>Zachowana ograniczona możliwość wymiany wód rzecznych pomiędzy korytem i aluwiami. | U1 | | |
| | | Geometria koryta | 3<br>Koryto jest odcinkami profilowane i stabilizowane, przekrój poprzeczny prawie naturalny, zróżnicowanie głębokości średnie. | U1 | | |
| | | Mobilność koryta | 3<br>Niewielka możliwość migracji bocznej koryta ze względu na umocnienia brzegów, ciągłość obszaru zalewowego ograniczona. | U1 | | |
| | | Substrat denny | 1<br>Dno żwirowe i skalne, jest zmienione w niewielkim stopniu. | FV | | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Stan populacji jest zły, a negatywne oddziaływania mające na to wpływ przypuszczalnie utrzymają się w przyszłości, więc nie przewiduje się poprawy stanu tego parametru w perspektywie najbliższych 10 lat. | | | | | U2 |
| **Ocena ogólna** | | | | | | U2 |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Prowadzona jest eksploatacja żwiru z koryta rzeki, która powoduje fizyczne niszczenie i zamulanie tarlisk, niszczenie złożonej ikry oraz bazy pokarmowej. |
| 701 | Zanieczyszczenia wód | B | – | Do rzeki trafiają zawiesiny mineralne z pól uprawnych i dróg (w tym chlorki używane w zimie), oraz zawiesiny uwalniane podczas eksploatacji osadów rzecznych i prac utrzymaniowych, co ma niekorzystny wpływ na sukces rozrodczy, zwłaszcza przeżywalność ikry i stadiów młodocianych. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | C | – | Prowadzenie prac regulacyjnych i utrzymaniowych, w tym nadmiarowa ochrona obiektów mostowych, powoduje niszczenie i upraszczanie struktury mikrosiedlisk i tworzenie barier migracyjnych. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 952 | Eutrofizacja | C | – | Nieuporządkowana gospodarka ściekowa (ścieki komunalne) w zlewni oraz spływ biogenów z pól uprawnych może mieć niekorzystny wpływ na bazę pokarmową kiełbia białopłetwego (poprzez zmianę składu gatunkowego fauny dennej). |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Należy spodziewać się kontynuowania eksploatacji żwiru z koryta rzeki, która powoduje fizyczne niszczenie i zamulanie tarlisk, niszczenie złożonej ikry oraz bazy pokarmowej. |
| 701 | Zanieczyszczenia wód | B | – | Przypuszczalnie dopływ do rzeki zawiesiny mineralnej z pól uprawnych i dróg (oraz chlorków używanych w zimie) oraz zawiesiny uwalnianej podczas eksploatacji osadów rzecznych i prac utrzymaniowych nie zostanie ograniczony i nadal będzie mieć niekorzystny wpływ na sukces rozrodczy, a zwłaszcza na przeżywalność ikry i stadiów młodocianych. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | C | – | Prace regulacyjne i utrzymaniowe, w tym nadmiarowa ochrona obiektów mostowych, będą kontynuowane w przyszłości i będą powodowały niszczenie i upraszczanie struktury mikrosiedlisk i tworzenie barier migracyjnych. |
| 952 | Eutrofizacja | C | – | Dopływ do rzeki ścieków komunalnych oraz spływ biogenów z pól uprawnych nie ulegnie zmianie i nadal będzie miał niekorzystny wpływ na bazę pokarmową kiełbia białopłetwego (poprzez zmianę składu gatunkowego fauny dennej). |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Chronione gatunki ryb: piekielnica *Alburnoides bipunctatus* (>10% udziału w zespole ryb), śliz *Barbatula barbatula* (1–10% udziału w zespole ryb) i inne gatunki naturowe: brzana *Barbus barbus* (>10% udziału w zespole ryb), brzanka *Barbus meridionalis petenyi* (>10% udziału w zespole ryb), lipień *Thymallus thymallus* (<1% udziału w zespole ryb), kiełb Kesslera *Romanogobio kessleri* (1–10% udziału w zespole ryb), głowacz białopłetwy *Cottus gobio* (<1% udziału w zespole ryb) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko),*<br>*granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Kiełb białopłetwy jest gatunkiem chronionym prawem polskim i europejskim. Stopień zagrożenia tego gatunku w skali Polski jest oceniany jako bliski zagrożenia NT (Polska czerwona księga zwierząt) lub narażony VU (Czerwona lista minogów i ryb). Wobec bra-

ku danych dotyczących stanu populacji tego gatunku w Polsce, trudno określić kierunek i tempo zmian jego zasięgu i liczebności. Wskazywane zagrożenia to: 1) przekształcenia siedlisk towarzyszące regulacji rzek oraz będące następstwem budowy zbiorników zaporowych; 2) pogarszanie jakości wody przez zanieczyszczenia obszarowe i punktowe. Istotnym zagrożeniem przetrwania gatunku może być również przerywanie ciągłości rzek przez zapory i odcinki koryta, gdzie zmienione warunki siedliskowe są nieodpowiednie dla kiełbia białopłetwego. Ochrona istniejących populacji powinna polegać na zachowaniu jak najlepszej jakości wody oraz na poprawie jakości hydromorfologicznej rzek, poprzez przywracanie do stanu naturalnego możliwie wielu ich cech. Szczególnie wartościowe są duże rzeki nizinne (Odra, Wisła, Bug, Narew, San), w których mogą utrzymać się populacje o dużej liczebności.

## 6. Literatura

Brylińska M. (red.). 2000. Ryby słodkowodne Polski. Warszawa, PWN.

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. Warszawa, PWRiL.

Heese T. 2004. *Gobio albipinnatus* (Lukasch, 1933). W: Adamski P., Bartel L., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 217–220.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

Opracował: **Antoni Amirowicz**

# 6143 Kiełb Kesslera

*Romanogobio kessleri* (Dybowski, 1862)[1] [*Gobio kessleri*]

**Fot. 1.** Kiełbie. W środku kiełb Kesslera *Romanogobio kessleri* (*Gobio kessleri*) oraz dla porównania: krótkowąsy *Gobio gobio* powyżej i białopłetwy *Romanogobio albipinnatus* (*Gobio albipinnatus*) poniżej (© T. Mikołajczyk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: Karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: Karpiowate CYPRINIDAE (Gobioninae)

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa ochrona ścisła (wymaga ochrony czynnej)

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC

[1] W niektórych opracowaniach dotyczących polskiej ichtiofauny ten gatunek jest określany również nazwą łacińską *Gobio kessleri* Dybowski 1862.

Czerwona lista minogów i ryb (2009) – NT
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT
Czerwona lista dla Karpat (2003) – EN

## 3. Opis gatunku

Kiełb Kesslera *Romanogobio* (*Gobio) kessleri* jest jednym z około 30 gatunków europejskich „kiełbi", czyli przedstawicieli rodzajów *Gobio* Cuvier 1816 i *Romanogobio* Bănărescu 1961 z podrodziny Gobioninae wydzielonej w obrębie bogatej w gatunki rodziny ryb karpiowatych. Są to ryby małe (<15 cm dł.) o zbliżonym pokroju i bardzo podobnej ekologii, rodzime w większości rzek Europy, za wyjątkiem Irlandii, Szkocji, północnej Skandynawii, Półwyspu Pirenejskiego, południowych Włoch i południowej Grecji. Kiełb Kesslera występuje w dorzeczu Dunaju, Dniestru oraz w południowej części dorzecza Wisły.

Kiełb Kesslera zwykle nie przekracza długości 12 cm i masy 10 g. Jego ciało jest wydłużone, wrzecionowate, walcowate, z niskim trzonem ogonowym. Głowa jest wydłużona, pysk dolny. Gatunek może być mylony z kiełbiem krótkowąsym *Gobio gobio* i kiełbiem białopłetwym *Romanogobio albipinnatus* (*Gobio albipinnatus*) (Fot. 1). Ważne cechy diagnostyczne pozwalające prawidłowo oznaczyć kiełbia Kesslera są wskazane poniżej przez podkreślenie. W kątach ust znajduje się jedna para długich wąsów, sięgających wyraźnie poza połowę średnicy oka. Ubarwienie grzbietu i boków jest stalowoszare z niebieskawym odcieniem. Wzdłuż boków i wzdłuż grzbietu biegnie szereg dużych, owalnych, ciemnych plam. Brzuch jest srebrzystobiały. Na płetwie grzbietowej i ogonowej są wyraźne wydłużone ciemne plamki, które układają się zwykle w dwa poprzeczne pasy (na płetwie ogonowej tworzą one wzór podwójnej litery V).

Przy oznaczaniu kiełbia Kesslera należy pamiętać, że warunki terenowe znacznie ograniczają zakres możliwych do zastosowania cech diagnostycznych. Z tego powodu trzeba starannie oglądać złowione kiełbie, aby ograniczyć możliwość błędnego oznaczenia. Po wykluczeniu pomyłki z kiełbiem krótkowąsym (u którego: wąsy są krótkie, nie sięgają poza połowę średnicy oka; plamki na płetwie grzbietowej i ogonowej są owalne, liczne, nie tworzą wyraźniejszych wzorów; trzon ogona jest wysoki i bocznie spłaszczony), należy wykluczyć również możliwość pomyłki z kiełbiem białopłetwym, u którego plamki na płetwie grzbietowej i ogonowej są słabo widoczne i zwykle wyraźniej widać tylko pojedyncze pasy (Fot. 1).

## 4. Biologia gatunku

Zasób wiedzy na temat tego gatunku jest niewielki (Brylińska 2000, Głowaciński 2001, Heese 2004). Kiełb Kesslera żywi się bezkręgowcami dennymi. Zjada głównie larwy owadów, które zdobywa przeszukując powierzchnię dna rzeki. Dojrzewa przypuszczalnie w drugim lub trzecim roku życia. Prawdopodobnie minimalna długość dojrzałych osobników wynosi wtedy 7 cm. Zasięg wędrówek podejmowanych przed tarłem w poszukiwaniu odpowiednich tarlisk nie był badany. Tarło odbywa na dnie żwirowym lub piaszczystym, od maja do lipca. Okres tarła i preferencje w stosunku do tarlisk mogą być podobne jak u kiełbia krótkowąsego, ponieważ były znajdowane mieszańce tych gatunków.

## 5. Wymagania siedliskowe

Kiełb Kesslera jest typową rybą rzeczną, nie występującą w wodach stojących. Jego wymagania nie mogą być dokładniej określone ze względu na brak szczegółowych danych. Żyje w rzekach podgórskich średniej wielkości o dnie kamienisto-żwirowym (Fot. 2). Zajmuje w korycie głębsze siedliska w strefie nurtowej. Wrażliwość gatunku na zanieczyszczenia wody nie była dokładniej badana.

**Fot. 2.** Środowisko kiełbia Kesslera – San powyżej Sanoka (© A. Amirowicz).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Kiełb Kesslera był znajdowany wyłącznie w karpackich dopływach Wisły (Raba, Breń, San z Wisłokiem) i Dunaju (Czarna Orawa) (Ryc. 1). Brak jest dokładniejszych danych na temat liczebności jego populacji. Przypuszczalnie w dorzeczu Raby i Czarnej Orawy już nie występuje.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących jest opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Uzyskanie realistycznych ocen stanu populacji przy zastosowaniu w monitoringu standardowej metody elektropołowów jest trudniejsze niż w przypadku stanu siedliska. Wynika to z faktu, że gatunek ten występuje w stosunkowo małej liczbie osobników (notuje się zwykle pojedyncze osobniki na stano-

**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu kiełbia Kesslera na tle krajowego zasięgu gatunku.

wisku). Stan ochrony gatunku powinien być monitorowany na stanowiskach reprezentatywnych dla całego obszaru znanego zasięgu w Polsce.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji kiełbia Kesslera

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników kiełbia Kesslera w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY; young-of-the-year); w przypadku kiełbia Kesslera przyjęto następujące klasy: >10 cm (ADULT), 5–10 cm (JUV), <5 cm (YOY) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału kiełbia Kesslera w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji kiełbia Kesslera

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,005 | 0,001–0,005 | <0,001 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe | Brak jednej kategorii wiekowej | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >1% | 0,1–1% | <0,1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

O ocenie stanu populacji decyduje najniższa z ocen trzech wskaźników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska kiełbia Kesslera

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kiełbia Kesslera

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

O ocenie stanu siedliska decyduje niższa z ocen dwóch wskaźników.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku jest oparta na prognozie zmian stanu populacji i stanu siedliska w ciągu następnych 10 lat. W pierwszej kolejności powinna być przeprowadzona prognoza stanu siedliska, przy uwzględnieniu znanych aktualnych oddziaływań i przewidywanych przyszłych zagrożeń. W szczególności, należy wziąć pod uwagę dwie kategorie oddziaływań.

Po pierwsze, dla kiełbia Kesslera mogą być niekorzystne wszelkie modyfikacje morfologii koryt rzek, będące następstwem prowadzenia prac hydrotechnicznych lub pobierania kruszywa. Takie działania zmieniają strukturę substratu dna i zmniejszają różnorodność siedlisk w korycie. To może uniemożliwić znalezienie miejsc odpowiednich do żerowania (z uwzględnieniem różnych potrzeb wszystkich klas wiekowych kiełbia Kesslera) i do przetrwania okresów, w których panują niekorzystne warunki hydrologiczne lub termiczne (wezbrania, niżówki, zima). Szczególnie groźne są wszelkie ingerencje utrudniające odbycie tarła, a zwłaszcza takie, które powodują ograniczenie dostępu do odpowiednich tarlisk (tworzenie przeszkód migracyjnych, którymi są zapory i progi) i pogorszenie warunków inkubacji ikry. Budowanie obiektów hydrotechnicznych uniemożliwiających kiełbiowi Kesslera odbywanie wędrówek, nawet jeśli nie odcina ryb od tarlisk, to prowadzi do fragmentacji populacji. Taki sam skutek mają również takie modyfikacje morfologii koryt, które wykluczają przydatność pewnych odcinków rzek dla kiełbia Kesslera.

Po drugie, na stan siedlisk kiełbia Kesslera negatywnie wpływa również odprowadzanie do rzek ścieków bytowych i wyrzucanie odpadów. To prowadzi do pogorszenia jakości wody i podniesienia poziomu żyzności rzeki. Nawet niewielkie, ale chroniczne zanieczyszczenie wody działa na ryby bezpośrednio poprzez osłabianie kondycji osobników, co odbija się na ich żywotności i płodności. Przeżyźnienie rzeki z kolei zmienia skład rzecznej biocenozy (w tym makrofauny dennej), co wpływa na stan bazy pokarmowej kiełbia Kesslera i może zmieniać oddziaływania konkurencyjne w zespole ryb. Określenie aktualnej jakości wody wymaga systematycznie prowadzonych specjalistycznych badań, których włączenie do monitoringu gatunku jest niemożliwe. Dlatego przy ocenie jakości wody należy opierać się na ogólnych objawach zanieczyszczenia lub przeżyźnienia.

Po określeniu przewidywalnych zmian morfologii koryta i jakości wody należy rozważyć prawdopodobny wpływ tych zmian stanu siedliska na stan populacji. Jeżeli realne jest przeprowadzenie takich działań ochronnych, które mogą mieć wpływ na przyszły stan populacji, to należy je również uwzględnić i wskazać w uzasadnieniu oceny. Ocena perspektyw zachowania gatunku jest równa przyszłemu stanowi populacji: ocenia się je jako właściwe, jeśli aktualny stan FV nie ulegnie zmianie lub aktualny stan U1 poprawi się. Perspektywy ocenia się jako niezadowalające, jeśli aktualny stan U1 nie zmieni się lub aktualny stan FV ulegnie pogorszeniu. Jeśli przewidywany stan pogorszy się do oceny U2 lub aktualny stan U2 nie poprawi się, to perspektywy należy ocenić jako złe.

### Ocena ogólna

Ocena ogólna stanu ochrony gatunku jest ustalana na podstawie ocen trzech parametrów: stanu populacji, stanu siedliska i perspektyw zachowania populacji. Jako ocenę ogólną przyjmuje się najniższą z ocen tych parametrów.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Sposób wyboru stanowisk monitoringu ryb i wyznaczania ich wielkości jest przedstawiony w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

Proponowana sieć stanowisk do monitoringu kiełbia Kesslera obejmuje 2 stanowiska monitoringu przyrodniczego i 3 stanowiska z sieci monitoring RDW (Ryc. 1). Stanowiska te zostały wyznaczone we wszystkich jednostkach hydrograficznych na obszarze Polski, gdzie znane jest aktualne występowanie tego gatunku. Zapewni to objęcie monitoringiem właściwej reprezentacji zasobów gatunku w Polsce. Wraz z uzupełnianiem obecnego stanu wiedzy na temat rozmieszczenia kiełbia Kesslera o informacje dotyczące wielkości i zasięgu istniejących populacji, sieć stanowisk monitoringowych powinna być uzupełniana.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji są określane na podstawie wyniku elektropołowu. Sposób ich wykonania jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy pamiętać, że przy wykonywaniu elektropołowu konieczne jest uwzględnienie różnych preferencji siedliskowych ryb poszczególnych kategorii wiekowych. Dlatego należy spenetrować wszystkie siedliska kiełbia Kesslera, w tym przybrzeżne płycizny z umiarkowanym przepływem, gdzie gromadzą się osobniki kategorii YOY. Przy obliczaniu proporcji grup wiekowych powinien zostać uwzględniony udział odpowiednich dla nich siedlisk w całkowitej powierzchni stanowiska. Grodzenie odławianego odcinka nie jest konieczne.

#### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźnika EFI+ i wskaźnika jakości hydromorfologicznej jest opisany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

### Termin i częstotliwość badań

Badania należy przeprowadzić w terminie określonym w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"; najlepiej we wrześniu (można kontynuować je do połowy, a najpóźniej do końca października), kiedy mogą być skutecznie łowione również osobniki z tegorocznego tarła (YOY). Częstotliwość badań stanu populacji i siedliska kiełbia Kesslera jest taka jak dla innych gatunków ryb i została podana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt konieczny do wykonania badań jest przedstawiony w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Należy uwzględnić również, że prowadzenie elektropołów ryb wymaga posiadania stosownych uprawnień i zezwoleń, zgodnych z przepisami prawa obowiązującymi w dniu połowu.

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**6143 kiełb Kesslera *Romanogobio kessleri* (Dybowski, 1862)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLH180021 Dorzecze Górnego Sanu |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>283 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 185 m równolegle do ulicy ..... na wysokości parku miejskiego w ..... (lewy brzeg) i starorzecza (prawy brzeg). Powierzchnia stanowiska 20 350 $m^2$ |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>15 – średnia rzeka wyżynna – wschodnia<br>Średnia szerokość koryta rzeki – 110 m<br>Średnia głębokość wody – 0,60 m; max – 0,80 m<br>Stan wody – średni<br>Kolor i przezroczystość wody – lekko opalizująca, widzialność dobra<br>Koryto sinusoidalne<br>Spadek jednostkowy koryta rzeki – 1,68‰<br>Przepływ naturalnymi bystrzami pomiędzy plosami<br>Brzegi odcinkowo stabilizowane, profilowane<br>Dno żwirowo-skalne (20/80), płyty fliszu karpackiego<br>Gruby rumosz drzewny – średnio liczny<br>Ukrycia dla ryb – nieliczne<br>Roślinność wodna – 3% powierzchni dna<br>Stopień zacienienia lustra wody – poniżej 6%<br>Otoczenie koryta – lewy brzeg płaski (park miejski), prawy brzeg porośnięty wierzbami, brak naturalnych łąk i terenów rolniczych |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring*<br>Gatunek stwierdzony na stanowisku po raz pierwszy. |

| | |
|---|---|
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Marek Jelonek |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji monitoringowych*<br>05.11.2009 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | | 0,0051 os./m$^2$<br>Gatunek występuje względnie licznie. | FV | U1 |
| | Struktura wiekowa | | YOY: 0%<br>Juv: 11%<br>Adult: 89%<br>Odłowiono 6 osobników 5–7 cm, i 46 >7 cm.<br>Struktura wiekowa jest niezadowalająca z powodu braku narybku i małej liczby osobników młodocianych. | U1 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | | 8,9%<br>Gatunek ma rangę gatunku towarzyszącego. | FV | |
| Siedlisko | EFI+ | | 1<br>Skład zespołu wskazuje na dobrą jakość siedliska. | FV | U1 |
| | Jakość hydromorfologiczna | | 3<br>Siedlisko jest umiarkowanie zmienione. Czynniki decydujące: modyfikacje geometrii i ograniczona mobilność koryta rzeki, zmiany charakteru brzegów. | U1 | |
| | | Ciągłość cieku | 2<br>Przegroda poprzeczna ok. 40 km powyżej stanowiska monitoringu (kaskada zbiorników Solina–Myczkowce). | FV | |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 3<br>Brzegi odbiegają od stanu naturalnego, są odcinkami profilowane i umacniane ze względu na położoną blisko koryta rzeki infrastrukturę miejską. | U1 | |
| | | Charakterystyka przepływu | 3<br>Zmiany reżimu hydrologicznego (redukcja przepływów minimalnych).<br>Zachowana ograniczona możliwość wymiany wód rzecznych pomiędzy korytem i aluwiami. | U1 | |
| | | Geometria koryta | 3<br>Koryto odcinkami profilowane i stabilizowane, przekrój poprzeczny prawie naturalny, zróżnicowanie głębokości średnie. | U1 | |
| | | Mobilność koryta | 3<br>Niewielka możliwość migracji bocznej koryta ze względu na umocnienia brzegów, ciągłość obszaru zalewowego jest ograniczona. | U1 | |
| | | Substrat denny | 1<br>Dno żwirowe i skalne, zmienione w niewielkim stopniu. | FV | |

| | | |
|---|---|---|
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Stan populacji i siedliska jest niezadowalający, a negatywne oddziaływania mające na to wpływ przypuszczalnie utrzymają się w przyszłości, więc nie przewiduje się poprawy stanu tych parametrów w perspektywie najbliższych 10 lat. | U1 |
| **Ocena ogólna** | | **U1** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Prowadzona jest eksploatacja żwiru z koryta rzeki, która powoduje fizyczne niszczenie i zamulanie tarlisk, niszczenie złożonej ikry oraz bazy pokarmowej. |
| 701 | Zanieczyszczenia wód | B | – | Do rzeki trafiają zawiesiny mineralne z pól uprawnych i dróg (w tym chlorki używane w zimie) oraz zawiesiny uwalniane podczas eksploatacji osadów rzecznych i prac utrzymaniowych, co ma niekorzystny wpływ na sukces rozrodczy, zwłaszcza przeżywalność ikry i stadiów młodocianych. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | C | – | Prowadzenie prac regulacyjnych i utrzymaniowych, w tym nadmiarowa ochrona obiektów mostowych, powoduje niszczenie i upraszczanie struktury mikrosiedlisk i tworzenie barier migracyjnych. |
| 952 | Eutrofizacja | C | – | Nieuporządkowana gospodarka ściekowa (ścieki komunalne) w zlewni oraz spływ biogenów z pól uprawnych może mieć niekorzystny wpływ na bazę pokarmową kiełbia Kesslera (poprzez zmianę składu gatunkowego fauny dennej). |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Należy spodziewać się kontynuowania eksploatacji żwiru z koryta rzeki, która powoduje fizyczne niszczenie i zamulanie tarlisk, niszczenie złożonej ikry oraz bazy pokarmowej. |
| 701 | Zanieczyszczenia wód | B | – | Przypuszczalnie dopływ do rzeki zawiesiny mineralnej z pól uprawnych i dróg (oraz chlorków używanych w zimie) oraz zawiesiny uwalnianej podczas eksploatacji osadów rzecznych i prac utrzymaniowych nie zostanie ograniczony i nadal będzie mieć niekorzystny wpływ na sukces rozrodczy, a zwłaszcza na przeżywalność ikry i stadiów młodocianych. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | C | – | Prace regulacyjne i utrzymaniowe, w tym nadmiarowa ochrona obiektów mostowych, będą kontynuowane w przyszłości i będą powodowały niszczenie i upraszczanie struktury mikrosiedlisk i tworzenie barier migracyjnych. |
| 952 | Eutrofizacja | C | – | Dopływ do rzeki ścieków komunalnych oraz spływ biogenów z pól uprawnych nie ulegnie zmianie i nadal będzie miał niekorzystny wpływ na bazę pokarmową kiełbia Kesslera (poprzez zmianę składu gatunkowego fauny dennej). |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Chronione gatunki ryb: piekielnica *Alburnoides bipunctatus* (>10% udziału w zespole ryb), śliz *Barbatula barbatula* (1–10% udziału w zespole ryb) i inne gatunki naturowe: brzana *Barbus barbus* (>10% udziału w zespole ryb), brzanka *Barbus meridionalis petenyi* (>10% udziału w zespole ryb), lipień *Thymallus thymallus* (<1% udziału w zespole ryb), kiełb białopłetwy *Romanogobio albipinnatus* (<1% udziału w zespole ryb), głowacz białopłetwy *Cottus gobio* (<1% udziału w zespole ryb) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Kiełb Kesslera jest gatunkiem chronionym prawem polskim i europejskim. Stopień zagrożenia tego gatunku jest oceniany jako zagrożony EN (w skali całych Karpat) i bliski zagrożenia NT (w skali Polski). Wobec braku danych dotyczących stanu populacji tego gatunku w Polsce, trudno określić kierunek i tempo zmian jego zasięgu i liczebności. Wskazywane zagrożenia to: 1) przekształcenia siedlisk towarzyszące regulacji rzek oraz będące następstwem budowy zbiorników zaporowych (co obejmuje również zaburzanie naturalnej termiki rzek); 2) pogarszanie jakości wody przez zanieczyszczenia obszarowe i punktowe. Istotnym zagrożeniem przetrwania gatunku może być również przerywanie ciągłości rzek przez zbiorniki zaporowe i progi, co przypuszczalnie doprowadziło do jego wymarcia w polskiej części dorzecza Czarnej Orawy. Ochrona kiełbia Kesslera powinna polegać na zachowaniu jak najlepszej jakości wody oraz na poprawie jakości hydromorfologicznej rzeki, poprzez przywracanie do stanu naturalnego poszczególnych jej cech. Szczególnie wartościowy jest odcinek Sanu od Sanoka do Przemyśla.

## 6. Literatura

Brylińska M. (red.). 2000. Ryby słodkowodne Polski. Warszawa, PWN.

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. Warszawa, PWRiL.

Heese T. 2004. *Gobio kessleri* (Dybowski, 1862). W: Adamski P., Bartel L., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 213–216.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

Opracował: **Antoni Amirowicz**

# 1149 Koza

*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758

**Fot. 1.** Koza *Cobitis taenia* (© R. Kujawa).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: kozowate COBITIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – VU
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – LC

## 3. Opis gatunku

Ciało kozy *Cobitis taenia* jest wydłużone oraz bocznie spłaszczone. Głowa mała, wyraźnie bocznie ścieśniona, której długość stanowi średnio 19% długości całego ciała. Trzy pary wąsików otaczają mały, dolny otwór gębowy. Z wargi górnej wyrastają dwie pierwsze pary wąsów, natomiast trzecia, najdłuższa umieszczona jest w kącikach ust. Warga dolna podzielona jest na dwa wyraźne płaty. Oczy położone wysoko, średniej wielkości od 13,2 do 23,1% długości głowy. Pod okiem dwudzielny kolec, wyrostek kości sitowej bocznej, skierowany w stronę ogona. Dogłowowy koniec płetwy grzbietowej leży mniej więcej w połowie ciała, nieco przed nasadą płetw brzusznych. Wszystkie płetwy lekko zaokrąglone, najdłuższe u tego gatunku są piersiowe (Fot. 1). Ciało, za wyjątkiem głowy pokryte jest drobnymi, cykloidalnymi łuskami, które zachodzą na siebie. Łuski kozy mają duże pole centralne i bardzo zaokrąglony kształt (Gąsowska 1962, Białokoz 1986).

Ciało kozy ma jasny odcień kremowożółtego koloru, z licznymi ciemnobrązowymi plamami na grzbiecie i bokach (Fot. 2). Układ plam pokrywających ciało kozy tworzy cztery wyraźne pasy, tzw. strefy Gambetta (Gambetta 1934, Nalbant 1993). Największe, owalne lub kwadratowe brązowe plamy (od 16 do 18) leżą na linii bocznej lub trochę powyżej. Nad nimi leży pas drobnych, nieregularnych, zlewających się ze sobą ciemnych plam. Wyżej w kierunku grzbietu leży pas, małych, okrągłych plamek, ciągnących się od tyłu głowy do nasady ogona, zwykle węższy. Kolorowe tło grzbietu tworzy szereg licznych małych plamek i różnego kształtu kropek zachodzących na siebie. Na linii grzbietu występują owalne plamy koloru ciemnobrązowego. Przed płetwą grzbietową występuje najczęściej 9 lub 10 plam, natomiast za płetwą od 8 do 10. Brzuch jasny, lekko żółty. Liczne ciemne, brązowe plamy tworzą ubarwienie głowy. Cechą charakterystyczną dla tego gatunku jest mała, ale dobrze widoczna czarna plamka w kształcie przecinka w górnej części trzonu ogona, tuż u nasady płetwy ogonowej. Płetwy grzbietowa i ogonowa z 3–4 rzędami poprzecznych brązowych plamek. Długość ciała samic kozy wynosi do 104–146 mm, samców 64–75 mm (Fot. 3). Najstarsze ryby oznaczone z terenu Polski to samce w wieku 5 lat i samice w wieku 6 lat (Boroń, Danilkiewicz 2000).

Cechą charakterystyczną dla samców tego gatunku jest występująca płytka kostna *lamina circularis* wyrastająca u podstawy drugiego promienia płetwy piersiowej wyraźnie grubszego i dłuższego, a także wyższa płetwa grzbietowa i odbytowa oraz dłuższe płetwy piersiowe i brzuszne. Samice charakteryzują się większymi rozmiarami ciała oraz najdłuższym trzecim promieniem w płetwach piersiowych (Lodi 1979).

## 4. Biologia gatunku

Koza jest gatunkiem krótkowiecznym. Najstarsze okazy dożywają szóstego roku życia (5+). Samce tego gatunku są mniejsze i żyją krócej. Samice kozy dojrzewają w drugim i trzecim roku życia, zdarzają się przypadki, kiedy dojrzewanie następuje wcześniej, jednak po osiągnięciu odpowiednich rozmiarów ciała, jest to długość około 60 mm i masa 2 g. Samce są dojrzałe do rozrodu wcześniej, w drugim roku życia.

Tarło kozy rozpoczyna się, gdy woda osiąga temperaturę powyżej 16–18°C. Trwa od maja do początków lipca i jest porcyjne, w ciągu sezonu samica może złożyć od około 112

do 4285 jaj. Płodność absolutna zależy od masy ciała samicy. Płodność względna może wynosić od 28 do 204 jaj na gram masy ciała. Jaja kozy mają średnicę od 1,0 do 1,36 mm, a kiedy są dojrzałe mają zabarwienie pomarańczowożółte (Boroń, Pimpicka 2000).

Koza nie wykazuje żadnej formy opieki nad potomstwem. Gatunek należy do fitofilnej grupy rozrodczej, z tego względu ikra składana jest w pobliżu roślin i przykleja się kleistymi rzęskami do roślin bądź ich szczątków. Ikra po złożeniu pęcznieje do wielkości 1,9–2,8 mm. Rozwój embrionalny w temperaturze 16–17°C trwa 5 dni. Po wylęgnię-

**Fot. 2.** Zróżnicowane wielkościowo osobniki kozy (© J. Mazurkiewicz).

**Fot. 3.** Dorosłe osobniki kozy (© J. Mazurkiewicz).

ciu się larwy wydzielają lepką substancję, dzięki której mogą przykleić się do roślinności podwodnej lub opaść na dno. Larwy kozy posiadają dodatkowy narząd oddechowy w postaci skrzeli zewnętrznych, kształtujący się w drugim dniu po wylęgu, pełniący rolę zastępczą dla skrzeli właściwych do czasu ich wykształcenia. Wylęg, który osiąga 19 mm przypomina już swoim wyglądem postać dorosłego osobnika (Robotham 1981).

Koza jest gatunkiem aktywnym nocą. Czując zagrożenie lub odpoczywając zakopuje się w piasek. Osobniki młodociane odżywiają się zooplanktonem, natomiast starsze organizmami dennymi i roślinnymi. Pokarm mogą pobierać z partii dna na głębokości nawet 2 m w głąb litoralu. Podstawowym składnikiem pokarmu są drobne skorupiaki, jak: wioślarki *Cladocera*, widłonogi *Copepoda* i małżoraczki *Ostracoda*, ale także larwy ochotkowatych *Chironomidae,* małe nicienie *Nematoda*, skąposzczety *Oligochaeta* oraz detrytus i peryfiton. Kozy sporadycznie mogą odżywiać się również roślinami niższymi i wyższymi (Boroń, Boroń 1994).

## 5. Wymagania siedliskowe

Gatunek związany jest zarówno z wodami płynącymi, w których wybiera miejsca o małym przepływie (ok. 0,15 m/s), jak i stojącymi. Zasiedla rzeki o zróżnicowanej wielkości, preferując siedliska z piaszczystym lub mulisto-piaszczystym dnem (Fot. 4). Spotykana jest także w słabo zeutrofizowanych jeziorach wybierając miejsca pokryte miękkim substratem organicznym. Sezonowe zmiany przepływu wody mają wpływ na występowanie tego gatunku na danym obszarze (Kohanova 1957). Jest to związane z wypłukiwaniem i osadzaniem się substratu dennego. W okresie zimy przemieszczają się w głębsze miejsca (do 1,5 m) o powierzchni kilku metrów kwadratowych. Koza jest gatunkiem o nocnym trybie życia, większość dnia spędza zakopana w podłożu, wystawiając jedynie

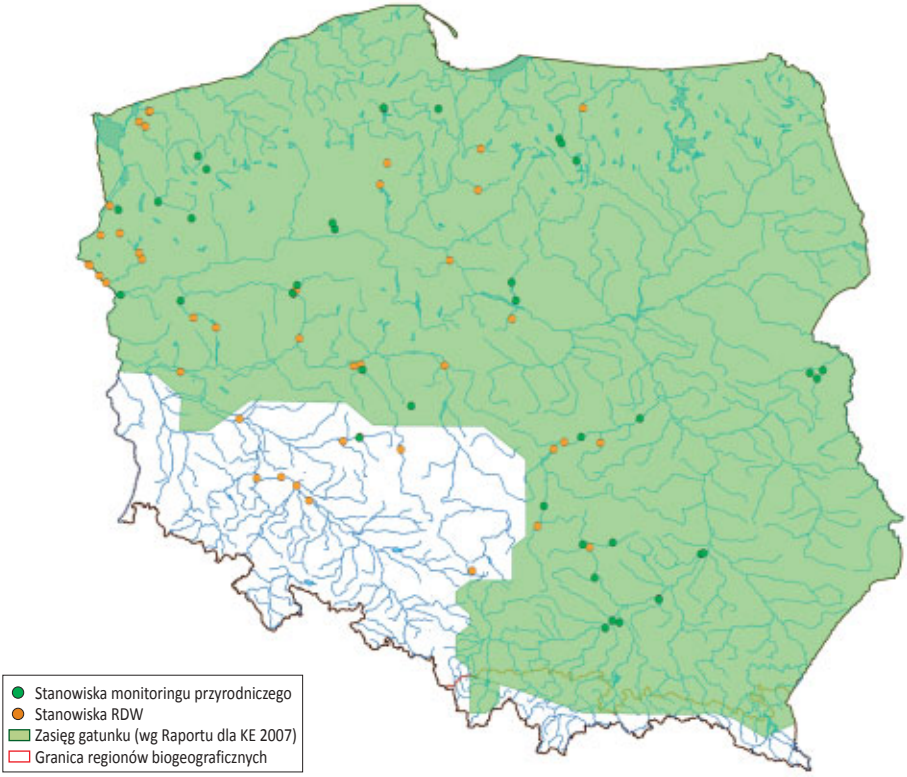
**Fot. 4.** Typowe rzeczne siedlisko kozy (© J. Mazurkiewicz).

wierzch głowy i oczy. Przebywając poza kryjówkami w momentach zagrożenia zakopuje się w piasek (Boroń i in. 2002).

Podczas badań, kozy najczęściej odławiane były z płytkich miejsc w małych i średnich rzekach oraz w strefie przybrzeżnej jezior i zbiorników zaporowych. Koza może zasiedlać również wody słonawe, ze względu na dużą tolerancję na zasolenie.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Koza na terenie Polski jest bardzo rozpowszechniona, zamieszkuje zarówno wody stojące, jak i płynące, jednak z wyjątkiem rzek typowo górskich (Ryc. 1). Badania cytogenetyczne wykazały, że w wielu populacjach kozy na terenie Polski obecne są hybrydowe poliploidy tego gatunku. Z tego powodu należałoby raczej mówić o powszechnym występowaniu w Polsce kompleksu gatunków *Cobitis* (Vasil'ev i in. 1989, Boroń 1992, Boroń 1994, Vasil'ev, Vasil'eva 1994). Kariotyp charakterystyczny dla *Cobitis taenia* miały wszystkie zbadane dotychczas ryby z jezior: Wigry, Klawój i Głębokie. W pozostałych miejscach występują diploidalno-poliploidalne *Cobitis*, wśród których, zwłaszcza w dorzeczu Wisły, występuje także koza. Jej występowanie potwierdzono również w dorzeczu Odry, rzece Wschodniej, Biebrzy, Jeziorze Legińskim, Jeziorze Dgał Wielki oraz Zegrzyńskim Zbiorniku Zaporowym (Skóra 1966, Witkowski 1984, Kotusz 1996, Witkowski i in. 1999, Witkowski i in. 2009).




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu kozy na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Podstawowe dane na temat rozsiedlenia i liczebności kozy pochodzą z badań ichtiofaunistycznych rzek naszego kraju, realizowanych od kilkudziesięciu lat zunifikowaną metodą, z wykorzystaniem nieselektywnych narzędzi połowowych, tj. wyspecjalizowanych do tego celu zestawów do elektropołowu. Dane o rozmieszczeniu gatunku zaczerpnięto także z wyników badań ichtiologicznych. Gatunek ten nie był jak dotąd objęty programem monitoringowym w Polsce. Wspólna koncepcja monitoringu ryb i minogów, opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…", może być skutecznym narzędziem do oceny stanu ochrony kozy na poziomie regionów biogeograficznych, w odniesieniu do wód płynących. Zaproponowana metodyka polega przede wszystkim na rejestracji stanu siedliska i populacji w sposób możliwie mało inwazyjny, umożliwiający uniknięcie narażenia ryb na podwyższoną śmiertelność związaną z badaniami.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji kozy

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników kozy w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności i udziału osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY). W przypadku kozy przyjęto następujące klasy*: 1. <40 mm (YOY) 2. 40–60 mm (JUV) 3. >60 mm (ADULT) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału kozy w całkowitej liczbie ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

*Z powodu zróżnicowanego lokalnie tempa wzrostu klasy wielkości mogą nie odpowiadać ściśle grupom wiekowym

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji kozy

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,005–0,01 | <0,005 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie; YOY+JUV>50% | Brak przynajmniej jednej kategorii lub YOY+JUV =10–50% | YOY+JUV<10%; niezależnie od obecności kategorii |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >5% | 1–5% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Wszystkie wskaźniki stanu populacji traktuje się jako równocenne. O ocenie populacji decyduje ocena najniżej ocenionego wskaźnika.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód według Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) oraz elementy hydromorfologii. Nie proponuje się dodatkowych wskaźników stanu siedliska (do momentu przyjęcia opracowywanej metody oceny stanu ekologicznego na podstawie ichtiofauny w ramach monitoringu państwowego).

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska kozy

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kozy

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1–2 | 3 | 4–5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0–2,5 | 2,6–3,4 | 3,5–5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

Ocena stanu siedliska odpowiada wartości niżej ocenionego wskaźnika.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji oraz stanu jej siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji (o ile został oceniony) i siedliska gatunku oraz wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Koza jest gatunkiem dość trudnym do pozyskania w czasie połowu. Ponadto, informacje na temat wrażliwości gatunku na wpływy środowiskowe są bardzo ogólne. Te fakty należy uwzględnić w ocenie perspektyw zachowania gatunku. Należy zwrócić uwagę na oddziaływania i zagrożenia, których presja ma charakter długofalowy, jak np.: zabudowa hydrotechniczna rzeki, okresowy wzmożony pobór wody, powstanie kopalni kruszywa, wycięcie drzew i krzewów przy pracach konserwatorskich, wzrost ilości ścieków i odpadów komunalnych, zabudowa terenów nadrzecznych itp. Wskaźniki populacyjne mogą ulegać znacznym wahaniom, dlatego spadek liczebności obserwowany pomiędzy dwoma kolejnymi badaniami monitoringowymi oceniony na U1 lub nawet U2 nie będzie absolutnie determinować oceny perspektyw zachowania.

Perspektywy zachowania można ocenić jako dobre (FV), gdy istnieją podstawy do stwierdzenia, że aktualny stan gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie kilkunastu lat, lub gdy aktualnie stan niezadowalający (U1) ulegnie poprawie. Perspektywy można ocenić jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający nie zmieni się na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub planowanych przedsięwzięć, których realizacja negatywnie wpłynie na populację lub siedlisko. Perspektywy zachowania można ocenić jako złe (U2) jeżeli przewidujemy, że aktualnie stan niezadowalający (U1) gatunku będzie się nadal pogarszać lub aktualny dobry stan ulegnie zdecydowanemu pogorszeniu.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen trzech parametrów: populacja, siedlisko, perspektywy zachowania.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Powierzchnia monitoringowa (stanowisko badawcze) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się odłowów i opisu siedliska wg wymagań RDW (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”). Proponuje się pokrycie terenu Polski siecią obszarów i stanowisk zlokalizowanych w ramach wstępnego monitoringu przyrodniczego (38 stanowisk) i monitoringu ichtiologicznego RDW (47 stanowisk) (Ryc. 1).

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Podstawą określania stanu populacji są wyniki odłowów ryb na wybranych stanowiskach przy użyciu standaryzowanych metod połowu. Niewielkie rozmiary ciała kozy oraz przydenny tryb życia powodują, że jest gatunkiem, który „trudno się łowi”. Przy wykonywaniu elektropołowów, trzeba pamiętać, że miejsca, w których skupia się ten gatunek, to odcinki cieków z piaszczystym dnem i umiarkowanym przepływem wody, blisko roślinności wodnej. Ponadto, elektropołowy powinny się odbywać wyłącznie w miejscach

o dobrej przejrzystości wody aż do dna cieku i pełnej dostępności łowiącego do strefy przydennej.

Procedura odłowów w zasadniczej części odpowiada metodyce ogólnej opisanej w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Każdy złowiony osobnik kozy zostaje wyjęty z pola elektrycznego, a następnie umieszczony w izolowanym pojemniku z wodą, która musi być często wymieniana, aby jej temperatura nie zmieniła się w stosunku do wody z cieku. Po odłowieniu stanowiska wszystkie złowione kozy należy policzyć i zmierzyć z dokładnością do 1 mm, a następnie wypuścić je z powrotem do wody w miejscach złowienia. Zachowanie wytycznych metodycznych gwarantuje wiarygodną ocenę parametrów populacyjnych oraz ich powtarzalność, a w dłuższej perspektywie umożliwi obserwacje zaznaczających się trendów.

#### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźników: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna oraz składowe elementy tej oceny zostały określone w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". W przypadku oceny hydromorfologicznej stosuje się średnią arytmetyczną z sześciu elementów ujętych w standardowej metodzie oceny stanu hydromorfologicznego wód płynących: geometrii koryta rzeki/potoku, substratu dennego, parametrów przepływu wody, charakteru i modyfikacji brzegów, mobilności koryta w obrębie doliny rzecznej oraz ciągłości rzeki.

### Termin i częstotliwość badań

Badania monitoringowe powinny być przeprowadzane co trzy lata, jednorazowo w terminie podanym w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". W przypadku kozy najlepszym terminem prowadzenia badań jest okres od początku września nawet do końca listopada. Okres trzyletni jest wskazany z uwagi na przeciętną długość życia osobników tego gatunku, która w warunkach naturalnych wynosi 3–4, a maksymalnie 5 lat. Następne obserwacje monitoringowe najmłodszej klasy osobników we wcześniejszej kontroli i najstarszej w kolejnej odnosiłyby się prawdopodobnie do tej samej grupy osobników, wciąż obecnej w populacji. Umożliwiłoby to obserwowanie bezpośredniego wpływu czynników siedliskowych na populację.

### Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt potrzebny do prowadzenia badań opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1149 koza *Cobitis taenia* Linnaeus 1758** |

| | |
|---|---|
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Brak |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>52,0 m n.p.m. (pomiar GPS) |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Około 150 m odcinek rzeki..... o powierzchni 780 $m^2$ położony ok. 500 m w górę od ujścia do..... i ok. 2,7 km w dół od jazu w..... |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Charakter cieku: mała rzeka nizinna<br>Typy rzeki wg polskiej typologii: potok nizinny piaszczysty<br>Średnia szerokość czynnego koryta rzeki: 5,2 m<br>Średnia głębokość wody – 0,6 m; max – 1,4 m; aktualny stan wody – średni<br>Prędkość prądu wody – średnia<br>Mikrosiedliska korytowe: liczne sekwencje przegłębienie-wypłycenie<br>Roślinność wodna – średnie zagęszczenie-elodeidy, helofity<br>Dominujący typ roślin wodnych – prądolubne (*Berula erecta, Veronica becabunga) + Elodea canadensis, Phragmites australis*<br>Strefa nadbrzeżna – łąki i zakrzaczenia<br>Stopień zacienienia lustra wody <50%<br>Gruby rumosz drzewny – brak<br>Spadek jednostkowy koryta rzeki – 0,9 ‰<br>Kolor i przezroczystość wody – bezbarwna, widzialność do dna<br>Siedliska zdegradowane – brak<br>Siedliska występujące w otoczeniu stanowiska – łąki, zadrzewienia nadbrzeżne, las |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Informacja o anomaliach i pasożytach zewnętrznych – nie stwierdzono.<br>Występowanie gatunku na stanowisku potwierdzone we wcześniejszych badaniach w latach 2000–2008. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Mazurkiewicz |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>10.09.2010 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 0,003 os./m$^2$ | U2 | U2 |
| | Struktura wiekowa | YOY – 0%,<br>JUV – 50%<br>ADULT – 50% | U1 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 3,1% | U1 | |
| Siedlisko | EFI+ | 0,915 – klasa 1,<br>Brak odchyleń od charakteru naturalnego | FV | U2 |
| | Jakość hydromorfologiczna | Średnia z 6 elementów wyniosła 1,55 (FV). Z uwagi na ocenę elementu ciągłości cieku (3,5 pkt) obniżono ocenę siedliska z FV na U2 | U2 | |
| | Ciągłość cieku | 3,5<br>Utrudnienia w migracji ryb wynikające z obecności jazu w ....., powyżej odcinka badawczego | U2 | |
| | Charakter i modyfikacja brzegów | 1,33<br>Brzegi naturalne, nie umocnione | FV | |
| | Charakterystyka przepływu | 1<br>Przepływ naturalny, zróżnicowany | FV | |
| | Geometria koryta | 1<br>Koryto o naturalnym przebiegu | FV | |
| | Mobilność koryta | 1,5<br>Możliwość ograniczonej migracji koryta w obszarze zalewowym. Ewentualny brak możliwości na krótkim odcinku wynika z przyczyn naturalnych | FV | |
| | Substrat denny | 1<br>Substrat w 100% naturalny | FV | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Aktualny dobry stan siedliska, perspektywy zachowania populacji są niezadowalające z powodu zaburzenia ciągłości ekologicznej, poza tym brak poważniejszych zagrożeń w najbliższej perspektywie czasu dobrze rokuje na przyszłość. | | | | U1 |
| **Ocena ogólna** | | | | U2 |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | C | – | Gatunek tylko w niewielkim stopniu jest obiektem zainteresowania wędkarzy. |
| 243 | Kłusownictwo | C | – | Gatunek może podlegać presji w przypadku prób połowu pstrąga potokowego przy pomocy prądu. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 160 | Gospodarka leśna | C | – | Okresowe zmętnienia wody wywołane pracami leśnymi w zlewni. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Obciążenie rzeki ściekami może mieć niekorzystny wpływ na populację. |
| 890 | Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych | B | – | Budowa piętrzeń wodnych poprzez zmianę charakteru rzeki spowoduje zanikanie siedlisk i utrudni migrację. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Stwierdzono obecność pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario*, który jest gatunkiem wskaźnikowym wód wysokiej jakości. Spotykane są również wydra i bóbr (prawdopodobnie dość liczne populacje). |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Obecnie koza jest objęta ścisłą ochroną gatunkową. Ustawowa ochrona bierna jest właściwą formą ochrony w tym przypadku. Rozprzestrzenienie tego gatunku jest szerokie, a liczebność w wielu regionach kraju jest duża. Tak, jak w przypadku innych gatunków ryb, należy dążyć do utrzymania obecnej jakości siedlisk tam, gdzie nadal pozostają w dobrym stanie lub dążyć do poprawy stanu niewłaściwego poprzez przywracanie do dobrego stanu tych składników oceny jakości hydromorfologicznej rzeki, które tego wymagają. Celem działania powinno być zwłaszcza zachowanie możliwie najlepszej jakości wody (co polega na eliminowaniu wszelkich źródeł zanieczyszczeń) oraz przeciwdziałanie tworzeniu ewentualnych przeszkód migracyjnych (poprzeczna zabudowa rzek, która może doprowadzić w dalszej perspektywie do rozdzielania populacji i ich zanikania). Zabudowa koryta rzecznego przez jazy i progi spowalniające przepływ wody, powinna uwzględniać możliwość swobodnej migracji ryb w obydwu kierunkach. Kon-

strukcje powinny bazować na rozwiązaniach sprzyjających wędrówkom ryb, np. opartych na bystrotokach. Niewątpliwie czynnikiem presyjnym jest pozyskiwanie kruszywa z dna rzeki, zarówno przez pojedyncze osoby, jak i lokalizowanie kopalni bezpośrednio w korycie rzecznym. Niekorzystny wpływ mają także prace konserwacyjne w ciekach i ich bezpośrednim sąsiedztwie. Działania te powinny być wykonywane tylko w niezbędnym zakresie, z zachowaniem istniejących siedlisk tego gatunku.

## 6. Literatura


Białokoz W. 1986. Koza *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758. W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, s. 321–324.

Boroń A. 1992. Karyotype study of diploid and triploid *Cobitis taenia* (Pisces Cobitidae) from Vistula River basin. Cytobios 72: 201–206.

Boroń A. 1994. Use of erythrocyte measurements to detect natural triploids of spined loach Cobitis taenia (L.). Cytobios 78: 197–202.

Boroń A., Boroń S. 1994. Diet of spined loach, *Cobitis taenia* (L.) from Zegrzyński Dam Reservoir. Acta Ichthyol. et Piscat. XXIV: 125–139.

**Boroń A., Danilkiewicz Z. 2000. Koza *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758. W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, s. 339–343.**

Boroń A., Pimpicka E. 2000. Fecundity of spined loach, Cobitis taenia from the Zegrzyński Reservoir, Poland (Osteichthyes, Cobitidae). Folia Zool. 49 Suppl.: 79–84.

**Boroń A., Kotusz J., Przybylski M. 2002. Koza, Koza złotawa, Piskorz, Śliz. Wyd. IRS Olsztyn.**

Gambetta L. 1934. Sull variabilita del cobite fluviatile (Cobitis taenia) e sul rapport numerico dei sessi. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino 44: 297–324.

Gąsowska M. 1962. Krągłouste i ryby. Klucze do oznaczania kręgowców Polski. PWN, Warszawa.

Kohanova H.A. 1957. Razvite eipovki (Cobitis taenia). Vopr. Ichtiol. 8: 89–101.

**Kotusz J. 1996. Ochrona gatunkowa piskorzowców (Cobitoidea, Cypriniformes) w Polsce na tle ich występowania i status w innych krajach Europy. Zoologica Poloniae 41 Suppl.: 147–155.**

Lodi E. 1979. Variability of the Canestrini (Osteichthyes, Cobitidae). Riv. Itt. Piscic. Ittiop. A, XIV 3: 81–88.

Nalbant T.T. 1993. Some problems in the systematic of the genus Cobitis and its relatives (Pisces, Ostariophysi, Cobitidae) Rev. Roum. Biol. Anim. 38: 101–110.

**Robotham P.W.J. 1981. Age, growth and reproduction of a population of spined loach, Cobitis taenia (L.). Hydrobiologia 85: 411–420.**

Skóra S. 1966. Spined loach (Cobitis taenia L.) from Wschodnia River. Acta Hydrobiol. 8: 425–435.

Vasil'ev V.P., Vasil'eva K.D. 1994. The karyological diversity in spined loach from genera Cobitis and Sabanejewia. Fishes and Their Environment. VII Congres Soc. Europ. Ichtyol., Oviedo.

Vasil'ev V.P., Vasil'eva K.D., Osinov A.G. 1989. Evolution of a diploid-triploid-tetraploid complex in fishes of the genus Cobitis (Pisces, Cobitidae) W: Evolution and Ecology of Unisexual Vertebrates (red.) R.M. Dawley, Bogart J.P., New York State MuS. Alabany Bull. 466: 153–169.

Witkowski A. 1984. Analiza ichtiofauny basenu Biebrzy. Acta Univ. Wratisl. 646, 70–73.

Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Heese T. 1999. Czerwona lista słodkowodnej ichtiofauny Polski. Chrońmy Przyr. Ojcz. 55 (4): 5–19.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.


Opracował: **Jan Mazurkiewicz**

# 1146 Koza złotawa

*Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865)[1]

**Fot. 1.** Koza złotawa *Sabanejewia aurata* (© R. Kujawa).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: kozowate COBITIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

[1] Pozycja systematyczna gatunku jest wciąż nie wyjaśniona. Populacje zasiedlające basen Bałtyku traktowane są jako podgatunek *S. aurata baltica* (Witkowski 1994), natomiast sam gatunek został włączony do monotypowego gatunku *S. balcanica* (Karaman, 1922) (Kottelat,Freyhof 2007).

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – EN
Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – EN
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT
Czerwona lista ryb i minogów Polski (1999) – EN
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU

## 3. Opis gatunku

Koza złotawa *Sabanejewia aurata* jest niewielką rybą dorastającą do długości całkowitej 10 cm, o wydłużonym, bocznie spłaszczonym ciele (Fot.1). Na niewielkiej głowie znajdują się wysoko umieszczone, małe oczy. Pod okiem jest dwudzielny, silny kolec, grubszy niż u kozy. Otwór gębowy, dolny, otoczony 3 parami stosunkowo krótkich wąsików. Płetwa grzbietowa jest osadzona mniej więcej w połowie długości ciała. Za płetwą grzbietową znajduje się skórny kil, który po stronie brzusznej zaczyna się za odbytem. Wszystkie płetwy są lekko zaokrąglone tylko ogonowa jest prawie równo ścięta. Płetwy grzbietowa i ogonowa pokryte są rzędami drobnych, ciemnych plamek tworzących odpowiednio 3-4 i 4-6 poprzecznych pasów (Witkowski 1994). Przy nasadzie płetwy ogonowej znajdują się dwie wyraźne, ciemne plamy, które czasami leżą blisko siebie.

Ciało kozy złotawej jest koloru jasnożółtego. Brzuch i głowa od spodu prawie białe, pozbawione ciemnych plam. Wzdłuż grzbietu ciągnie się rząd (średnio 12-13) dużych, ciemnobrązowych plam. Podobne plamy w liczbie od 9 do 18 tworzą rzędy po bokach ciała. Plamy te są nieregularne lub prawie kwadratowe (Boroń 2000).

## 4. Biologia gatunku

Biologia kozy złotawej jest bardzo słabo poznana. Brak jest danych o jej wzroście i rozrodzie z terenu Polski (Boroń 2000, Kotusz 2001). W rzece Rijeka (Centralna Chorwacja) koza złotawa dożywała piątego roku życia (wiek 4 +) przy maksymalnej całkowitej długości ciała (Tl) nie przekraczającej 90 mm (Zamella i in. 2008). Tarło kozy złotawej jest porcyjne (tzn. ryby składają jaja kilkukrotnie w ciągu sezonu rozrodczego) i ma miejsce, w zależności od temperatury wody, od kwietnia do drugiej połowy lipca (Opalatienko 1974, Rolik, Rembiszewski 1987, Witkowski 1994). Podgatunek *Sabanejewia aurata aralensis* przystępuje do tarła przy temperaturze wody powyżej 20°C. Dojrzałość płciową osiąga w pierwszym lub drugim roku życia, przy długości ciała od 2,9 do 4,1 cm i ciężarze ciała od 0,3 do 0,8 g. Płodność absolutna wynosiła od 536 do 1510 ziaren ikry (Mitrofanov, Dukraviec 1989). W zbiornikach zaporowych Farchadskim i Karakumskim płodność absolutna samic o długości ciała od 4,1 do 5,8 cm wahała się od 495 do 1207 jaj (Maksunov 1969). Samice kozy złotawej z rzeki Vereshnicy (dopływu Dniestru) o długości ciała od 6,5 do 7,6 cm składały w ciągu sezonu rozrodczego od 273 do 1439 jaj, (średnio 876,6) (Opalatienko 1974). Jasnożółte lub lekko pomarańczowe jaja składane są na twardym dnie, w miejscach słabo pokrytych roślinnością.

Koza złotawa odżywia się drobnymi bentonicznymi bezkręgowcami. W pokarmie tego gatunku z Czarnej Włoszczowskiej (dopływ Pilicy) dominowały larwy i poczwarki ochot-

**Fot. 2.** Typowe siedlisko kozy złotawej (© D. Pietraszewski).

kowatych *Chironomidae* z rodzajów *Cricotopus* i *Psectrocladius* (Marszał i in. 1998). Pokarmem uzupełniającym były skorupiaki, głównie wioślarki *Cladocera* i widłonogi *Copepoda*, których obecność stwierdzono odpowiednio w 85,7 i w 92,9% przewodów pokarmowych. Równocześnie kozy złotawe unikały larw innych owadów wodnych, tj. jętek *Ephemeroptera*, chruścików *Trichoptera* i meszek *Simuliidae*, dostępnych w środowisku. Sposobem żerowania koza złotawa przypomina kozę *Cobitis taenia* complex. Zbieżność pokarmowa obu gatunków kóz, przy dokładnej identyfikacji ofiar, wynosi 41%, przy czym koza złotawa charakteryzowała się znacznie mniejszą różnorodnością diety (Marszał i in. 1998).

## 5. Wymagania siedliskowe

Koza złotawa występuje w wodach czystych o prędkości nurtu 0,4-0,8 m/s, zasiedlając górne i środkowe biegi rzek o głębokości 0,15-0,35m (Witkowski 1994; Fot. 2). W rzece nizinnej (Grabia dopływ Widawki) gatunek ten łowiony był na stanowisku z dnem piaszczysto-żwirowym, o średniej szybkości prądu 0,22 m/s i głębokości od 0,45 do 0,75 m (Nowak, Zalewski 1991). Natomiast w Warcie koza złotawa występowała na łachach przemieszczającego się piasku (Przybylski, Zieliński 1991). Według Witkowskiego (1994) gatunek ten preferuje dno z drobnymi kamieniami o średnicy od 0,2 do 0,5 cm, a unika dna piaszczystego i pokrytego roślinnością naczyniową. Niektórzy autorzy (Oliva 1950, Penczak 1969) stwierdzają, że koza złotawa występuje także w wodach płynących bardzo wolno, stagnujących, z dnem mulistym i porośniętych makrofitami. Koza złotawa jest aktywna głównie nocą, natomiast dzień spędza zakopując się w podłożu (Ahnelt, Tiefenbach 1994).

Wpływ zmian siedliska na występowanie kozy złotawej nie jest dokładnie rozpoznany. Jako gatunek reofilny, związany z dnem piaszczysto-żwirowym, może być podatna na

**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu kozy złotawej na tle krajowego zasięgu gatunku.

pozyskiwanie żwiru i piasku z koryt rzek oraz regulacje koryta, zmniejszające prędkość wody. Choć odporność gatunku na zanieczyszczenia nie jest znana, takie oddziaływania antropogeniczne jak zrzut ścieków, mogą eliminować osobniki tego gatunku.

Koza złotawa współwystępuje z innymi gatunkami zagrzebującymi się w dnie piaszczystym, tj. minogiem ukraińskim *Eudontomyzon mariae,* kozą (Błońska i in. 2011).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

W Polsce koza złotawa została odkryta po raz pierwszy w latach 1950. (Rolik 1960) Ryba ta była stwierdzana przede wszystkim w dopływach Wisły – zwłaszcza w systemie Bugu (Danilkiewicz 1970, 1997), Pilicy (Penczak 1969, 2010) i Nidy (Penczak 1971) oraz w Czarnej Orawie (basen Dunaju) (Balon, Holčik 1964) i Strwiążu (basen Dniestru) (Surdacki 1969, Rolik 1967). Stosunkowo niedawno kozę złotawą stwierdzono również w dorzeczu Odry (Frankiewicz 1985, Witkowski i in. 1990, Przybylski, Zieliński 1991). Obecnie najwięcej stanowisk znanych jest w Bugu i jego dopływach (Danilkiewicz 1997, Penczak i in. 2010) oraz Pilicy (Penczak i in. 2006) (Ryc. 1). Ponadto, w Pilicy stwierdzono rozszerzanie areału tego gatunku (Marszał i in. 2010). Równocześnie wcześniejsze doniesienia o występowaniu kozy złotawej w Dunajcu (Oliva 1960) nie zostały potwierdzone. Również nowsze badania ichtiofauny Czarnej Orawy (Przybylski i in. 2002) nie potwierdziły występowania kozy złotawej w polskiej części tego systemu rzecznego.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Wspólna koncepcja monitoringu ryb i minogów w wodach płynących, obejmująca również kozę złotawą, opisana jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Oprócz podstawowych wskaźników stanu siedliska, określanych dla wszystkich gatunków (EFI+, jakość hydromorfologiczna cieku), konieczne jest zastosowanie wskaźnika dotyczącego występowania odpowiednich dla gatunku mikrosiedlisk.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Najważniejszym wskaźnikiem stanu populacji jest jej względna liczebność. Jako dodatkowe wskaźniki należy wykorzystać strukturę wielkości (wieku) osobników, określającą prawidłowość struktury populacji oraz udział gatunku w całkowitej liczbie ryb i minogów, odłowionych na danym stanowisku.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji kozy złotawej

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników kozy złotawej w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | % | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie udziału osobników młodych (JUV+YOY) o długości całkowitej poniżej 40 mm wśród wszystkich odłowionych osobników kozy złotawej |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału kozy złotawej w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji kozy złotawej

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,005–0,01 | <0,005 |
| Struktura wiekowa | >25% | 5–25% | <5% |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >5% | 1–5% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**

- względna liczebność

### Ocena stanu populacji

Ocena wskaźnika liczebność populacji decyduje o ocenie stanu populacji.

## Wskaźniki stanu siedliska

W zakresie podstawowym wskaźnikami stanu siedliska są Europejski Indeks Rybny EFI+ oraz Jakość hydromorfologiczna. Sposób ich określania został podany w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

Ponadto, proponuje się określanie wskaźnika specyficznego dla gatunku, określającego dostępność mikrosiedlisk. Obecność kozy złotawej w rzekach uzależniona jest przede wszystkim od rodzaju podłoża, a więc zasadniczym czynnikiem warunkującym trwanie populacji kozy złotawej jest obecność dna piaszczysto-żwirowego, na którym mogą rozwijać się glony (najbardziej prawdopodobne miejsce tarła tego gatunku).

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska kozy złotawej na badanym stanowisku

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |
| Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | Wskaźnik opisowy | Wizualna ocena ekspercka procentowego udziału piasku, żwiru i kamieni w podłożu |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kozy złotawej

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0-2,5 | 2,6-3,4 | 3,5-5,0 |
| Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | Dno żwirowo – piaszczyste bez trwałych nanosów mułu; łączny udział piasku i żwiru w dnie >50% powierzchni dna | Dno piaszczyste z nanosami mułowymi; łączny udział piasku i żwiru w dnie 10-50% powierzchni dna | Dno muliste lub kamieniste z udziałem piasku i żwiru <10% powierzchni dna |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

- występowanie niezbędnych mikrosiedlisk

## Ocena stanu siedliska

Zasadniczo ocena stanu siedliska odpowiada ocenie najniżej ocenionego wskaźnika. Możliwe jest jednak zindywidualizowanie tej oceny. Przykładowo, możliwe jest podniesienie oceny, gdy gatunek jest liczny, a ze wskaźników stanu siedliska tylko wskaźnik EFI+ oceniony jest gorzej (U1), a pozostałe dwa wskazują na stan właściwy (FV). Ale uwaga: Ponieważ o występowaniu gatunku decyduje występowanie niezbędnych mikrosiedlisk, ocena stanu siedliska nigdy nie może być wyższa od oceny tego wskaźnika.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10-15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji (o ile został oceniony) i siedliska gatunku oraz wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Perspektywy zachowania należy oceniać w odniesieniu do stanu populacji i siedliska w możliwie najdłuższym okresie dla jakiego dysponujemy danymi. Wskaźniki populacyjne mogą ulegać znacznym wahaniom, dlatego też spadkowy trend obserwowany pomiędzy następczymi kontrolami monitoringowymi oceniony na U1 lub nawet U2 nie musi determinować oceny perspektyw zachowania. Należy zwrócić uwagę na te zmiany wskaźników siedliskowych, które wpływają na gatunek w długofalowej perspektywie (np. zmniejszenie przepływu wody i długotrwałe zamulenie podłoża, pobór kruszywa itp.).

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje zasadniczo najniższa z ocen trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko (tożsame z powierzchnią monitoringową) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się odłowów i opisu siedliska wg wymagań RDW (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”). Zaproponowana sieć stanowisk wspólnego monitoringu ryb oparta jest na stanowiskach badanych w ramach monitoringu przyrodniczego gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty prowadzonego latach 2009-2010 i realizowanego obecnie programu monitoringu ichtiofauny w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (2011–2012).

Dla monitoringu kozy złotawej istotny będzie monitoring 14 stanowisk (3 stanowiska monitoringu przyrodniczego, 5 stanowisk z sieci monitoringu RDW i 6 stanowisk dodatkowych – wymienionych poniżej), położonych głównie w Bugu i jego dopływach, Strwiążu oraz Pilicy. Jedno z tych stanowisk położone jest w regionie alpejskim (Ryc. 1). Stanowiska reprezentują większość regionów geograficznych Polski, w których stwierdzono występowanie kozy złotawej. Przy ich wyborze uwzględniano znaczenie stanowiska dla przypuszczalnego zróżnicowania genetycznego (np. znacznie oddalone od pozostałych, skrajne i zagrożone stanowiska).

Stanowiska dodatkowe, nieuwzględnione w sieci monitoringu przyrodniczego i monitoringu RDW:

- Warta (na wysokości m. Bieniec),
- Pilica (na wysokości m. Warka),
- Czarna Włoszczowska (na wysokości m. Komorniki),
- Grabia (na wysokości m. Kozuby),

- Bug (na wysokości m. Zosin),
- Bóbr (poniżej zbiornika Pilchowice; Siedlęcin).

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

Elektropołowy mogą być prowadzane od sierpnia do października. W oparciu o ich wyniki należy dokonać oceny liczebności populacji oraz ustalić strukturę wielkościową (wieku) osobników.

Krótkotrwałe przetrzymywanie kozy złotawej w prądzie elektrycznym wyprostowanym nie powoduje znaczącej śmiertelności odławianych ryb. Ze względu na denny tryb życia kozy złotawej i jej zakopywanie się w podłożu, próbkowanie powinno być skorygowane poprzez spowolnienie przejścia ekipy łowiącej i szczególną dbałość o odłowy w strefie przydennej. Mogą się one odbywać wyłącznie w miejscach o dobrej przejrzystości wody aż do dna cieku i pełnej dostępności łowiącego do strefy przydennej.

Po złowieniu kozy złotawe należy przenieść do dużego pojemnika zawierającego co najmniej 30 l wody pobranej z badanego zbiornika bezpośrednio przed umieszczeniem w nim ryb. Wskazane byłoby również napowietrzanie wody w pojemniku.

Przed dokonaniem pomiarów wyrażonej w milimetrach długości całkowitej, mierzonej od krawędzi pyska do końca najdłuższego promienia płetwy ogonowej, ryby powinny zostać poddane anestezji z wykorzystaniem środków stosowanych do tego celu w gospodarce rybackiej. Do przeprowadzenia pomiarów długości należy w miarę możliwości wykorzystać plastikowe korytka pomiarowe stosowane powszechnie w rybactwie. Zapobiegają one uszkodzeniom powłoki śluzowej ryb. Zachowanie reżimu metodycznego pozwoli na wiarygodną ocenę podstawowych parametrów populacyjnych, a w dłuższej perspektywie (po kilku kontrolach monitoringowych) na obserwacje ich trendów.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania podstawowych wskaźników siedliskowych (EFI+ i Jakość hydromorfologiczna) opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

**Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk**: Należy wizualnie zidentyfikować elementy struktury dna, określając udział gruboziarnistego piasku i drobnoziarnistego żwiru (frakcja substratu dennego 0,5-4 mm średnicy) oraz stopień pokrycia dna mułem (obie charakterystyki według oceny eksperckiej). Wskaźnik określany jest w 3 klasach (por. Tab. 4).

## Termin i częstotliwość badań

Termin i częstotliwość prace monitoringowych zgodnie z przyjętą ogólną metodyką monitoringu ryb i minogów (por. rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…").

## Sprzęt i materiały do badań

Lista podana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku w wodach płynących

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1146 koza złotawa *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>PLH140016 Dolina Dolnej Pilicy |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>139 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 100 m i powierzchni 1050,0 m$^2$ położone przy moście drogowym na rzece..... między miejscowościami..... i..... Jadąc z miejscowości..... za mostem skręcić w lewo i dojechać do brodu przy wyspie na rzece. Badaniami objęto boczne ramię koryta między prawym brzegiem a wyspą. Współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. podano dla środka stanowiska. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Rzeka nizinna obejmująca siedlisko przyrodnicze 3260. Średnia szerokość koryta – 10,5m. średnia głębokość – 0,40, maks. – 0,85m. Stan wody podczas badania – normalny. Kolor i przezroczystość – bezbarwna, widzialność do dna. Koryto roztokowe z obustronną terasą zalewową od kilku do kilkudziesięciu metrów od brzegów. Spadek koryta rzeki 0,391‰. Przepływ w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się". Przepływ redukowany i wyrównywany działalnością zbiornika powyżej, podczas wezbrań woda wychodzi z koryta na historyczną terasę zalewową. Ukrycia dla ryb liczne w postaci korzeni, gałęzi, kamieni, głazów i roślinności wynurzonej. W sezonie wegetacyjnym niewielkie płaty roślinności zanurzonej, Zacienienie powierzchni wody średnie od 10% do 50% łącznej długości obydwu brzegów rzeki. Brzegi naturalne, dno piaszczysto-żwirowe o podłożu naturalnym (100%) o strukturze: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%). Rumosz drzewny i nanosy – 2%. Otoczenie cieku: nieużytki, las, łąka, zabudowania (na prawym brzegu). |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Rzeka..... w miejscowości..... jest obiektem badań od 50 lat (powtarzanych co 10 lat) i dlatego poczynione na nim obserwacje dotyczące zarówno populacji kozy złotawej, jak i stanu siedliska są szczególnie cenne i obrazowe. Bytuje tu liczna i stabilna populacja kozy złotawej. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Mirosław Przybylski |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>13.08.2011 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | | 0,054 os./m$^2$<br>Gatunek liczny | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | | Reprezentowane wszystkie klasy wiekowe według przyjętej waloryzacji.<br>Udział YOY/JUV – 71% | FV | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | | 8% | FV | |
| Siedlisko | EFI+ | | Klasa wskaźnika: 3 | U1 | FV |
| | Jakość hydromorfologiczna | | Średnia 1,6<br>Korekta na ciągłość – brak | FV | |
| | | Ciągłość cieku | 1,0<br>W odległości 30 km powyżej stanowiska zbiornik zaporowy „Sulejów” | FV | FV |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 1,67<br>Brzegi naturalne | FV | |
| | | Charakterystyka przepływu | 2,67<br>Krótkoterminowe zmiany przepływu, przepływ w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się” | U1 | |
| | | Geometria koryta | 1,00<br>Przekrój naturalny wieloramienny/roztokowy | FV | |
| | | Mobilność koryta | 2,25<br>Możliwość migracji bocznej (prawostronnie) wynikająca z przyczyn naturalnych – ukształtowanie terenu | FV | |
| | | Substrat denny | 1,0<br>Naturalny: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%). Rumosz drzewny i nanosy – 2% | FV | |
| | Występowanie niezbędnych mikrosiedlisk | | Na całej długości stanowiska liczne płaty podłoża żwirowo-piaszczystego bez nanosów mułu | FV | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Gatunek występuje licznie. Siedlisko jest optymalne dla jego bytowania, stwierdzono dużą liczbę niezbędnych mikrosiedlisk. Jeśli negatywne oddziaływania nie nasilą się, dobry stan populacji i siedlisk powinien sie utrzymać. | | | | FV |
| **Ocena ogólna** | | | | | **FV** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+” – pozytywny, „-” – negatywny, „0” – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 140 | Wypas | B | - | Z pobliskich gospodarstw domowych na brzegach wypasane i pojone jest bydło. |
| 420 | Odpady, ścieki | C | - | Z oczyszczalni ścieków w wyżej położonych miastach odprowadzane są oczyszczone ścieki. |
| 421 | Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych | C | - | Z pobliskich gospodarstw domowych wyrzucane są odpady bezpośrednio do koryta rzecznego oraz na brzegach, ponadto w rzece myte są pojemniki do produkcji rolnej. |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | - | Pobór kruszywa z koryta rzeki powoduje zmniejszenie ilości i jakości charakterystycznych siedlisk. |
| 620 | Sporty i różne formy czynnego wypoczynku, uprawiane w plenerze | B | - | Odcinek rzeki jest miejscem spływów kajakowych oraz biwaków turystycznych (palenie ognisk, śmiecenie). |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 403 | Zabudowa rozproszona | C | - | Wykup gruntów przy rzekach i budowa domów. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | - | Obciążenie rzeki ściekami może mieć niekorzystny wpływ na populację. |
| 952 | Eutrofizacja | B | - | Według wskazań WIOŚ odcinek rzeki jest silnie narażony na eutrofizację. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>różanka *Rhodeus amarus* (11,5% udziału w zespole ryb), koza *Cobitis taenia* (47,4%), minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae* (5,8%), brzana *Barbus barbus* (0,2%) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny*<br>Nie obserwowano. |
| Inne uwagi | *Wszelki informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Koza złotawa objęta jest ochroną gatunkową, lecz większość jej stanowisk nie podlega ochronie. Na terenie naszego kraju przebiega północno-zachodnia granica zasięgu występowania tego gatunku. Dane historyczne (Rembiszewski, Rolik 1975) wskazują, że koza złotawa jest gatunkiem bardzo rzadkim i była notowana w rzekach wschodniej czę-

ści kraju, głównie w Bugu i jego dopływach oraz w Strwiążu (dorzecze Dniestru). Ostatnio kozę złotawą odnotowano również w dorzeczu Odry (Warta, Bóbr, Barycz), gdzie tworzy najprawdopodobniej izolowane populacje. Wciąż brak jest danych o wielkości lokalnych populacji, ale w niektórych odcinkach rzek (np. boczny kanał Pilicy w Mysiakowcu) może być gatunkiem dominującym. Populacja w Pilicy wydaje się szczególnie liczna, a dane sprzed kilku dekad pozwalają stwierdzić niewielką ekspansję tego gatunku. Kierunki oraz tempo zmian u tego gatunku w Polsce nie zostały dobrze rozpoznane. Z literatury wynika, że na poszczególnych stanowiskach występują populacje liczące jedynie po kilkadziesiąt osobników.

Warunkiem koniecznym do zachowania lokalnych populacji jest zachowanie naturalnych siedlisk, czyli niezanieczyszczonych odcinków rzek o dnie piaszczysto-żwirowym. Narzędziem umożliwiającym precyzyjne rozpoznanie zagrożeń kozy złotawej jest monitoring. W wyniku podjęcia monitoringu będzie możliwe ustalenie, czy ekspansja tego rzadkiego gatunku w rzekach Polski to zjawisko trwałe, które może spowodować zmianę kategorii jego zagrożenia.

## 6. Literatura


Ahnelt H., Tiefenbach O. 1994. Verbreitungsmuster zweier Steinbeißerarten *(Cobitis aurata, Cobitis taenia*) im Einzugsgebiet der Mur (Österreich). Fischökologie 7: 11-24.

Balon E. K., Holčik J. 1964. Kilka nowych dla Polski form krągłoustych i ryb z dorzecza Dunaju (Czarna Orawa). Fragm. Faun. 11: 189-206.

Bănărescu P. 1992. Zoogeography of fresh waters. Vol. 2. Distribution and dispersal of freshwater animals in North America and Eurasia. Aula, Wiesbaden, Germany, s. 519-1091.

**Baruś V., Oliva O. 1995. Mihulovci Petromyzontes a ryby Osteichthyes (2). Academia, Praha.**

Błońska D., Pietraszewski D., Zięba G., Janic B., Przybylski M. 2011. Współwystępowanie bentonicznych gatunków ryb i minogów. Ogólnopolska Konferencja: Zwierzęta w życiu człowieka" Szczecin, 05-08 września 2001, s. 11.

**Boroń A. 2000. Koza złotawa *Sabanejewia aurata* (Filippi.). W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski, PWN, Warszawa, s. 344-347.**

Danilkiewicz Z. 1970. Materiały do znajomości ichtiofauny rzeki Nurzec, ze szczególnym uwzględnieniem kozy złotawej - *Cobitis (Sabanejewia) aurata* (Filippi, 1865). Ann. UMCS, C, 25: 313-319

Danilkiewicz Z. 1997. Minogi oraz ryby rzeki Bugu i jego polskich dopływów. Arch. Ryb. Pol. 5: 5-82

Frankiewicz P. 1985. Koza złotawa, *Cobitis aurata* (Fil.) w dorzeczu Odry. Prz. Zool. 3: 331-337.

**Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.**

Kotusz J. 2001. Koza złotawa *Sabanejewia aurata*. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, s. 313-314.

Lelek A. 1987. The freshwater fishes of Europe. Vol. 9. Threatened fishes of Europe. Aula, Wiesbaden.

Maksunov V. A. 1969. The aral loach *Cobitis aurata alalensis* (Kessl.) in Tadzikistan waters. Vapr., Ichtiol. 9: 409-414.

**Marszał L., Grzybkowska M., Kostrzewa J., Kruk A. 1998. Podział zasobów pokarmowych między kozą (*Cobitis taenia* L.) i kozą złotawą (*Sabanejewia aurata* Fil.) w rzece nizinnej. Roczniki Naukowe PZW 11: 51-64.**

Marszał L., Pietraszewski D., Przybylski M. 2010. Changes in the distribution of spined loach (*Cobitis taenia*) and golden loach (*Sabanejewia aurata*) in the Pilica River (Poland) over the latest 40 years. International Loach Conferences, 2010 Prague, Czech Republic. Book of Abstract.

Mitrofanov W. P., Dukraviec G. M. 1989. Ryby Kazakhstana. Alma-Ata, Nauka, Kazakhskoj SSR, tom 66-69.

Nowak M., Zalewski M. 1991. Rozmieszczenie ryb w habitatach nizinnej rzeki Grabi. Acta Univ. Lodz., Folia limnol. 5: 153-165.

Oliva O. 1950. Sykavec horský (*Cobitis aurata* Fil.) na Morave. Akv. listy, Praha, 22: 7.

Oliva O. 1960. A note on spinous loaches (Cobitidae Linnaeus). Acta Univ. Carolinae Praha, Biol. 1: 43-44.

Opalatenko L.K. 1974. K morfobiologikoj charakteristike vjunovych (*Cobitidae*) Verchnevo Dniestra. [Morphological characterisation of the loaches (Cobitidae) of upper River Dnjestr] (in russ.). Vestnik zoologii 6: 56-62

Penczak T. 1969. Koza złotawa, *Cobitis (Sabanejewia) aurata* (Filippi) w Pilicy, lewobrzeżnym dopływie środkowej Wisły. Przegląd Zool. 13: 195-196.

Penczak T. 1971. Materiały do znajomości ichtiofauny dorzecza Nidy. Zesz. Nauk. Uniw. Łódź, 2: 53-84.

Penczak T., Kruk A., Zieba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichtiofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część I. Pilica. Rocz. Nauk. PZW 19: 103-122.

Penczak T., Kruk A., Galicka W., Tybulczuk S., Marszał L., Pietraszewski D., Tszydel M. 2010. Ichtiofauna Bugu. Rocz. Nauk. PZW, 23: 5-24.

Przybylski M., Zieliński P. 1991. Nowe stanowisko kozy złotawej, *Cobitis* (*Sabanejewia*) *aurata* (Fil.) w dorzeczu Odry. Przeg. Zool. 34: 333-335.

Przybylski M., Marszał L., Zięba G., Augustyn L. 2002. Monitoring ichtiofauny systemu rzeki Czarnej Orawy. Rocz. Nauk. PZW 15: 15-39.

Rolik H. 1960. *Cobitis aurata* (Filippi, 1865) - koza złotawa, nowy gatunek w zlewisku Morza Bałtyckiego. Fragm. Faun. 8: 411-420.

Rolik H. 1967. Materiały do ichtiofauny Strwiąża (dopływ Dniestru) ze szczególnym uwzględnieniem *Gobio gobio* (L.) i *Cobitis (Sabanejewia) aurata* (Fil.). Fragm. Faun. 133-151.

Rolik H., Rembiszewski J. M. 1987. Ryby i krągłouste, (Pisces et Cyclostomi). PWN, Warszawa.

Surdacki S. 1969. Koza złotawa, *Cobitis aurata* (Filippi, 865) w rzece Strwiąż i jej geograficzne rozmieszczenie. Przegl. Zool. 13: 356-360.

Witkowski A. 1984. Analiza ichthiofauny basenu Biebrzy. Acta Univ. Wratisl. 646: 70-73.

**Witkowski A. 1994. Morphological characteristics of *Sabanejewia aurata* (De Filippi, 1865) from the Odra River basin, with description of a new subspecies (Teleostei: Cypriniformes: Cobitidae). Zoologische abhandlungen, Staatliches Museum fur Tierkunde Dresden, 48: 23-51.**

Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Heese T. 1999. Czerwona lista słodkowodnej ichtiofauny Polski. Chrońmy Przyr. Ojcz. 55 (4): 5-19.

Witkowski A., Błachuta J., Kusznierz J. 1990. Koza złotawa, *Sabanejewia aurata* (de Filippi, 1865) w rzece Widawie – drugie stanowisko w dorzeczu Odry. Przegl. Zool. 34: 319-323.

**Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.**

Zenella D., Mrakočić M., Mustafić P., Ćaleta M., Bujl., Marčić Z., Snježana Zrančić S., Razlog-Gralica J. 2008: Age and growth of *Sabanejewia balcanica* in the Rijeka River, central Croatia. Folia Zool. 57(1–2): 162–167.

Opracował: **Mirosław Przybylski**

# 1109 Lipień europejski

*Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)

**Fot. 1.** Narybek lipienia *Thymallus thymallus* (© M. Sobieszczyk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: łososiokształtne SALMONIFORMES
Rodzina: łososiowate SALMONIDAE (Thymallinae)

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki V
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Wymiar ochronny – 30cm
Okres ochronny –1 III – 31 V

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – zależny od ochrony (CD)

## 3. Opis gatunku

*Thymallus* jest jedynym rodzajem wchodzącym w skład podrodziny lipieniowatych. Od pozostałych rodzin podrzędu łososiowców różni się wielką płetwą grzbietową rozpiętą na co najmniej 17 promieniach. Ciało lipienia *Thymallus thymallus* ma kształt wrzecionowaty z srebrzystymi bokami oraz zielonkawoszarym grzbietem. Charakteryzuje go również niewielka głowa oraz niewielki uzbrojony drobnymi ząbkami dolny otwór gębowy. Płetwa ogonowa jest symetrycznie wcięta, często z różnej wielkości płatami górnym i dolnym. Na bokach ciała rozłożone są nieregularnie niewielkie ciemne plamki. Młode lipienie do drugiego roku życia na bokach ciała posiadają plamy narybkowe w ilości 10–14 sztuk (Fot. 1).

Lipień jest gatunkiem, który wykazuje znaczne zróżnicowanie morfologiczne na terenie Polski (Witkowski, Kowalewski 1979) odnoszące się m.in. do kształtu głowy, wielkości płetwy grzbietowej, długości szczęki i rozmiarów oka.

Długość ciała lipienia europejskiego nie przekracza 50 cm, zazwyczaj dochodzi do 35 cm. Żyje przeciętnie 4–5 lat.

## 4. Biologia gatunku

Lipień jest gatunkiem typowo rzecznym, prowadzącym raczej stacjonarny tryb życia, chociaż może odbywać też dłuższe migracje, nawet do 30–40 km, w poszukiwaniu dogodnych miejsc do rozrodu. Osobniki przystępują do tarła w wieku 2–3 lat, samice zwykle rok później niż samce. Odbywa się ono na płyciznach lub bystrzach, w miejscach o żwirowym dnie i umiarkowanej prędkości przepływu. Tarło lipienie odbywają wczesną wiosną zazwyczaj w marcu lub kwietniu, kiedy temperatury wynoszą 4–8°C. Fenologicznym wskaźnikiem okresu tarła u lipieni jest początek kwitnienia podbiału pospolitego *Tussilago farfara*. Samice składają ikrę w podłożu żwirowym, ich płodność osobnicza wynosi 3000–8000 ziaren ikry (Gąsowska 1962). Młode larwy wylęgają się w przeciągu 10–40 dni. W okresie tarła pomiędzy samcami a samicami zaznacza się wyraźny dymorfizm płciowy. Samce stają się jaśniejsze, a ich płetwa grzbietowa nabiera bardziej intensywnych kolorów.

Pokarmem lipienia są głównie bezkręgowce wodne, przeważnie larwy chruścików, jętek i innych owadów, a także mięczaki. Duże znaczenie w diecie lipienia mają również owady lądowe. Większe osobniki żywią się również rybami.

Lipienie, głównie młodsze roczniki, najczęściej występują w niewielkich grupach liczących kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk.

Gatunek ten rośnie bardzo wolno. Tempo wzrostu lipienia wykazuje także dość znaczną zmienność, co spowodowane jest prawdopodobnie różnicami w pokarmie. Lipienie z rzek pomorskich rosną szybciej i osiągają większe rozmiary niż w dorzeczu Wisły (Witkowski 1973).

## 5. Wymagania siedliskowe

Lipień zamieszkuje podgórskie i wyżynne partie rzek, ze żwirowym lub piaszczystym dnem (Fot. 2 i 3). W przyjętej klasyfikacji charakteru cieków jest gatunkiem przewod-

**Fot. 2.** Typowe siedlisko lipienia na Dunajcu (© A. Amirowicz).

**Fot. 3.** Siedlisko lipienia na Czarnej Nidzie (© T. Mikołajczyk).

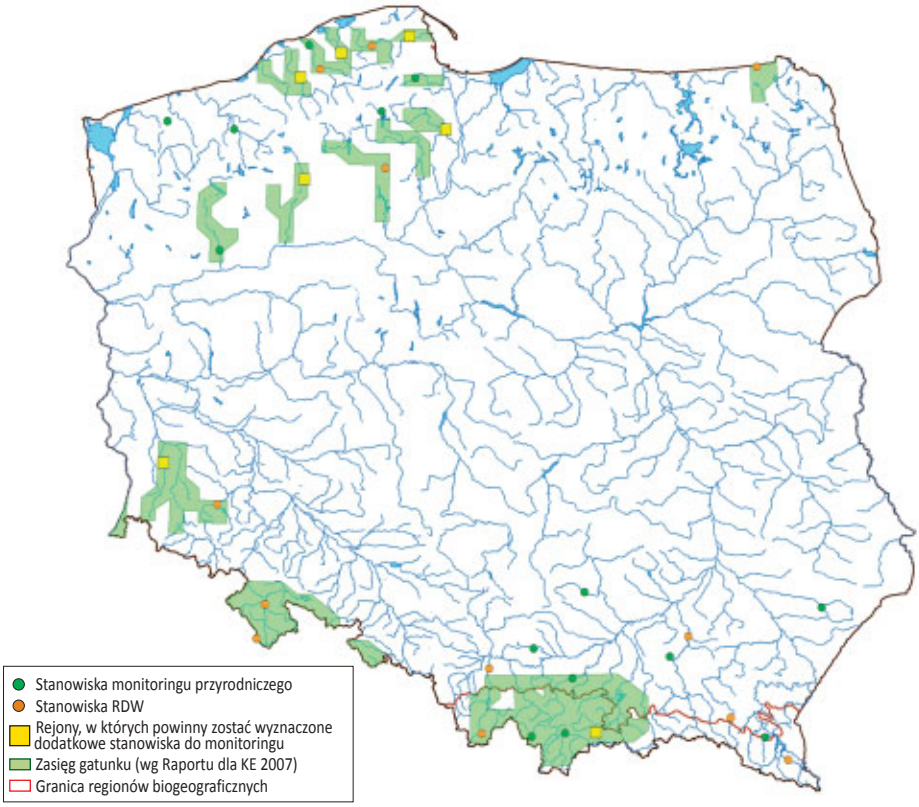
**Fot. 4.** Siedlisko lipienia na Wisłoce (© P. Sobieszczyk).

nim dla krainy lipienia. Obok lipienia występują tutaj prądolubne karpiowate, tj. kleń *Leuciscus cephalus*, świnka *Chondrostoma nasus*, kiełb *Gobio gobio*, jelec *Leuciscus leuciscus*, a także śliz *Barbatula barbatula*, strzebla potokowa *Phoxinus phoxinus*, głowacz białopłetwy *Cottus gobio*, brzana *Barbus barbus*, pstrąg potokowy *Salmo trutta* m. *fario* czy też piekielnica *Alburnoides bipunctatus*. Spadki rzek wynoszą 7,5–1,25‰. W rzece lipienie zajmują najczęściej miejsca poniżej bystrz, za zatopionymi przeszkodami: głazy, pnie drzew (Fot. 4). W lecie są to przeważnie stanowiska na niezbyt głębokich odcinkach blisko głównego nurtu, w zimie schodzą do głębszych i spokojniejszych miejsc. Stanowiska narybku znajdują się zazwyczaj na płyciznach i przy brzegach, gdzie znajduje on odpowiednią ilość pokarmu i bezpieczne schronienie przed drapieżnikami. Młode lipienie pozostają na obszarach tarlisk w górnej partii rzeki czy potoku do jesieni, a niekiedy do następnego roku (Witkowski 1975).

Lipień jest gatunkiem bardzo wrażliwym na zanieczyszczenia wody, o wysokich wymaganiach tlenowych (7 do 10 mg/l).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Naturalny zasięg występowania lipienia to przede wszystkim obszar północnej i południowej Polski obejmujący rzeki Pomorza, Karpat i Sudetów. W dorzeczu Wisły występuje w prawo i lewobrzeżnych dopływach górnej Wisły, przy czym w części z nich został introdukowany (m.in. w Sanie, Tanwi, Wisłoku) oraz lewobrzeżnych pomorskich dopływach Wisły (Wda, Brda, Radunia). Występuje w większości rzek pomorskich i rzekach uchodzących bezpośrednio do Bałtyku (Ryc. 1). W dorzeczu Odry występuje w lewobrzeżnych dopływach górnej Odry i pomorskich dopływach Noteci. Nieliczne stanowiska lipienia znajdują się w dorzeczu Pregoły.




**Ryc. 1**. Proponowane stanowiska monitoringu lipienia na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Zaproponowana wspólna koncepcja monitoringu ryb może być skutecznym narzędziem do oceny stanu ochrony lipienia na poziomie regionów biogeograficznych i całego kraju. Warunkiem jest dobranie dodatkowych punktów monitoringowych stanowiących odpowiednią reprezentację miejsc występowania gatunku co do liczby, rozmieszczenia geograficznego i stopnia zagrożenia.

Należy pamiętać, że ze względu na prowadzoną intensywną gospodarkę zarybieniową tym gatunkiem przez użytkowników rybackich, monitoring stanu ochrony w odniesieniu do naturalnych, samorozradzających się populacji jest niemożliwy. Należy przyjąć, że działalność zarybieniowa jako zabieg gospodarczy jest korzystna ze względu na ochronę lokalnych populacji przed nadmierną eksploatacją, a w konsekwencji przed wyginięciem gatunku na danym terenie. Trendy w odłowach wędkarskich tego gatunku mogą stanowić dodatkowy element, istotny przy ocenie perspektyw zachowania gatunku.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji lipienia

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników lipienia w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | Wskaźnik opisowy | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY). W przypadku lipienia przyjęto przyjęto następujące klasy: ≥25 cm (ADULT), <25–15 cm (JUV), <15 cm (YOY) |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału lipienia w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji lipienia

**Region alpejski**

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,005 | 0,002–0,005 | <0,002 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe (ADULT, YUV, YOY) | Obecne dwie kategorie wiekowe | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >3% | 1–3% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Region kontynentalny**

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,01–0,003 | <0,003 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie wiekowe (ADULT, YUV, YOY) | Obecne dwie kategorie wiekowe | Obecna tylko jedna kategoria wiekowa |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >3% | 1–3% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Wszystkie wskaźniki stanu populacji traktowane są równocennie, jako mające taki sam wpływ na ogólną ocenę stanu populacji. O ocenie populacji decyduje ocena najniższa. Ocena FV (stan właściwy) przyznawana jest wtedy, gdy brak ocen U1 i U2. Ocena U1 (stan niezadowalający) nadawana jest, gdy wartość co najmniej jednego wskaźnika oceniono na U1. Ocena U2 (stan zły) przyznawana jest wtedy, gdy wartość co najmniej jednego wskaźnika oceniono na U2.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska lipienia

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska lipienia

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0–2,5 | 2,6–3,4 | 3,5–5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

Przy ocenie stanu siedliska oba wskaźniki traktowane są równocennie. Ocena stanu siedliska odpowiada ocenie niżej ocenionego wskaźnika.

Uwaga: W przypadku lipienia jeden z elementów oceny hydromorfologicznej: **ciągłość cieku**, czyli możliwość swobodnej migracji w korycie rzeki i do jej dopływów, jest traktowany szczególnie. W zależności od oceny indywidualnej eksperta (oddziaływania na populację), końcowa ocena wskaźnika „Jakość hydromorfologiczna" może oprzeć się wyłącznie na ocenie tego elementu.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji (o ile został oceniony) i siedliska gatunku i wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Lipień podlega silnej presji antropogenicznej, w wyniku której zmniejsza się ilość i jakość dogodnych dla tego gatunku siedlisk. Do najważniejszych znanych negatywnych oddziaływań należą: okresowe zmętnienia wody wywołane pracami leśnymi w zlewni, zabudowa terenów nadrzecznych, wzrost ilości ścieków i odpadów komunalnych, regulacje rzek. Zagrożeniem są projekty budowy nowych piętrzeń, a także kłusownictwo (wyławianie większych osobników).

Przerwanie ciągłości rzeki na skutek niedrożnej dla organizmów wodnych zabudowy hydrotechnicznej (bez wsparcia zarybieniami) w dłuższej perspektywie czasowej doprowadzi do fragmentacji populacji i ich wymierania.

Oprócz zaburzeń w migracji istotny wpływ na ocenę perspektyw zachowania mają zaburzenia naturalnego reżimu przepływu poniżej zapór dużych zbiorników wodnych oraz zmiany właściwości fizycznych i chemicznych wody (zawiesina, temperatura, tlen).

Generalnie perspektywy zachowania gatunku na stanowiskach monitoringowych należy określić jako dobre na obszarach o niskiej presji antropogenicznej.

Lipień traktowany jest w Polsce jako gatunek użytkowy i jego występowanie, a także rozmieszczenie, jest w dużej mierze zależne od zarybień oraz odłowów wędkarskich. Właściwa ocena perspektyw zachowania powinna uwzględniać dane od użytkowników rybackich na temat prowadzonych zarybień i dane na temat odłowów amatorskich dokonywanych przez wędkarzy.

Do oceny perspektyw zachowania można wykorzystać również ocenę jakości wód płynących będących środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych dokonywaną przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska. Dokonywana jest ona na podstawie obowiązujących przepisów, które określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb łososiowatych i karpiowatych w warunkach naturalnych. W ramach monitoringu wód powierzchniowych w punktach pomiarowo-kontrolnych oceniane są parametry fizykochemiczne wód zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. (Dz.U. Nr 176, poz. 1455) pod kątem ich przydatności do bytowania ryb łososiowatych i karpiowatych. Ze względu na dużą wrażliwość lipienia na zmiany fizykochemiczne wód płynących trendy zmian zachodzące w jakości środowiska wodnego mogą stanowić podstawę do wnioskowania o utrzymaniu, poprawie lub pogorszeniu się stanu siedliska.

### Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę zarówno stan siedlisk, jak i perspektywy zachowania oraz stan populacji lipienia, przy czym decyduje najniższa ocena któregokolwiek z parametrów.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Wybór i wielkość powierzchni monitoringowych lipienia zostały przedstawione w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Monitoring przyrodniczy gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty prowadzony był w latach 2009–2010 na 167 stanowiskach. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2011–2012 obejmie ogółem 430 stanowisk diagnostycznych.

Proponowana sieć stanowisk do monitoringu lipienia obejmuje 14 stanowisk monitoringu przyrodniczego oraz 12 stanowisk z sieci monitoringu RDW.

Dla zwiększenia reprezentatywności naturalnego zasięgu występowania lipienia należałoby zlokalizować dodatkowe, nieuwzględnione w sieci monitoringu przyrodniczego i monitoringu RDW, stanowiska (Ryc. 1). Są one zlokalizowane w rzekach:

- Wieprz
- Reda
- Gwda
- Kwisa
- Dunajec
- Łupawa,
- Wierzyca

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Badania należy prowadzić zgodnie z metodyką przyjętą w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Podstawą określania stanu populacji są odłowy ryb na wybranych stanowiskach przy użyciu standaryzowanych metod połowu. Miejsca, w których należy szukać skupisk tego gatunku to odcinki cieków z drobnokamienistym dnem i umiarkowanym przepływem wody, w miejscach dobrze nasłonecznionych, blisko roślinności wodnej. Lipienie są bardzo płochliwe, dlatego w uzasadnionych przypadkach konieczne będzie zamknięcie górnej granicy stanowiska przegrodą z sieci uniemożliwiającą ucieczkę ryb ze stanowiska. Podczas połowu spływające z prądem ryby należy szybko podbierać kasarem, gdyż momentalnie odzyskują równowagę i uciekają z miejsca połowu.

Przy zastosowaniu jednej anody ekipa połowowa powinna składać się minimum z trzech osób, przy dwóch anodach minimum pięć osób.

#### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźników siedliskowych zawarty jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". W przypadku oceny hydromorfologicznej stosuje się średnią

arytmetyczną z 6 elementów ujętych w standardowej metodzie oceny stanu hydromorfologicznego wód (Polska Norma CEN/ISO PN-EN 14614 /U/): geometrii koryta rzeki/potoku, substratu dennego, parametrów przepływu wody, charakteru i modyfikacji brzegów, mobilności koryta w obrębie dolinie rzecznej oraz ciągłości rzeki.

### Termin i częstotliwość badań

Badania należy prowadzić w terminie i z częstotliwością zgodną z przyjętą ogólną koncepcją monitoringu ryb i minogów.

### Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt potrzebny do prowadzenia badań opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1109 lipień europejski *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 Dolna Wisłoka z Dopływami |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>204,9 m n.p.m. (pomiar GPS) |
| Opis stanowiska | *Opis powinien ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 204 m, powyżej miejscowości....., przysiółek.....<br>Powierzchnia stanowiska 1122 $m^2$ Współrzędne geograficzne podano dla górnego krańca stanowiska. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Potok wyżynny<br>Średnia szerokość czynnego koryta potoku – 5,5m |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | Średnia głębokość wody – 0,3 m; max – 1,3 m; aktualny stan wody – niski<br>Powierzchnia elektropołowu – 1122 m$^2$<br>Prędkość prądu wody – średnia<br>Mikrosiedliska korytowe – występują bystrza (2 szt.) oraz plosa (2 szt.), w korycie siedliska typowe dla naturalnego odcinka. Dno piaszczysto-muliste z niewielkim udziałem żwiru (5%)<br>Roślinność wodna – nieliczne kępy roślin wodnych w korycie<br>Dominujący typ roślin wodnych – zanurzona<br>Strefa nadbrzeżna zalesiona<br>Stopień zacienienia lustra wody – 70%<br>Gruby rumosz drzewny – liczny<br>Spadek jednostkowy koryta potoku 1,4‰<br>Kolor i przezroczystość wody – woda barwy brunatnej o średniej przezroczystości<br>Siedliska zdegradowane – brak łączności z korytem rzeki Wisłoki (zbiornik w .....), na początku stanowiska bród z płyt betonowych<br>Siedliska występujące w otoczeniu stanowiska – na obu brzegach liczne drzewa (głównie olsza czarna, dąb, sosna), uprawy rolne |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Informacja o anomaliach i pasożytach zewnętrznych – nie stwierdzono.<br>Gatunek wspomagany poprzez zarybienia użytkownika obwodu rybackiego rzeki Wisłoki nr ..... |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Piotr Sobieszczyk |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>09.10.2009 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 0,0018 os./m$^2$ | U2 | U2 |
| | Struktura wiekowa | YOY – 0%,<br>JUV – 100%<br>ADULT 0%<br>Odłowiono 2 osobniki o dł. >15cm | U2 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 2,4% | U1 | |
| Siedlisko | EFI+ | 0,912 – klasa 1,<br>Brak odchyleń od charakteru naturalnego | FV | U2 |
| | Jakość hydromorfologiczna | Średnia z 6 elementów wyniosła 2,15 (FV). Ze względu na ocenę elementu ciągłości (3,5 pkt) obniżono ocenę siedliska z FV na U2. | U2 | |
| | Ciągłość cieku | 3,5<br>Odcinek wolny od zabudowy na długości 15 km, brak łączności z korytem rzeki Wisłoki (zbiornik w .....) i dopływami | U2 | |
| | Charakter i modyfikacja brzegów | 1,33<br>Brzegi naturalne, nieumocnione | FV | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | | Charakterystyka przepływu | 2<br>Charakterystyka przepływu w korycie odpowiadała stanowi naturalnemu. | FV | | U2 |
| | | Geometria koryta | 2,33<br>Stan bliski naturalnemu, nieznacznie zmieniony przez człowieka, na początku stanowiska bród z płyt betonowych. | FV | | |
| | | Mobilność koryta | 1,75<br>Brak zabudowy blokującej migrację koryta. | FV | | |
| | | Substrat denny | 2<br>Skład substratu dennego nie był zmodyfikowany i nie zawierał sztucznych elementów lub zmiany były nieznaczne. | FV | | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Aktualny stan populacji jest ściśle uzależniony od intensywności zarybień, perspektywy zachowania naturalnie odtwarzającej się populacji są niezadowalające z powodu zaburzenia ciągłości ekologicznej. Wody nieprzydatne do bytowania ryb łososiowatych, ze względu na ponadnormatywne koncentracje azotynów, fosforu. | | | | | U1 |
| **Ocena ogólna** | | | | | | **U2** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Podwyższone stężenie azotynów świadczy o możliwym zanieczyszczeniu wody. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | B | – | Umocnienia brzegów zmniejszają różnorodność siedlisk w korycie, istniejąca zabudowa poprzeczna w korycie potoku uniemożliwia wędrówki kompensacyjne i rozrodcze. |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Pobór kruszywa z koryta rzeki powoduje zmniejszenie ilości i jakości charakterystycznych siedlisk. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Obciążenie rzeki ściekami może mieć niekorzystny wpływ na populację. |
| 890 | Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych | B | – | Budowa piętrzeń wodnych poprzez zmianę charakteru rzeki spowoduje zanikanie habitatów i utrudni migrację. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Chronione gatunki ryb: śliz *Barbatula barbatula* (gatunek towarzyszący – 1–10% udziału w zespole ryb) |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Lipień nie jest objęty ochroną gatunkową w Polsce. Jako gatunek podlegający bardzo silnej presji wędkarskiej, objęty jest wymiarem i okresem ochronnym (*Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 listopada 2001 r. w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzi.; Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz. 1559 ze zm.*). Należy przypuszczać, że gatunek ten, jako zależny od ochrony (CD) bez prowadzenia stałych zarybień przez rybackich użytkowników wód, znalazłby się w najwyższych kategoriach zagrożeń. Komercyjna działalność rybackich użytkowników wód chroni lokalne populacje lipienia przed nadmierną presją wędkarską, jednocześnie zapobiegając wyginięciu gatunku.

Działania ochronne w stosunku do lipienia powinny polegać na monitorowaniu liczebności populacji z uwzględnieniem wielkości zarybiania, źródeł pochodzenia materiału zarybieniowego, połowów wędkarskich i oceny poziomu kłusownictwa oraz poprawy jakości hydromorfologicznej rzeki: zachowaniu naturalnej roślinności brzegowej, pozostawianiu w korycie grubego rumoszu drzewnego, poprawy możliwości migracji bocznej koryta oraz przywracaniu drożności. Udrażnianiu istniejących przegród w korycie towarzyszyć powinno uporządkowanie gospodarki ściekowej w zlewni, rozwiązanie problemu odpadów komunalnych, a także wprowadzenie zakazu budowy spiętrzeń oraz dążenie do przywrócenia naturalnego reżimu przepływów poniżej dużych zbiorników wodnych.

## 6. Literatura

Gąsowska M. 1962. Krągłouste i ryby. Klucze do oznaczania kręgowców Polski. PWN, Warszawa.

Witkowski A. 1973. Występowanie lipienia w Polsce Gosp. Ryb. 6: 9–10.

Witkowski A. 1975. The grayling (*Thymallus thymallus* L.) from the rivers of Lower Silesia. Acta Hydrobiol. 17: 355–370.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

Witkowski A., Kowalewski M. 1979. Biometrics of the grayling *Thymallus thymallus* (L.) (*Osteichthyes: Thymallidae*) from the Dunajec river basin. Acta Hydrobiol. 21: 301–312.

Opracował: **Piotr Sobieszczyk**

# 1106 Łosoś atlantycki

*Salmo salar* (Linnaeus, 1758)

**Fot. 1.** Młody łosoś atlantycki *Salmo salar* (© P. Sobieszczyk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: łososiokształtne SALMONIFORMES
Rodzina: łososiowate SALMONIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II, V
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Wymiar ochronny – 35cm,
Okres ochronny:

- W rzece Wiśle i jej dopływach powyżej zapory we Włocławku – od dnia 1 października do dnia 31 grudnia; w pozostałym okresie obowiązuje zakaz połowu w czwartki, piątki, soboty i niedziele,

- Na odcinku rzeki Wisły od zapory we Włocławku do jej ujścia – od dnia 1 grudnia do końca lutego; w okresie od dnia 1 marca do dnia 31 sierpnia obowiązuje zakaz połowu w piątki, soboty i niedziele,
- W pozostałych rzekach – od dnia 1 października do dnia 31 grudnia.

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – CR
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – EW/CD

## 3. Opis gatunku

Łosoś atlantycki *Salmo salar* jest gatunkiem osiągającym nawet do 1,5 m długości i 36 kg masy ciała. Długość życia łososia wynosi od czterech do sześciu lat, ale niektóre osobniki mogą żyć nawet 10 lat. Łososie wyginęły całkowicie z ichtiofauny Polski w połowie lat 80. XX w. (Bartel 2001). W 1985 r. rozpoczęto prace nad przywróceniem występowania łososia w polskich rzekach.

Ciało łososia atlantyckiego ma kształt wrzecionowaty (Fot. 1). Głowa jest dość duża, a paszcza mocno uzębiona. W okresie rozrodu u samców na dolnej szczęce pojawia się charakterystyczne zakrzywienie z końcem skierowanym do tyłu. Podczas pobytu w morzu dorosłe łososie mają barwę srebrną, z nielicznymi czarnymi plamami w kształcie litery „x" ponad linią naboczną. Podczas wędrówki tarłowej ubarwienie łososi zmienia się na oliwkowoszare lub ciemnobrązowe.

U osobników młodocianych na boku ciała występuje 7–13 plam narybkowych. Gdy narybek stanie się zdolny do spływania do morza, zatraca plamiste ochronne ubarwienie, które zmienia się na stalowo-szaro-srebrne. Ze względu na duże podobieństwo młodocianych osobników łososia atlantyckiego do pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* i troci wędrownej *Salmo trutta* m. *trutta*, gatunek *Salmo salar* identyfikować należy biorąc pod uwagę kilka cech morfologicznych (Tab. 1, Fot. 2). Dodatkową cechą odróżniającą łososia od troci jest charakterystyczny układ kości wieczka skrzelowego. Kość przedpokrywowa nie styka się na całej długości z kością pokrywową i jest ona rozdzielona kością międzypokrywową (Brylińska 2000).

**Tab.1.** Cechy odróżniające narybek łososia atlantyckiego od pstrąga potokowego (wg Brylińskiej 2000 i Crisp'a 2000)

| Cecha | Łosoś atlantycki | Pstrąg potokowy |
|---|---|---|
| Wielkość oka | Duże, średnica od 14–19% długości głowy | Od 16–18% długości głowy |
| Kość maxillare | U młodocianych sięga do środka oka lub nieznacznie poza nie | Sięga od połowy źrenicy poza tylny brzeg oka |
| Ilość plam na wieczku skrzelowym | 1–3 | Brak lub >3 |
| Ubarwienie ciała | Na bokach ciała niezbyt liczne, czarne plamy w kształcie litery „x" | Na bokach ciała ciemne i czerwone kropki, wokół czerwonych białe obwódki |

| | | |
|---|---|---|
| Ilość plam narybkowych | 7–13 owalnych plam, między nimi czerwona plamka | 9–14 |
| Kolor płetw piersiowych i brzusznych | Szare | Żółtawe |
| Kolor płetwy grzbietowej | Szara, brak plam | Czerwone i czarne plamy |
| Ilość promieni w płetwie grzbietowej | 10–12 | 8–10 |
| Kolor płetwy tłuszczowej | Brązowa, szara, bez plam | Czerwona/pomarańczowa, występują plamy |
| Trzon ogona | Wąski | Gruby |
| Kształt i kolor płetwy ogonowej | Szara, głęboko wcięta, o zaostrzonych końcach | Jasna, o płytkim wcięciu i zaokrąglonych końcach |
| Płetwa odbytowa | Duża, jasna z białą obwódką | Normalna, jasna |

**Fot. 2.** Narybek łososia atlantyckiego i pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* (pierwszy od góry) (© T. Mikołajczyk).

## 4. Biologia gatunku

Łosoś atlantycki jest typowym gatunkiem dwuśrodowiskowym, który pierwszy okres życia spędza w rzekach i potokach o żwirowym kamienistym dnie, po czym spływa na obszary żerowiskowe do morza, gdzie wzrasta. Po osiągnięciu dojrzałości płciowej powraca z morza na miejsca rozrodu do macierzystych rzek. Pierwszą wędrówkę w górę rzek na

tarliska łosoś rozpoczyna po trzyletnim pobycie w morzu. Jej początek przypada na okres od wiosny do jesieni. Przyjmuje się, że w dorzeczu Wisły występowały dwie subpopulacje łososia: letnia i zimowa. Osobniki z subpopulacji letniej wycierały się w dopływach dolnej Wisły, a osobniki z subpopulacji zimowej docierały aż do górnej Wisły. Tarło łososia odbywa się od października do grudnia w temperaturze 6–5°C, na żwirowych odcinkach cieków. Jedna samica w zależności od wielkości składa 5000–20 000 jaj. Ikra złożona jesienią w specjalnie wybudowanym przez samicę żwirowym gnieździe rozwija się aż do wiosny. Podczas tarła samice energicznymi ruchami ogona wykopują zagłębienie w dnie rzeki o długości od 1,5 do 3–4 m i głębokości około 30 cm. U łososi atlantyckich pewna liczba ryb zaraz po rozrodzie ginie z wycieńczenia – im wędrówka na tarliska jest dłuższa, tym śmiertelność jest wyższa. Wylęgnięte osobniki pozostają w wodach słodkich od 1 do 3 lat, nabierając srebrzystej barwy, a następnie w stadium smolta spływają do morza. Stwierdzono, że spływające smolty potrafią średnio w ciągu doby przepłynąć do 70 km (Bartel 1976).

Narybek łososia atlantyckiego w początkowym okresie dorastania odżywia się drobną fauną denną, larwami owadów, kiełżami, mięczakami i fauną zbieraną z powierzchni wody. W miarę dorastania zaczynają zjadać większe osobniki dennej fauny i małe ryby. Po spłynięciu do morza intensywnie żerują i bardzo szybko przyrastają odżywiając się skorupiakami, owadami pobieranymi z powierzchni wody oraz małymi rybami. Podczas wędrówki na miejsca rozrodu łososie nie odżywiają się. Wzrost łososia w wodach słodkich jest raczej powolny. W pierwszym roku życia łososie osiągają długość do 20 cm, w drugim od 12 do 30 cm. W trakcie pobytu w morzu łososie osiągają do 60 cm długości i ponad 2 kg wagi już po pierwszym roku pobytu (Brylińska 2000).

**Fot. 3.** Typowe miejsce tarliskowe łososia atlantyckiego – zlewnia Raby (© P. Sobieszczyk).

**Fot. 4.** Typowe miejsce tarliskowe łososia atlantyckiego – zlewnia Sanu (© P. Sobieszczyk).

## 5. Wymagania siedliskowe

Łosoś atlantycki po okresie życia w morzu wstępuje do rzek i wędruje do dopływów ze żwirowym dnem i dobrze natlenioną wodą. Warunkiem podstawowym dla egzystencji łososia jest swobodny dostęp do tarlisk, bez barier fizycznych na drodze jego naturalnych wędrówek. Typowe tarliska łososi to obszary na granicy plosa i bystrza, gdzie przyśpiesza prąd wody, która przepływa przez żwirowe podłoże umożliwiając prawidłową inkubację złożonych jaj (Fot. 3, 4). Dla zachowania właściwego przepływu wody przez żwir i związanego z tym sukcesu inkubacji, zawartość drobnych frakcji <2mm (muł, piasek) w składzie granulometrycznym tarlisk powinna być mniejsza niż 20%.

Należy tutaj nadmienić, że bezpośrednią przyczyną wyginięcia ostatniej populacji łososia atlantyckiego w Polsce, bytującej w Drawie, było czyszczenie zbiornika elektrowni wodnej w Kamiennej. W latach 1982–1983 spuszczono osady denne ze zbiornika, co doprowadziło do zniszczenia tarlisk łososia poprzez pokrycie ich piaskiem i mułem, który utrzymywał się na tarliskach przez kolejne dwa lata (Chełkowski 1986).

Wylęg i narybek łososia atlantyckiego zajmuje płytkie szybko płynące wody potoków i strumieni ze żwirowym podłożem. Dogodne warunki do bytowania łososi stwarzają potoki posiadające naturalną sekwencję odcinków ploso-bystrze, znaczne zróżnicowanie głębokości koryta i prędkości wody, z dużym udziałem rumoszu drzewnego. Wartości optymalne cech siedliska rzecznego przedstawiono w Tab. 2.

**Tab. 2.** Cechy siedliska młodych łososi atlantyckich (wg Hendry, Cragg-Hine 1997)

| **Wylęg i narybek w pierwszym roku** | |
|---|---|
| Głębokość wody | ≤20 cm |
| Prędkość wody | 50 do 65 cm/s |
| Podłoże:<br>lato<br>zima | <br>Żwir, otoczaki (16–64 mm)<br>Otoczaki, głazy (64–256 mm) |
| **Starszy narybek** | |
| Głębokość wody | 20–40 cm |
| Prędkość wody | 60–75 cm/s |
| Podłoże | Otoczaki, głazy (64–256 mm) |

Łosoś atlantycki jest gatunkiem wrażliwym na zanieczyszczenia wód i deficyty tlenowe. W pierwszym okresie życia zawartość tlenu w wodzie powinna być większa od 9,5 mg $O_2$/l, dla dorosłych osobników łososia granicą jest 5,0–6,5 mg $O_2$/l (Binkley, Brown 1993). Łosoś jest rybą zimnolubną. Zakresy warunkujące przeżycie ikry to 1,4–11,5°C. Optymalny zakres temperatur dla wzrostu osobników młodocianych to 16–17°C. Zahamowanie migracji dorosłych ryb może nastąpić już przy temperaturze 18°C, a przy 22–25°C jej całkowite wstrzymanie (Cowx, Fraser 2003). Dlatego też w myśl dyrektywy 2006/44/WE, temperaturę 21,5°C należy uznać jako górną, dopuszczalną graniczną wartość dla łososia w okresie najcieplejszej pory roku.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

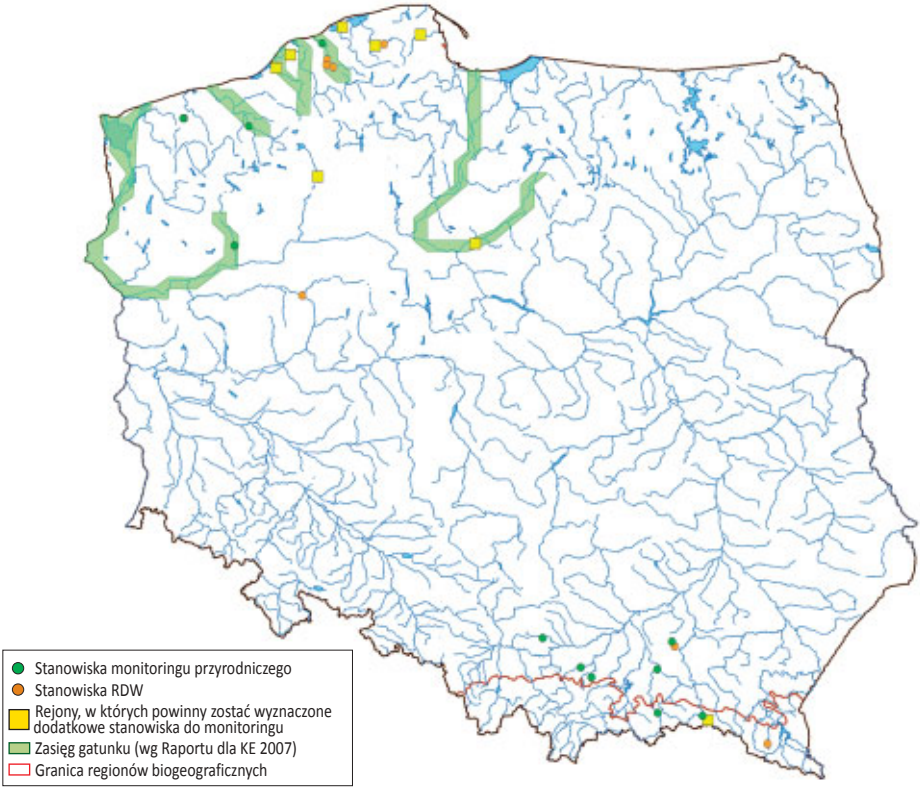
W Polsce łosoś atlantycki wyginął w latach 80. XX w. (ostatnie stwierdzone stanowisko – rzeka Drawa). Łosoś atlantycki w Polsce najliczniej występował w Wiśle i jej dopływach. Ostatnie łososie w środkowej i dolnej Wiśle obserwowano w latach 60. XX w., a w Skawie w 1952 r. We wcześniejszych okresach gatunek ten wstępował na tarło do większości podgórskich i górskich dopływów Wisły, Odry i rzek Pomorza (Bartel 1993, 1996, 1997, 2001, 2002, Jokiel 1958, Przybył 1976, Witkowski i in. 1999, Żarnecki 1963).

W ramach programu restytucji łososia prowadzonej od 1985 roku w ramach rządowego „Programu zarybienia polskich obszarów morskich", dokonywane są zarybienia narybkiem i smoltami łososia. Odbudowa populacji obecnie opiera się na stadzie z rzeki Daugawy (Łotwa), którego potomstwem zarybia się rzeki pomorskie i Wisłę.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Ze względu na specyfikę biologii gatunku, stan populacji łososia atlantyckiego powinien zostać określony w odniesieniu do dwóch parametrów populacyjnych: występowania ryb




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu łososia atlantyckiego na tle krajowego zasięgu gatunku.

dorosłych (ADULT) oraz liczebności ryb młodocianych (JUV, YOY). Dlatego też zaproponowana wspólna koncepcja monitoringu ryb została w przypadku łososia zmodyfikowana ze względu na cykl życiowy łososia, który wyznacza kluczowe wskaźniki populacji, tj.:

- obecność wędrujących tarlaków w zlewni danej rzeki (na podstawie danych z pułapek, liczników lub statystycznych danych o połowach komercyjnych lub wędkarskich),
- względna liczebność ryb młodocianych (JUV oraz YOY) w połowach elektrycznych.

Z tego względu metoda połowów elektrycznych musi zostać uzupełniona o dane na temat migracji ryb dorosłych.

Określanie warunków siedliskowych przyjęto zgodnie z podstawowymi założeniami metodyki monitoringu ryb, z naciskiem na ocenę warunków migracji. Ze względu na współbytowanie młodych roczników łososia z innymi gatunkami o podobnych wymaganiach i biologii (głównie pstrąg potokowy) oraz możliwej konkurencji pokarmowej i siedliskowej do oceny włączono wskaźnik udziału procentowego gatunku w zespole ryb, dający istotną informację o tym czynniku.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 3.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu populacji łososia atlantyckiego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność ryb młodocianych | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników młodocianych i tegorocznych młodych (JUV i YOY) łososia w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób; w przypadku łososia przyjęto, że za młodociane JUV uznaje się osobniki o długości całkowitej <35 cm, a za młode YOY – osobniki o długości całkowitej (lt) <25 cm |
| Obecność ryb dorosłych | Wskaźnik opisowy w 3–stopniowej skali | Stwierdzona obecność dorosłych osobników łososia w badanej rzece |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału młodocianych i tegorocznych młodych (YUV+YOY) osobników łososia atlantyckiego w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab.** 4. Waloryzacja wskaźników stanu populacji łososia atlantyckiego

## A. Region alpejski

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność ryb młodocianych | >0,005 | 0,002–0,005 | <0,002 |
| Obecność ryb dorosłych | Stwierdza się obecność co najmniej kilkudziesięciu dorosłych osobników łososia w skali roku | Stwierdza się kilka lub kilkanaście osobników dorosłych w skali roku | Nie stwierdza się obecności osobników dorosłych |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >5% | 1–5% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

## B. Region kontynentalny

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność ryb młodocianych | >0,01 | 0,01–0,003 | <0,003 |
| Obecność ryb dorosłych | Stwierdza się obecność co najmniej kilkudziesięciu dorosłych osobników łososia w skali roku | Stwierdza się kilka lub kilkanaście osobników dorosłych w skali roku | Nie stwierdza się obecności osobników dorosłych |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >5% | 1–5% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

## Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Wszystkie wskaźniki stanu populacji traktowane są równocennie, jako mające taki sam wpływ na ogólną ocenę stanu populacji. O ocenie populacji decyduje ocena najniższa. Ocena FV (stan właściwy) przyznawana jest wtedy, gdy brak ocen U1 i U2. Ocena U1 (stan niezadowalający) nadawana jest, gdy wartość co najmniej jednego wskaźnika oceniono na U1. Ocena U2 (stan zły) przyznawana jest wtedy, gdy wartość co najmniej jednego wskaźnika oceniono na U2.

## Wskaźniki stanu siedliska

Zgodnie z koncepcją monitoringu ryb parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego oraz elementy hydromorfologii.

**Tab. 5.** Wskaźniki stanu siedliska łososia atlantyckiego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometrii koryta rzeki/potoku, substratu dennego, parametrów przepływu wody, charakteru i modyfikacji brzegów, mobilności koryta w obrębie dolinie rzecznej oraz ciągłości cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 6.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska łososia atlantyckiego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1–2 | 3 | 4–5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0–2,5 | 2,6–3,4 | 3,5–5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

Przy ocenie stanu siedliska oba wskaźniki traktowane są równocennie. Ocena stanu siedliska odpowiada ocenie niżej ocenionego wskaźnika.

Uwaga: Dla bytowania gatunku podstawowe znaczenie ma zachowanie swobodnego dostępu do tarlisk i żerowisk, czyli element oceny hydromorfologicznej: ciągłość cieku. W zależności od oceny indywidualnej eksperta (oddziaływania na populację), końcowa ocena wskaźnika Jakość hydromorfologiczna może oprzeć się wyłącznie na ocenie tego elementu.

### Perspektywy zachowania

Zanieczyszczenie rzek, ich przegradzanie i regulacja, wycinanie nadbrzeżnej roślinności, legalna i nielegalna eksploatacja żwiru na tarliskach, a także nadmierne połowy zarówno w morzu, jak i w rzekach to główne przyczyny wyginięcia łososia w Polsce. Aktualnie istnienie populacji łososia jest zależne od stałych zarybień do czasu uzyskania wymaganej liczebności stada tarłowego, usunięcia barier migracji i poprawy aktualnej jakości hydromorfologicznej rzeki oraz przeciwdziałaniu zanieczyszczaniu. Przy ocenie perspektyw zachowania należy kierować się aktualnym stanem populacji i siedliska oraz obserwowanymi negatywnymi oddziaływaniami na gatunek i jego siedlisko, a także przewidywanymi zagrożeniami. Dla populacji wiślanej kluczowe znaczenie ma udrożnienie zapory we Włocławku, która obecnie blokuje dostęp do głównych tarlisk tego gatunku, położonych w górnej Wiśle. Rzeka Wisła była jedną z najcenniejszych rzek łososiowych w Europie. Stanowiła korytarz migracji dla odległych, oddalonych często ponad 1000 km od Bałtyku, tarlisk położonych w jej karpackich dopływach, m.in. Sole, Skawie, Dunajcu czy też Wisłoce. Obecnie trwające prace nad modernizacją przepławki dla ryb na tym stopniu pozwalają przypuszczać, że w ciągu najbliższych kilku lat przywrócona zostanie możliwość dotarcia łososia do licznych tarlisk położonych w karpackich dopływach Wisły.

Kolejnym, poza zachowaniem drożności, czynnikiem decydującym o ocenie perspektyw zachowania są istniejące plany restytucji/zarządzania tym gatunkiem, które zgodnie z zasadami prawidłowej reintrodukcji gatunku powinny zakładać użycie do zarybień ryb odpowiednio zróżnicowanych genetycznie i jak najbardziej zbliżonych pod tym względem do populacji wymarłej.

### Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę zarówno stan siedlisk, jak i perspektywy zachowania oraz stan populacji łososia, przy czym decyduje najniższa ocena któregokolwiek z parametrów.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko (tożsame z powierzchnią monitoringową) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się odłowów i opisu siedliska wg wymagań RDW (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”). Zaproponowana sieć stanowisk wspólnego monitoringu ryb oparta jest na stanowiskach badanych w ramach monitoringu przyrodniczego gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty prowadzonego latach 2009–2010 na 167 stanowiskach i rw ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (2011– 2012).

Proponowana sieć stanowisk do monitoringu łososia obejmuje 11 stanowisk monitoringu przyrodniczego oraz 8 stanowisk z sieci monitoringu RDW.

Dla zwiększenia reprezentatywności naturalnego zasięgu występowania łososia należałoby zlokalizować kolejne stanowiska monitoringowe (Ryc. 1). Są one zlokalizowane w rzekach:

- Wieprza
- Łupawa
- Gwda
- Reda
- Grabowa
- Łeba
- Drwęca
- Wilsznia

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

Badania należy prowadzić zgodnie z metodyką opisaną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Podstawą określania stanu populacji są odłowy ryb na wybranych stanowiskach przy użyciu standaryzowanych metod połowu. Ze względu na okresowość pojawiania się dorosłych łososi, monitoring polegający na elektrycznych połowach ryb dotyczyć będzie przede wszystkim osobników młodocianych.

Do określenia wskaźnika dotyczącego obecności osobników dorosłych przydatne będą sezonowe dane pochodzące z automatycznych liczników usytuowanych na szlakach migracyjnych oraz komercyjnych i wędkarskich statystyk połowowych w badanej zlewni. Ze względu na bardzo małą liczbę monitorowanych zlewni przy użyciu automatycznych liczników przechodzących ryb, podstawowe dane pochodzić będą od rybackich użytkowników wód (kwestionariusze RRW-23, zestawienia roczne odłowów oraz połowów amatorskich).

W celu stwierdzenia obecności ryb dorosłych wykorzystać można także terenową lustrację w sezonie jesienno-zimowym miejsc tarliskowych, podczas której liczone są gniazda tarłowe. Lustrację taką należy wykonywać podczas niskich stanów wody przy jednocześnie jej dużej przejrzystości. Należy również pamiętać, że gniazda mogą zawierać potomstwo wielu samic, gdyż mogą być przekopywane przez napływające kolejno po sobie osobniki. Ze względu na duże podobieństwo gniazd łososi do gniazd troci jest to wysoce subiektywna metoda i może być stosowana jedynie wówczas, gdy brak jest danych z innych źródeł.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźników siedliskowych zawarty jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". W przypadku oceny hydromorfologicznej stosuje się średnią arytmetyczną z 6 elementów ujętych w standardowej metodzie oceny stanu hydromorfologicznego wód (Polska Norma CEN/ISO PN-EN 14614 /U/): geometrii koryta rzeki/potoku, substratu dennego, parametrów przepływu wody, charakteru i modyfikacji brzegów, mobilności koryta w obrębie dolinie rzecznej oraz ciągłości rzeki. Wartość wskaźnika EFI+ otrzymuje się poprzez porównanie zebranych danych na stanowisku z teoretycznym modelem doskonałych warunków abiotycznych przy pomocy programu na stronie http://efi-plus.boku.ac.at.

## Termin i częstotliwość badań

Badania należy prowadzić w terminie i z częstotliwością zgodną z metodyką opisaną w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt potrzebny do prowadzenia badań opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…”.

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1106 łosoś atlantycki *Salmo salar* (Linnaeus, 1758)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 Tarnawka |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX’XX.X’’; E XX°XX’XX.X’’ |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>283 m n.p.m. (pomiar GPS) |
| Opis stanowiska | *Opis powinien ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 150 m, powyżej miejscowości....., poniżej brodu. Powierzchnia stanowiska 750 $m^2$. Współrzędne geograficzne podano dla podano dla górnego krańca stanowiska. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Potok fliszowy<br>Średnia szerokość czynnego koryta potoku – 5m<br>Średnia głębokość wody – 0,2 m; max – 0,3 m; aktualny stan wody – niski<br>Powierzchnia elektropołowu – 750 $m^2$<br>Prędkość prądu wody – szybka<br>Mikrosiedliska korytowe – liczne bystrza (30 miejsc) oraz plosa (30 miejsc), w korycie siedliska typowe dla naturalnego odcinka<br>Dno kamienisto-żwirowe z wychodniami skalnymi<br>Roślinność wodna – brak<br>Strefa nadbrzeżna zalesiona, przy brzegu liczne kępy lepiężnika<br>Stopień zacienienia lustra wody – 70%<br>Gruby rumosz drzewny – liczny<br>Spadek jednostkowy koryta potoku 6,4‰<br>Kolor i przezroczystość wody – bezbarwna, widzialność do dna<br>Siedliska zdegradowane – brak<br>Siedliska występujące w otoczeniu stanowiska – las, pola uprawne |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Informacja o anomaliach i pasożytach zewnętrznych – nie stwierdzono<br>Wyniki monitoringu z lat poprzednich, dotychczasowe badania i inne istotne fakty: osobniki łososia pochodzą z tegorocznych zarybień. |

| | |
|---|---|
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Piotr Sobieszczyk |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>24.09.2009 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | | 0,0213 os./m² | FV | U2 |
| | Obecność osobników dorosłych | | Brak | U2 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | | 0,9% | U2 | |
| Siedlisko | EFI+ | | Wartość indeksu: 0,971954<br>Klasa indeksu: 1<br>Brak odchyleń od charakteru naturalnego | FV | U2 |
| | Jakość hydromorfologiczna | | Średnia z 6 elementów wyniosła 2,37 (FV). Ze względu na ocenę elementu ciągłości (4,5 pkt) obniżono ocenę siedliska z FV na U2. | U2 | |
| | | Ciągłość cieku | 4,5<br>Odcinek wolny od zabudowy na długości 6 km, na drodze migracji zapora we Włocławku na Wiśle (z elektrownią wodną), stopień w Damienicach na Rabie oraz stopnie na Stradomce i Tarnawce | U2 | |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 1,67<br>Brzegi naturalne, nieumocnione | FV | |
| | | Charakterystyka przepływu | 2<br>Prąd wody szybki, urozmaicony charakterystyka przepływu w korycie | FV | |
| | | Geometria koryta | 1,33<br>Stan bliski naturalnemu, nieznacznie zmieniony przez człowieka | FV | |
| | | Mobilność koryta | 2,75<br>Brak zabudowy blokującej migrację koryta | U1 | |
| | | Substrat denny | 2<br>Naturalny typ substratu dennego, odpowiednia granulacja | FV | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Aktualny stan populacji jest ściśle uzależniony od intensywności zarybień, perspektywy zachowania naturalnie odtwarzającej się populacji są niezadowalające z powodu zaburzenia ciągłości ekologicznej. Ze względu na istniejące bariery fizyczne na drodze wędrówek tarłowych (głównie zapora Włocławek oraz stopień w Damienicach na Rabie) aktualnie nie jest możliwe istnienie samorozradzających się populacji łososia. | | | | U1 |
| **Ocena ogólna** | | | | | **U2** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | B | – | Umocnienia brzegów oraz korekcje stopniowe zmniejszają różnorodność siedlisk w korycie i powodują utrudnienia wędrówek. |
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Pobór kruszywa z koryta rzeki powoduje zmniejszenie ilości i jakości charakterystycznych siedlisk. |
| 952 | Eutrofizacja | B | 0 | Średnia mineralizacja wody świadczy o umiarkowanym przeżyźnieniu rzeki. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Obciążenie rzeki ściekami może mieć niekorzystny wpływ na populację. |
| 830 | Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych | B | – | Bez wprowadzenia nowoczesnych standardów w tego typu pracach należy spodziewać się zubożenia mozaiki siedlisk. |
| 890 | Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych | A | – | Budowa piętrzeń wodnych poprzez zmianę charakteru rzeki spowoduje zanikanie typowych habitatów. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Chronione gatunki ryb: piekielnica *Alburnoides bipunctatus* (gatunek towarzyszący – 0,1–10% udziału w zespole ryb), śliz *Barbatula barbatula* (gatunek dominujący – >10%). |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Potok..... jest zarybiany od 2007 r. wylęgiem łososia. Średnia przeżywalność łososi do stadium parr wyniosła 1,7% (Mikołajczyk 2008, dane niepubl.). |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Zanieczyszczenie rzek, ich przegradzanie i regulacja, wycinanie nadbrzeżnej roślinności, legalna i nielegalna eksploatacja żwiru na tarliskach, a także nadmierne połowy zarówno w morzu, jak i w rzekach to główne przyczyny wyginięcia łososia atlantyckiego

w Polsce. Podejmowane próby zachowania łososia w rzekach Polski, a także objęcie go w wodach śródlądowych ochroną gatunkową od 1984 r., nie dały efektów. Łosoś wyginął, a w 1985 r. rozpoczęto prace nad przywróceniem występowania gatunku w polskich rzekach, które trwają do dzisiaj.

Gatunek ten jest zależny od czynnych działań ochronnych, do których zaliczyć można m.in.: zarybienia, ochronę wód przed zanieczyszczeniami oraz kłusownictwem. Obecnie łosoś objęty jest wymiarem i okresem ochronnym (*Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 listopada 2001 r. w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzi.; Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz.1559 ze zm.*).

Działania ochronne w stosunku do łososia atlantyckiego powinny polegać przede wszystkim na znoszeniu uciążliwości zabudowy poprzecznej, a także na bezwzględnym zakazie poboru kruszywa z koryt rzeki, zachowaniu naturalnej roślinności brzegowej, pozostawianiu w korycie grubego rumoszu drzewnego oraz monitorowaniu efektywności prowadzonych zarybień. Do priorytetowych działań należy zaliczyć udrożnienie zapory we Włocławku oraz głównych szlaków migracji gatunku, tj.:

- **W dorzeczu Wisły:**
  Wisła, Drwęca, San, Wisłok, Wisłoka, Dunajec, Raba, Skawa, Soła,
- **Rzeki pomorskie:**
  Reda, Łeba, Łupawa, Słupia, Wieprza, Grabowa, Parsęta, Rega
- **W dorzeczu Odry:**
  Odra, Warta, Noteć, Drawa, Gwda, Nysa Łużycka, Bóbr, Kwisa, Kaczawa, Nysa Kłodzka, Biała Lądecka

## 6. Literatura


Backiel T., 1993. Ichtiofauna dużych rzek – trendy i możliwości ochrony. W: Tomiałojć L. (red.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN Kraków, s. 39–48.

**Bartel R. 1976. Drawa River salmon in the light of some recent tagging experiments ICES C.M. 1976/M, 6.**

Bartel R. 2001. Return of salmon back to Polish waters. Ecohydrol & Hydrobiol. 1,3: 377–392.

Bartel R. 2001. Return of salmon back to Polish waters. Ecohydrol & Hydrobiol. 1,3: 377–392.

Bartel R. 1993. Anadromous fishes in Poland. Bull. Sea Fish. Inst. (Gdynia) 1 (28): 3–15.

Bartel R. 1996. Wstępne rezultaty restytucji łososia atlantyckiego (*Salmo salar* L.) w Polsce. Zool. Pol., 41 suppl.: 137–142.

Bartel R. 1997. Preliminary results on restoration of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Poland. Arch. Ryb. Pol. 2: 201–207.

**Bartel R. 2002. Ryby dwuśrodowiskowe, ich znaczenie gospodarcze, program restytucji tych gatunków. Suppl. ad Acta Hydrobiol. 3: 37–55.**

Binkley D., Brown T. C. 1993. Forest practices as non-point sources of pollution in North America.Water Resources Bulletin 29, 5: 729–740.

**Brylińska M. (red.). 2000. Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa.**

Chełkowski Z. 1986, Łosoś w Drawie (XX) Gosp. Ryb. 38, 10: 18–20.

**Cowx I. G., Fraser D. 2003. Monitoring the Atlantic Salmon. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No. 7. English Nature, Peterborough.**

**Crisp D. T. 2000. Trout and Salmon: Ecology, Conservation and Rehabilitation. FishingNews Books, Osney Mead, Oxford OX2 OEL, Great Britain.**

**Hendry K., Cragg-Hine D 1997. Restoration of riverine salmon habitats. Fisheries Technical Manual 4 Environment Agency, Bristol.**

Jokiel J. 1958. Łosoś (*Salmo salar* L.) rzeki Wisły. Rocz. Nauk Rol. B 73, 2: 159–213.

Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Heese T., 1999. Czerwona lista słodkowodnej ichtiofauny Polski. Chrońmy Przyr. Ojcz. 55 (4): 5–19.

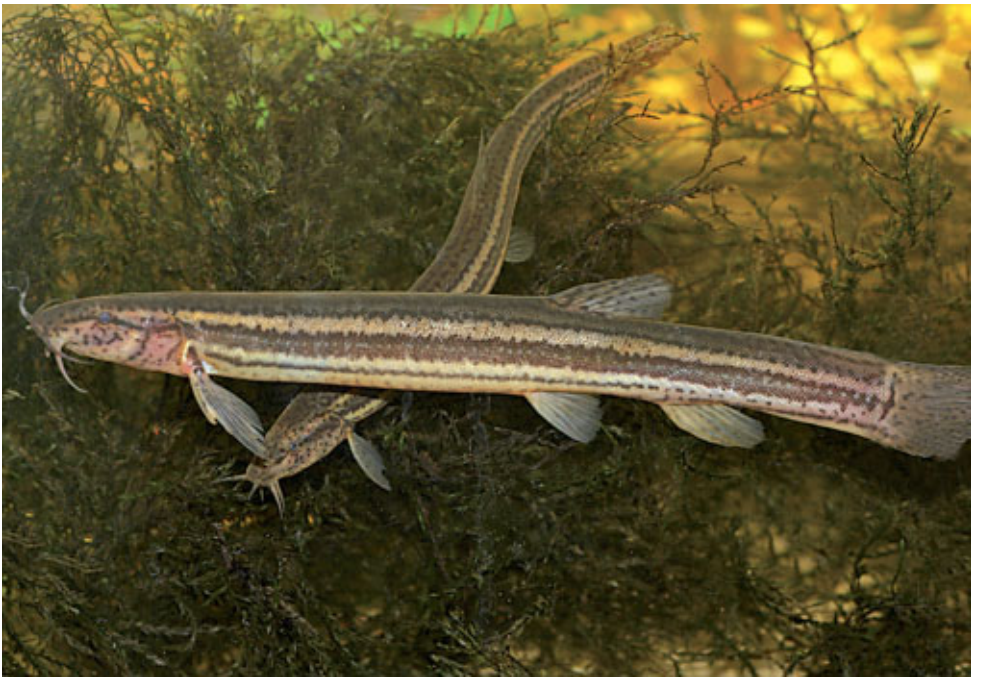
**Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.**

Żarnecki S. 1963. Występowanie populacji sezonowych u łososia atlantyckiego (*Salmo salar* L.) oraz troci (*Salmo trutta* L.) w rzece Wiśle. Acta Hydrobiol. 5, 2–3: 255–294.

Opracował: **Piotr Sobieszczyk**

# 1145 Piskorz

*Misgurnus fossilis* Linnaeus, 1758



**Fot. 1.** Piskorz *Misgurnus fossilis* (© R. Kujawa).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: kozowate COBITIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN (2011) – LC
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT
Czerwona lista minogów i ryb (2009) –VU (w Wiśle – NT)

## 3. Opis gatunku

Ciało piskorza *Misgurnus fossilis* jest wydłużone i lekko ścieśnione z boków. Pokryte jest drobną łuską ukrytą w skórze. Głowa niewielka, jej długość nie przekracza 15% długości ciała (Fot. 1). Otwór gębowy dolny, mały, otoczony mięsistymi wargami i pięcioma parami wąsików. Dwie pary wąsików znajdują się na górnej wardze, trzecia para, podobnej długości, leży w kącikach ust, a dwie najkrótsze wyrastają z dolnej wargi (Fot. 2). Oczy są małe, położone wysoko na głowie. Wysokość ciała to od 6 do 9 razy jego długość. Brak widocznej linii nabocznej. Płetwa grzbietowa położona jest nad płetwami brzusznymi. Niewyczuwalny kolec podoczny (Sawada 1982). Ciało koloru od żółtawego przez oliwkowożółty, aż do brunatnożółtego. Wzdłuż boków ciała od pokryw skrzelowych do nasady płetwy ogonowej ciągnie się szeroki, ciemnobrązowy pas. Podobne pasy pokrywają grzbiet i brzuszne partie ciała, niekiedy są trudne do odróżnienia, gdyż są słabo widoczne (Fot. 1). Barwa ciała piskorza zależy od środowiska, w jakim przebywa. Z reguły grzbiet ciała i pasy na bokach są koloru od ciemnobrązowego do czerwonobrązowego. Głowa, brzuch i płetwy pokryte wieloma plamkami. Płetwy są koloru brudnożółtego (Nalbant 1963, Opalatenko 1974, Geldhauser 1992). Ciało pokryte jest warstwą śluzu (Fot. 3). Piskorz żyje zwykle do 6 lat i rzadko osiąga długość ciała ponad 250 mm, maksymalnie do 300 mm. W pierwszych czterech latach życia rośnie szybciej i przyrasta średnio po 40 mm. Nazwa gatunku związana jest z rodzajem dźwięku, jaki wydobywa się z piskorza wziętego do ręki, gdy pod wpływem ucisku uchodzi z jelita powietrze (Kotusz 1995, Kotusz 2001).

Różnice w wyglądzie u obu płci polegają na obecności u samców piskorza charakterystycznych zgrubień za płetwa grzbietową, na bokach ciała, a także trójkątny kształt płetw piersiowych oraz pogrubiony pierwszy miękki promień tej płetwy. Samice są natomiast większe od samców, a ich płetwy piersiowe są zaokrąglone (Boroń 2000, Boroń i in. 2002).

**Fot. 2.** Otwór gębowy piskorza (© R. Kujawa).

**Fot. 3.** Dorosłe osobniki piskorza (© J. Mazurkiewicz).

**Fot. 4.** Typowe siedlisko piskorza (© J. Mazurkiewicz).

## 4. Biologia gatunku

Piskorz dojrzałość płciową osiąga w drugim roku życia. Tarło rozpoczyna się, gdy temperatura wody ma od 16 do 20°C, a odbywa się w okresie od kwietnia do czerwca i trwa zaledwie kilka godzin (2–5 godz.). Charakterystyczną cechą dla osobników przystępujących do rozrodu jest jaskrawo zabarwione ciało oraz na czerwono zabarwione przednie brzegi płetw i wąsiki u samców. Płodność absolutna samic jest różna w zależności od wielkości osobniczej; średnio na 1 g masy ciała dojrzałej samicy przypada 250 jaj. Ikra składana jest na roślinach wodnych lub mulistym dnie. Po złożeniu jaja pęcznieją do średnicy 1,7–1,9 mm. Larwy wykluwają się po około 48 h od zapłodnienia, następnie przyczepiają się do roślin za pomocą wydzieliny gruczołów cementowych. Tak przyklejone przebywają do wyczerpania się zapasów woreczka żółtkowego. Larwy wykształcają skrzela zewnętrzne (Gąsowska 1962, Oliva, Chitravadivelu 1973, Rolik, Rembiszewski 1987).

W momencie zagrożenia piskorz zakopuje się w mule, dlatego też większość czasu spędza w pobliżu dna, gdzie również żeruje. Przystosowaniem do takiego trybu życia jest możliwość oddychania jelitowego i pobieranie tlenu z połkniętego powietrza (Penczak i in. 1981).

Ze względu na przydenny tryb życia piskorze odżywiają się małymi bezkręgowcami dennymi, takimi jak: larwy muchówek *Diptera*, skorupiaki *Crustacea*, mięczaki *Mollusca* oraz detrytus, których szukają przy pomocy receptorów znajdujących się na wąsikach.

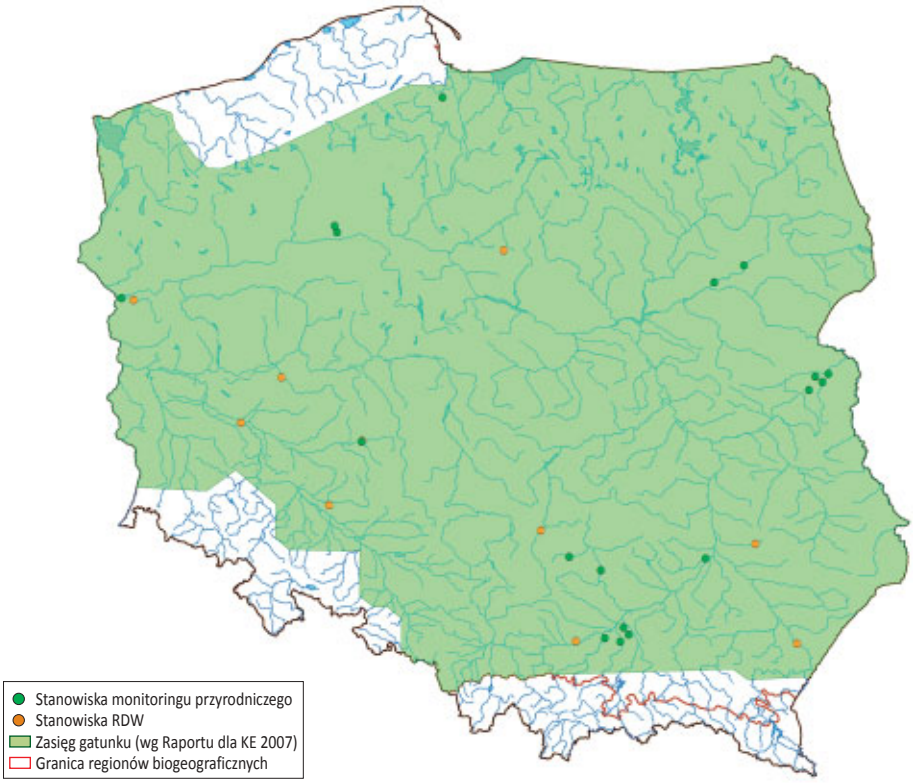
## 5. Wymagania siedliskowe

Piskorz zasiedla wody stojące: zarówno płytkie, zanikające jeziora, jak i drobne, muliste śródpolne zbiorniki, starorzecza oraz wolno płynące rzeki, kanały, a nawet rowy melioracyjne. Szczególnie preferowane przez ten gatunek są cieki o piaszczystym dnie, szyb-

kości nurtu nie przekraczającej 0,5 m/s i pH 6,9–8,0 (Fot. 4). W uregulowanych ciekach spotykany jest najczęściej pomiędzy brzegiem a faszyną. Właściwe warunki bytowania znajduje także w stawach karpiowych, które pełnią rolę naturalnych siedlisk tego gatunku. Na tarliska wybiera miejsca pokryte roślinnością wodną lub z mulistym substratem dennym. Piskorze są przystosowane do życia w niesprzyjających warunkach tlenowych. Dzięki zdolności wykorzystywania tlenu atmosferycznego w procesie oddychania, są zdolne przetrwać wysokie deficyty tlenowe lub nawet całkowity brak wody, pozostając zagrzebane w mule. Jest gatunkiem osiadłym, szczególnie wrażliwym na nasilające się wpływy antropopresyjne. Likwidacja terenów podmokłych, a przede wszystkim działania prowadzące do zwiększenia szybkości nurtu wody sprawiają, że piskorz ustępuje na terenach przekształcanych poprzez działalność człowieka (urbanizacja, uprzemysłowienie) (Oliva i in. 1968, Witkowski i in. 1999, Witkowski i in. 2009).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Obszar występowania piskorza znajduje się w całej Polsce. Dawniej był bardzo pospolity, szczególnie na wschodnich terenach. Zasiedla w niewielkiej liczebności prawie wszystkie systemy rzek nizinnych. Najliczniejsze populacje były obserwowane w dorzeczu Bugu i Narwi oraz na obszarach chronionych, takich jak parki narodowe: Biebrzański PN, Narwiański PN, Poleski PN i Roztoczański PN (Kotusz 1996, Danilkiewicz 1997; Ryc. 1).




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu piskorza na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Podstawowe dane na temat rozsiedlenia i liczebności piskorza pochodzą z badań ichtiofaunistycznych wód otwartych naszego kraju, wykonywanych na przestrzeni kilkudziesięciu lat zunifikowaną metodą, z wykorzystaniem nieselektywnych narzędzi połowowych, tj. wyspecjalizowanych do tego celu zestawów do elektropołowu. Dane o rozmieszczeniu gatunku zaczerpnięto również z dostępnych wyników badań ichtiologicznych. Gatunek ten nie był jak dotąd objęty programem monitoringowym w Polsce. Zaproponowana wspólna metodyka monitoringu ryb i minogów, opisana w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…", odnosi się tylko do wód płynących i w tym zakresie obejmuje również piskorza z uwzględnieniem zaleceń opisanych w rozdziale „Sposób prowadzenia badań". Specyficzne siedliska zajmowane przez piskorza wymagają prowadzenia badań monitoringowych także w nietypowych miejscach, np. kanałach czy rowach odprowadzających wodę ze stawów karpiowych. Na takich stanowiskach dla oceny populacji można z powodzeniem zastosować metodę elektropołowu, natomiast ocena stanu siedliska powinna być oparta o wiedzę ekspercką. Monitorowanie różnych typów siedlisk zajmowanych przez piskorza przyczyni się do dokładniejszego określenia stanu ochrony gatunku w Polsce.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji piskorza

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników piskorza w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | % | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie obecności i udziału osobników wyróżnionych klas wieku: dorosłych (ADULT), młodocianych, przed osiągnięciem dojrzałości płciowej (JUV) oraz młodych w pierwszym roku życia (YOY).<br>W przypadku piskorza przyjęto następujące klasy*:<br>1. <50 mm (YOY),<br>2. 50–100 mm (JUV),<br>3. >100 mm (ADULT). |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału piskorza w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

*Z powodu zróżnicowanego lokalnie tempa wzrostu klasy wielkości mogą nie odpowiadać ściśle grupom wiekowym

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji piskorza

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,005–0,01 | <0,005 |
| Struktura wiekowa | Obecne wszystkie kategorie; YOY+JUV>50% | Brak przynajmniej jednej kategorii lub YOY+JUV =10–50% | YOY+JUV<10%; niezależnie od obecności kategorii |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >3% | 1–3% | <1% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Wszystkie wskaźniki stanu populacji traktuje się jako równocenne, jako mające taki sam wpływ na ogólną ocenę stanu populacji. O ocenie populacji decyduje ocena najniżej ocenionego wskaźnika.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód według Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) oraz elementy hydromorfologii. Nie proponuje się dodatkowych wskaźników stanu siedliska.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska piskorza

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska piskorza

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0–2,5 | 2,6–3,4 | 3,5–5,0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu siedliska

Ocena stanu siedliska odpowiada wartości niżej ocenionego wskaźnika.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to przewidywany stan populacji oraz stan jej siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji (o ile został oceniony) i siedliska gatunku oraz wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Piskorz jest gatunkiem trudnym do pozyskania w czasie połowów. Zasiedla mało dostępne dla innych ryb, specyficzne siedliska, jest relatywnie odporny na niekorzystne warunki środowiskowe. Te fakty należy uwzględnić w ocenie perspektyw zachowania gatunku. Należy także zwrócić uwagę na oddziaływania i zagrożenia, których presja na charakter długofalowy, jak np. regulowanie i kształtowanie koryt rzecznych, zanieczyszczenia wód i gleby. Mniej nasilone oddziaływania wynikają z eutrofizacji wód oraz melioracji i osuszania terenu. Głównymi zagrożeniami dla piskorza, które należy uwzględnić w ocenie perspektyw zachowania gatunku są: pogorszenie jakości wody wywołane ściekami i eutrofizacją oraz pogorszenie jakości hydromorfologicznej rzek na skutek prac hydrotechnicznych.

Wskaźniki populacyjne mogą ulegać znacznym wahaniom, dlatego spadek liczebności obserwowany pomiędzy dwoma kolejnymi badaniami monitoringowymi oceniony na U1 lub nawet U2 nie będzie absolutnie determinować oceny perspektyw zachowania.

Perspektywy zachowania oceniamy więc głównie poprzez prognozowany stan siedlisk gatunku. Można je ocenić jako dobre (FV), gdy istnieją podstawy do stwierdzenia, że aktualny stan siedlisk gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie kilkunastu lat, lub gdy aktualnie stan niezadowalający (U1) ulegnie poprawie. Perspektywy można ocenić jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan siedlisk się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający nie zmieni się na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub planowanych przedsięwzięć, których realizacja negatywnie wpłynie na populację lub siedlisko. Perspektywy zachowania można ocenić jako złe (U2) jeżeli przewidujemy, że aktualnie stan niezadowalający (U1) gatunku będzie się nadal pogarszać lub aktualny dobry stan ulegnie zdecydowanemu pogorszeniu.

## Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen trzech parametrów: populacja, siedlisko, perspektywy zachowania.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Powierzchnia monitoringowa (stanowisko badawcze) została zdefiniowana jako odcinek cieku, w którym dokonuje się odłowów i opisu siedliska wg wymagań RDW (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"). Proponuje się pokrycie terenu Polski siecią obszarów i stanowisk zlokalizowanych w ramach wstępnego monitoringu przyrodniczego (18 stanowisk) i monitoringu ichtiologicznego RDW (18 stanowisk) (Ryc. 1).

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Podstawą określania stanu populacji są odłowy ryb na wybranych stanowiskach przy użyciu standaryzowanych metod połowu. Podobnie jak w przypadku kozy, niewielkie rozmiary ciała piskorza, specyficzny habitat oraz przydenny tryb życia powodują, że jest on gatunkiem, który „trudno się łowi". Przy wykonywaniu elektropołowów, trzeba pamiętać, że miejsca w których należy szukać tego gatunku to odcinki cieków z mulistym dnem i umiarkowanym przepływem wody, blisko roślinności wodnej lub potencjalnych kryjówek (rumosz drzewny, faszyna itp.). Metoda szacowania stanu populacji opiera się o normatywne zalecenia dotyczące elektropołowów ryb. Ponadto, elektropołowy powinny się odbywać wyłącznie w miejscach o dobrej przejrzystości wody aż do dna cieku i pełnej dostępności łowiącego do strefy przydennej.

Procedura odłowów w zasadniczej części odpowiada metodyce ogólnej opisanej w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Każdy złowiony osobnik piskorza zostaje wyjęty z pola elektrycznego, a następnie umieszczony w izolowanym pojemniku z wodą, która musi być często wymieniana, aby jej temperatura nie zmieniła się w stosunku do wody z cieku. Po odłowieniu stanowiska wszystkie złowione piskorze należy policzyć i zmierzyć z dokładnością do 1 mm, a następnie wypuścić je z powrotem do wody w miejscach złowienia. Zachowanie wytycznych metodycznych gwarantuje wiarygodną ocenę parametrów populacyjnych oraz ich powtarzalność, a w dłuższej perspektywie umożliwi obserwacje zaznaczających się trendów.

#### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania wskaźników: EFI+ i Jakość hydromorfologiczna oraz składowe elementy tej oceny zostały określone w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". W przypadku oceny hydromorfologicznej stosuje się średnią arytmetyczną z sześciu elementów ujętych w standardowej metodzie oceny stanu hydromorfologicznego wód płynących: geometrii koryta rzeki/potoku, substratu dennego, parametrów przepływu wody, charakteru i modyfikacji brzegów, mobilności koryta w obrębie doliny rzecznej oraz ciągłości rzeki.

### Termin i częstotliwość badań

Badania monitoringowe powinny być przeprowadzane co trzy lata, jednorazowo w terminie podanym w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". W przypadku

piskorza najlepszym terminem prowadzenia badań jest okres od początku września nawet do końca listopada. Okres trzyletni jest wskazany z uwagi na przeciętną długość życia piskorza, która w warunkach naturalnych wynosi 3–4, a maksymalnie 6 lat. Następne obserwacje monitoringowe najmłodszej klasy osobników we wcześniejszej kontroli i najstarszej w kolejnej odnosiłyby się prawdopodobnie do tej samej grupy osobników, wciąż obecnej w populacji. Umożliwiłoby to obserwowanie bezpośredniego wpływu czynników siedliskowych na populację.

### Sprzęt i materiały do badań

Sprzęt potrzebny do prowadzenia badań opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1145 piskorz *Misgurnus fossilis* Linnaeus, 1758** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Natura 2000 PLB020001 Dolina Baryczy |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>114 m n.p.m. (pomiar GPS) |
| Opis stanowiska | *Opis powinien ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Około 150 m odcinek rzeki..... położony ok. 1 km w dół od miejscowości.....; poniżej mostu kolejowego. Powierzchnia stanowiska 1150 m$^2$. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Charakter cieku: mała rzeka nizinna<br>Typy rzeki wg polskiej typologii: rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta<br>Średnia szerokość czynnego koryta rzeki: 7,6 m<br>Średnia głębokość wody – 0,9 m; max – 1,3 m; aktualny stan wody – średni<br>Prędkość prądu wody – wolny<br>Mikrosiedliska korytowe: mało, jedynie roślinność wodna<br>Roślinność wodna – dużo, pokrycie ok. 50% powierzchni<br>Dominujący typ roślin wodnych – stagnofilne<br>Strefa nadbrzeżna – łąki, pola<br>Stopień zacienienia lustra wody <25%<br>Gruby rumosz drzewny – brak<br>Spadek jednostkowy koryta rzeki – 0,04 ‰<br>Kolor i przezroczystość wody – zielony zakwit, zawiesina, słaba widzialność |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | Siedliska zdegradowane – koryto wyprostowane, wyrównane<br>Siedliska występujące w otoczeniu stanowiska – łąki, pola |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Nie stwierdzono anomalii budowy i pasożytów zewnętrznych.<br>Wg danych z początku lat 90. XX w. (Błachuta i in. 1993), na stanowisku w okolicach ..... piskorz nie występował. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Mazurkiewicz |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>16.10.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | | 0,0017 os./m$^2$ | U2 | U2 |
| | Struktura wiekowa | | YOY – 0%, JUV – 0%, ADULT – 100% | U2 | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | | 2,47% | U1 | |
| Siedlisko | EFI+ | | 4,315 – klasa 4,<br>Występują znaczne odchylenia od charakteru naturalnego. | U2 | U2 |
| | Jakość hydromorfologiczna | | Średnia z 6 elementów wyniosła 1,55 (FV). Z uwagi na ocenę elementu ciągłości cieku (3,5 pkt) obniżono ocenę siedliska z FV na U2. | U2 | |
| | | Ciągłość cieku | 3<br>Utrudnienia w migracji ryb wynikają z obecności progów powyżej i poniżej stanowiska. | U1 | |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 3<br>Brzegi są wyrównane, bez roślinności przybrzeżnej. | U1 | |
| | | Charakterystyka przepływu | 3<br>Przepływ jest naturalny, nieznaczny, niezróżnicowany. | U1 | |
| | | Geometria koryta | 4<br>Koryto jest zmodyfikowane: wyprostowane, wyrównane. | U2 | |
| | | Mobilność koryta | 4<br>Brak jest możliwości naturalnej migracji koryta oraz łączności z obszarem zalewowym. | U2 | |
| | | Substrat denny | 3<br>Znaczny udział osadów organicznych. | U1 | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Niskie zagęszczenie gatunku, stan siedliska zbliżony do słabego nie rokują dobrze. Możliwa poprawa jakości wód w przypadku ograniczenia dopływu biogenów ze zlewni. | | | | U1 |
| **Ocena ogólna** | | | | | **U2** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 220 | Wędkarstwo | C | – | Gatunek tylko w niewielkim stopniu jest obiektem zainteresowania wędkarzy. Ponadto, badany odcinek nie jest atrakcyjny dla wędkarzy. |
| 243 | Kłusownictwo | C | – | Kłusownictwo występuje najprawdopodobniej jedynie w okresie tarła szczupaka. |
| 420 | Odpady, ścieki komunalne | B | – | Badany odcinek zlokalizowany jest poniżej miasta. |
| 703 | Zanieczyszczenia gleby | A | – | Możliwy jest dopływ zanieczyszczeń z pól uprawnych – znaczny udział gruntów ornych w powierzchni zlewni. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 403 | Zabudowa rozproszona | B | – | Zabudowa terenów nadrzecznych (domy letniskowe, domy mieszkalne). |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Wzrost ilości ścieków i odpadów komunalnych. |
| 830 | Regulacje, prostowanie koryt rzecznych | A | – | Regulacje związane z zabezpieczeniem dróg. |
| 952 | Eutrofizacja | A | – | W wyniku wzrostu ilości ścieków komunalnych. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Stwierdzono obecność wydry *Lutra lutra* (prawdopodobnie dość liczna populacja). |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Pozyskano po jednym osobniku karasia srebrzystego *Carassius gibelio* i karpia *Cyprinus carpio.* |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Obecnie piskorz jest objęty ścisłą ochroną gatunkową. Ustawowa ochrona bierna jest właściwą formą ochrony w tym przypadku. Pomimo stwierdzenia tego gatunku we wszystkich systemach rzecznych Polski, jego liczebność nigdy nie była wysoka. Tak, jak

w przypadku innych gatunków ryb, należy dążyć do utrzymania obecnej jakości siedlisk tam, gdzie nadal pozostają w dobrym stanie lub dążyć do ich poprawy poprzez przywracanie do dobrego stanu te składniki jakości siedlisk, które tego wymagają. W przypadku piskorza dotyczy to przede wszystkim zwiększenia różnorodności siedlisk (zwłaszcza w strefie brzegowej), utrzymania łączności pomiędzy zbiornikami wodnymi, przywracania możliwości migracji bocznej koryta rzecznego, utrzymywania stabilności poziomów wodonośnych oraz bezwzględnym zakazie wydobywania piasku z koryta rzeki. Wskazane jest także zachowanie możliwie najlepszej jakości wody poprzez eliminowanie wszelkich źródeł zanieczyszczeń. Istotne jest również kontrolowanie bezpośrednich wpływów wynikających z prac związanych z chowem ryb w stawach – zapewnienie piskorzowi optymalnej ochrony podczas odłowów ryb ze stawów (obchodzenie się ze złowionymi rybami z dużą ostrożnością, wpuszczanie z powrotem do wody w miejscu złowienia).

## 6. Literatura

**Boroń A. 2000. Piskorz *Misgurnus fossilis* Linnaeus, 1758. W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, s. 347–350.**

Boroń A., Kotusz J., Przybylski M. 2002. Koza, Koza złotawa, Piskorz, Śliz. Wyd. IRS Olsztyn.

Danilkiewicz Z. 1997. Minogi oraz ryby rzeki Bugu i jego polskich dopływów. Arch. Pol. Fish. 5: 5–28.

Gąsowska M. 1962. Krągłouste i ryby. Klucze do oznaczania kręgowców Polski. PWN, Warszawa.

Geldhauser F. 1992. Die kontrollierte Vermehrung des Schlammpeitzgers (*Misgurnus fossilis*, L.). Sonderdruck aus Fischer & Teichwirt 43: 2–5.

Kotusz J. 1995. Morphological characteristics of the mud loach *Misgurnus fossilis* (L.) (Pisces: Cobitidae) from the mid Odra and Vistula River basins. Acta Ichthyol. et Piscat. 25: 3–14.

**Kotusz J. 1996. Ochrona gatunku piskorzowców (*Cobitidae*, *Cypryniformes*) w Polsce na tle ich występowania i status w innych krajach Europy. Zoologica Poloniae 41: 147–155.**

**Kotusz J. 2001. Piskorz *Misgurnus fossilis*. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL Warszawa, s. 315–316.**

**Nalbant T.T. 1963. A study of the genera of *Botiinae* and *Cobitinae* (Pisces, Ostariophysi, Cobitidae). Trav. Mus. Hist. Nat. 4: 343–379.**

Oliva O., Chitravadivelu K. 1973. Morphometrical note on the Feather-fish, *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes – Cobitodae). Vest. Cesk. Spol. Zool. 37: 257–281.

Oliva O., Hrabe S., Lác J. 1968. Stavovce Slovenska I. Ryby, obojživelniky a plazy. SAV, Bratislava, s. 16–227.

Opalatenko L.K. 1974. K morfobiologikoj charakteristike vjunovych *(Cobitidae)* Verchnevo Dniestra. Vest. Zool. 6: 56–62.

Penczak T., Zalewsk M., Suszycka E., Moliński M. 1981. Estimation of the density, biomass and growth rate of Fish populations in two small lowland rivers. Ekol. pol. 29: 233–255.

Rolik H., Rembiszewski J.M. 1987. Ryby i krągłouste (Pisces et Cyclostomi). PWN, Warszawa.

Sawada Y. 1982. Phylogeny and zoogeography of the superfamily Cobitoidea (Cyprinoidei, Cypriniformes). Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 28: 65–223.

Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Heese T. 1999. Czerwona lista słodkowodnej ichtiofauny Polski. Chrońmy Przyr. Ojcz. 55 (4): 5–19.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 33–52.

Opracował: **Jan Mazurkiewicz**

# 5339 Różanka

*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)[1] [*Rhodeus sericeus amarus*]

**Fot. 1.** Samiec i samica różanki *Rhodeus amarus (Rhodeus sericeus amarus)* w szacie godowej (© R. Kujawa).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: karpiokształtne CYPRINIFORMES
Rodzina: karpiowate CYPRINIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

[1] Różanka ma dysjunktywne rozmieszczenie w Eurazji. Przez wiele lat uznawano, że w Europie zachodniej części areału tego gatunku występuje podgatunek *Rhodeus sericeus amarus* podniesiony obecnie do rangi gatunku. Ostatnio Kottelat i Freyhof (2007) uznali, że nominalny gatunek różanki *Rhodeus sericeus* ograniczony jest do Azji dalekowschodniej, natomiast gatunek europejski to *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782).

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – NT
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT
Czerwona lista ryb i minogów (1999) – EN
Czerwona lista minogów i ryb (2009) – VU

## 3. Opis gatunku

Różanka *Rhodeus amarus* jest jedną z najmniejszych ryb karpiowatych Europy, gdyż jej maksymalna długość całkowita nie przekracza 9 cm. Ciało różanki jest silnie bocznie spłaszczone i wygrzbiecone. Dobrze rozwinięta płetwa grzbietowa jest lekko zaokrąglona, natomiast odbytowa nieznacznie wcięta. Płetwa ogonowa osadzona jest na dobrze umięśnionym, wąskim trzonie ogona i również nieznacznie wcięta. Całe ciało różanki pokryte jest stosunkowo dużą, cykloidalną łuską. Wzdłuż osi ciała znajduje się do 40 łusek. Linia boczna jest niepełna, bardzo krótka, położona ponad nasadą płetwy piersiowej. Kanał linii bocznej przechodzi tylko przez 5 do 6 łusek. Po bokach, od środka ciała do końca ogona, ciągnie się wyraźna, zielono-niebieska smuga z metalicznym połyskiem. W czasie sezonu rozrodczego płetwa grzbietowa i odbytowa nabierają czerwonej barwy, bardziej jaskrawej u samców. Na końcach tych płetw pojawia się czarno połyskująca obwódka.

Wyraźne różnice między płciami widoczne są tylko w sezonie rozrodczym (Fot. 1). Samce przyjmują szatę godową. Płetwy stają się intensywnie czerwone, a na czubku głowy, w okolicach otworów nosowych ponad otworem gębowym oraz nad oczami rozwija się wysypka perłowa. U samic nie pojawia się wysypka perłowa, natomiast brodawka moczopłciowa wydłuża się w pokładełko, długą miękką rurkę, przez którą jaja zostają wprowadzone do jamy skrzelowej małża. W sezonie rozrodczym długość pokładełka ulega wyraźnym wahaniom w zależności od stopnia owulacji. U samic gotowych do tarła pokładełko wydłuża się do długości ok. 5 cm, sięgając wyraźnie poza płetwę ogonową (Feliksiak 1955, Wiepkema 1961), natomiast między aktami tarła pokładełko najczęściej nie sięga poza płetwę odbytową. Poza sezonem rozrodczym wielkość pokładełka wynosi kilka mm i w przypadku dużych samic może być obecne przez cały rok. Generalnie długość pokładełka zależy od stopnia gotowości do odbycia tarła.

## 4. Biologia gatunku

Różanka jest gatunkiem krótkowiecznym. Najstarsze osobniki stwierdzone w populacjach Polski dożywają do szóstego roku życia (5 +) (Przybylski, García-Berthou 2004). Ryba ta osiąga dojrzałość płciową w 2 roku życia (1 +) (Smith i in. 2004). Płodność różanki w wodach Polski jest niewielka i waha się w zakresie od 200 do 700 oocytów (Przybylski 2000). Tarło jest porcjowe, a w czasie sezonu reprodukcyjnego samica przystępuje do rozrodu co 10–12 dni (Wiepkema 1961). Jednorazowo samica składa od 8 do 12 ziaren ikry (maksymalnie do 20). Średnica dojrzałych oocytów dochodzi do 2,5 mm, ale ich wielkość zależna jest również od rozmiarów samic. Jaja o wymiarach 2,25 x 1,5 mm, po przejściu przez pokładełko przyjmują kształt gruszkowaty (Feliksiak 1955).

Różanka należy do ostrakofilnej grupy rozrodczej (Krizanowski 1949, Balon 1975), składając ikrę do wnętrza małży z rodziny skójkowatych *Unionidae* (Fot. 2) i wykazując wyraźne preferencje do skójek: malarskiej *Unio pictorum* i zaostrzonej *Unio tumidus* przed szczeżujami *Anodonta* sp. (Smith i in. 2004).

W czasie sezonu rozrodczego, który trwa od końca kwietnia do początków lipca, samce ustanawiają terytoria, okupując obszar o średnicy ok. 60–80 cm z kilkoma małżami i przeganiając inne samce. Obok terytorializmu, u samców obserwowane są alternatywne strategie rozrodcze zależne od wielkości ciała (Wiepkema 1961, Smith i in. 2004). Zachowania godowe samców to prosty taniec godowy, którym zachęcają samice do odbycia tarła, obejmujący prowadzenie w kierunku małża, jego inspekcję oraz agresję w stosunku do samicy po akcie tarła (Wiepkema 1961).

Zapłodnienie jaj oraz rozwój embrionów odbywa się w jamie skrzelowej małży. Samica wprowadza jaja przy pomocy pokładełka przez syfon wypustowy małża, po czym samiec wydala porcję plemników w okolicach syfonu wpustowego. Plemniki zostają wprowadzone do jamy skrzelowej małża wraz z wodą (Dujvené de Wit 1955). Często ejakulacja plemników następuje tuż przed samym aktem tarła (Smith i in. 2004). Narybek różanki opuszcza małża po 20–40 dniach i jest w znacznym stopniu zaawansowany w rozwoju (Aldridge 1999). Długość jego ciała wynosi ok. 7–8 mm (Balon 1959).

Różanka jest gatunkiem wyspecjalizowanym pokarmowo. Głównymi składnikami jej diety są detrytus, szczątki roślin naczyniowych oraz glony z rodzajów: *Scenedesmus,* skrętnice *Spirogyra, Cyclotella* (Frankiewicz i in. 1991, Leszczyński 1963, Przybylski 1996, Spataru, Gruia 1967, Terlecki 1993). W treści przewodów pokarmowych stwier-

**Fot. 2.** Małże skójkowate *Unionidae,* w których różanka składa jaja (© A. Abraszewska).

dzano również znaczne ilości piasku (do 30% objętości treści pokarmowej) (Frankiewicz i in. 1991, Leszczyński 1963, Przybylski 1996) oraz niewielki udział bezkręgowców, głównie larw ochotkowatych *Chironomidae,* meszkowatych *Simuliidae* i śladowe ilości wioślarek *Cladocera* i widłonogów *Copepoda*. Skład pokarmu różanki zmienia się wraz z rozmiarami jej ciała. Młode osobniki (o długości ciała do 40 mm) odżywiają się zarówno pokarmem roślinnym, jak i zwierzęcym (Leszczyński 1963), natomiast u większych różanek przeważa pokarm niskostrawny (detrytus, szczątki roślin), a udział bezkręgowców (np. ochotkowatych) maleje wraz z długością ciała ryb (Przybylski 1996).

Wysoka specjalizacja pokarmowa różanki (roślino- i detrytusożerność) jest możliwa dzięki wykształceniu długiego przewodu pokarmowego, który wykazuje alometryczną zależność od długości ciała (Przybylski 1996).

Różanka jest rybą żerującą w ciągu dnia, z wyraźnym zanikiem aktywności w godzinach nocnych (Przybylski 1996). Aktywność żerowania różanki uzależniona jest również od temperatury wody. W laboratorium zaobserwowano, że aktywność ta ustaje przy obniżeniu temperatury do 6°C, podczas gdy Ziemianowski i Cristea (1961) stwierdzili żerowanie jeszcze w wodzie o temperaturze 1,8°C.

## 5. Wymagania siedliskowe

Pod względem siedliskowym różanka jest jednym z najbardziej wyspecjalizowanych gatunków ryb. Wykazuje wąski zakres tolerancji wobec zmienności warunków ekologicznych (Grandmottet 1983). Równocześnie różanka wyróżnia się metabolizmem

**Fot. 3.** Wytopiskowe jezioro ulokowane na lewym brzegu Kanału Warta – Gopło. Typowe miejsce występowania różanki (© M. Przybylski).

**Fot. 4.** Strefa przybrzeżna rzeki z rozwiniętą roślinnością naczyniową oraz stagnującą wodą. Siedlisko różanki w wodach płynących – obszar PLH140016 Dolina Dolnej Pilicy (© D. Pietraszewski).

umożliwiającym przetrwanie deficytu tlenowego (Wissing, Zebe 1988) oraz szerokim zakresem temperatur optymalnych (Zahn 1964). Zaliczana do ryb limnetycznych (Schiemer, Waidbacher 1991), różanka preferuje wody stojące lub wolno płynące, zasiedlając jeziora, stawy, starorzecza i kanały (Fot. 3). Występuje również w dolnych i środkowych biegach dużych rzek. W Polsce duże populacje tego gatunku stwierdzono m.in. w Kanale Wieprz–Krzna (Przybylski 1999) i Bugu (Danilkiewicz 1997, Penczak i in. 2010). W wodach płynących ryba ta wybiera miejsca zarośnięte roślinnością zanurzoną, o dnie mulistym, wyraźnie utrzymując się bliżej brzegów (Copp, Jurajda 1993, Przybylski, Zięba 2000; Fot. 4). Z powodu specyfiki rozrodu, obecność różanki związana jest z występowaniem małży z rodziny skójkowatych *Unionidae*.

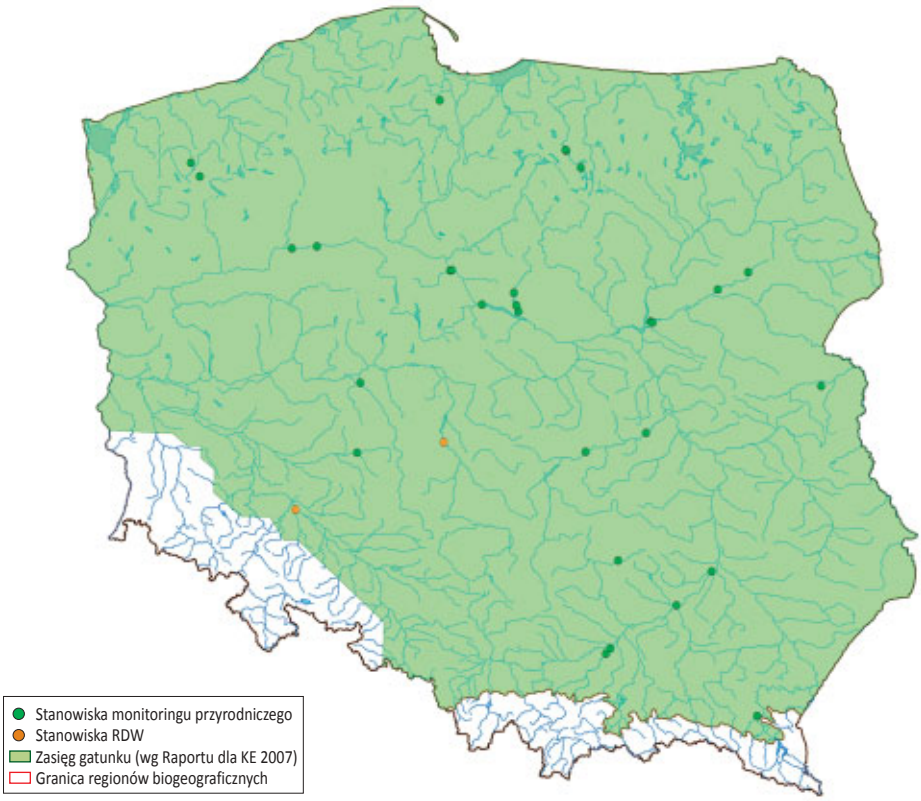
Wpływ zmian siedliska na występowanie różanki nie jest dokładnie rozpoznany. W rzekach obecność różanki oraz jej liczebność podlega silnym fluktuacjom, a badania nad strukturą ichtiofauny systemu Pilicy wskazuje na zwiększenie częstości spotykania tego gatunku w stosunku do lat 90. XX w. (Penczak i in. 2006). Wzrostowy trend populacyjny odnotowano również w Rosji (Kozhara i in. 2007). Utrzymanie się tego gatunku bezpośrednio zależy od obecności małży skójkowatych, które są wrażliwe na zanieczyszczenia i w wielu miejscach zanikają z powodu zanieczyszczenia środowiska. Ponadto, rozprzestrzenianie się obcego gatunku inwazyjnego – szczeżui chińskiej *Anodonta woodiana* może doprowadzić do zaniku różanki, gdyż gatunek ten, wybierany do rozrodu równie chętnie jak inne szczeżuje, potrafi usunąć embriony różanki ze skrzeli (Reichard i in. 2007).

Zbiorniki zamieszkiwane przez różankę są zwykle silnie zarośnięte przez roślinność zanurzoną i pływającą. Najczęściej jest to moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*

i rdestnica pływająca *Potamogeton natans*. Strefę przybrzeżną tych zbiorników porastają makrofity wynurzone, wśród których dominuje pałka szerokolistna i trzcina pospolita. Różanka współwystępuje z innymi limnofilnymi gatunkami karpiowatymi, takimi jak: lin *Tinca tinca*, słonecznica *Leucaspius delineatus* czy karasie: pospolity *Carassius carassius*, srebrzysty *Carassius gibelio* i złocisty *Carassius auratus*. W niektórych odcinkach rzek zasiedlanych przez różankę stwierdzono również obecność gatunków reofilnych, tj. piekielnicy *Alburnoides bipunctatus* i klenia *Leuciscus cephalus* (Przybylski, Zięba 2000). W niektórych miejscach (Zbiornik Włocławski) różanka współwystępowała z inwazyjnymi gatunkami, tj. trawianką *Perrocottus glenii*, czy babką szczupłą *Neogobius fluviatilis* i babką łysą *Neogobius gymnotrachelus*.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

W Polsce różanka występuje na terenie całego kraju (Ryc. 1), tworząc populacje o zróżnicowanej wielkości. Stanowiska w zbiornikach wodnych w północnej Polsce znajdują się na północnej granicy zasięgu gatunku (Holčik 1999). Ostatnio nie stwierdzono różanki w naturalnych zbiornikach wodnych Gór Świętokrzyskich i Sudetów, a jej występowanie w południowej Polsce i Karpatach, gdzie była notowana wcześniej (Rembiszewski, Rolik 1975), nie zostało potwierdzone z wyjątkiem Wisłoki (Włodek, Skóra 1999).




**Ryc. 1.** Proponowane stanowiska monitoringu różanki na tle krajowego zasięgu gatunku.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Dotychczasowe działania służące określeniu stanu ochrony różanki w Polsce polegają głównie na stwierdzaniu miejsc występowania tego gatunku przy okazji badań ichtiofauny systemów rzecznych. Różanka zasiedla również wody stojące (jeziora, niewielkie oczka wodne, np. jeziora wytopiskowe oraz stawy i starorzecza). Proponowana wspólna koncepcja monitoringu ryb i minogów ograniczona jest do wód płynących i tylko w tym zakresie obejmuje monitoring różanki. Należy tu podkreślić fakt wyjątkowo częstego występowania różanki w wodach stojących, gdzie często jest dominującym gatunkiem ryb. Z tego powodu populacje te należy uznać za stabilne.

Zaproponowana metodyka prac monitoringowych jest mało inwazyjna, umożliwiająca uniknięcie narażenia ryb na podwyższoną śmiertelność związaną z badaniami. Przyjęcie takiej metodyki obniża dokładność danych dotyczących wielkości badanych populacji, ale koszt uzyskania bardziej precyzyjnych danych, np. przy zastosowaniu metody znakowania lub odłowów wielokrotnych, byłby zbyt wysoki w odniesieniu do celów, jakim badania monitoringowe mają służyć. Liczebność względna populacji różanki jest wystarczająca do śledzenia zmian w populacji.

Zasadniczym czynnikiem warunkującym przetrwanie populacji różanki jest zachowanie siedlisk z bogatą strefą roślinności naczyniowej i licznymi populacjami skójek jako miejsca odbycia tarła. Dlatego też oprócz podstawowych wskaźników stanu siedliska, określanych dla wszystkich gatunków (EFI+, Jakość hydromorfologiczna cieku), konieczne jest zastosowanie wskaźników wybranych specjalnie dla tego gatunku: stopień zarośnięcia przez roślinność wodną oraz liczba osobników skójki malarskiej i zaostrzonej oraz szczeżuj (głównie szczeżui pospolitej *Anodonta anatina*).

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji różanki w wodach płynących i zbiornikach

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Względna liczebność | os./m$^2$ | Liczba odłowionych osobników różanki w przeliczeniu na 1 m$^2$ powierzchni połowu, określona w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |
| Struktura wiekowa | % | W oparciu o pomiary długości całkowitej (lt) ryb odłowionych w standardowy sposób, określenie udziału osobników młodych (JUV+YOY) o długości całkowitej poniżej 40 mm wśród wszystkich odłowionych osobników różanki |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | % | Określenie udziału różanki w całkowitej liczbie odłowionych ryb i minogów w oparciu o wyniki elektropołowu, przeprowadzonego w standardowy sposób |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji różanki w wodach płynących

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Względna liczebność | >0,01 | 0,005–0,01 | <0,005 |
| Struktura wiekowa | >25% | 5–25% | <5% |
| Udział gatunku w zespole ryb i minogów | >20% | 0,5–20% | <0,5% |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

- względna liczebność

## Ocena stanu populacji

Najważniejszym wskaźnikiem stanu populacji jest jej względna liczebność. Struktura wielkości (wieku) osobników traktowana jest jako wskaźniki dodatkowy. W praktyce oznacza to, że ocena wskaźnika liczebność populacji decyduje o ocenie stanu populacji. Podejście takie uzasadnione jest dużą odpornością populacji różanki, która w krótkim czasie jest w stanie odtworzyć właściwą liczebność i strukturę nawet po bardzo silnym załamaniu liczebności populacji.

## Wskaźniki stanu siedliska

Koncepcja monitoringu ryb w wodach płynących zakłada, że parametr siedlisko gatunku oceniany jest w zakresie podstawowym w oparciu o ocenę stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego (EFI+) oraz 6 wybranych elementów hydromorfologii. W przypadku różanki konieczne jest uwzględnienie innych ważnych wskaźników (Tab. 3).

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska różanki w wodach płynących

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| EFI+ | Ocena punktowa | Ocena stanu ekologicznego wód wg Nowego Europejskiego Indeksu Rybnego – klasa indeksu EFI+ |
| Jakość hydromorfologiczna | Ocena punktowa | Średnia arytmetyczna z ocen 6 elementów hydromorfologicznych: geometria koryta, substrat denny, charakterystyka przepływu, charakter i modyfikacja brzegów, mobilność koryta oraz ciągłość cieku (na podstawie protokołu hydromorfologicznego) |
| Stopień porośnięcia linii brzegowej przez roślinność | % | Wyrażony procentowo udział zarośniętej linii brzegowej badanego odcinka cieku (ocena ekspercka) |
| Względna liczebność małży skójkowatych | os./$m^2$ | Liczba małży (*Unio* sp. i *Anodonta* sp.) na $m^2$ mierzona wzdłuż linii brzegowej (bezpośrednie zliczenia) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska różanki

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| EFI+ | 1 i 2 | 3 | 4 i 5 |
| Jakość hydromorfologiczna | 1,0–2,5 | 2,6–3,4 | 3,5–5,0 |
| Stopień zarośnięcia wody przez roślinność | >50% | 10–50% | <10% |
| Względna liczebność małży skójkowatych | >0,1 | 0,01–0,1 | 0 |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**

- względna liczebność małży *Unio* sp. i *Anodonta* sp.
- stopień zarośnięcia wody przez roślinność.

## Ocena stanu siedliska

Zasadniczo ocena stanu siedliska odpowiada ocenie najniżej ocenionego wskaźnika. Ponieważ jednak o występowaniu gatunku decyduje obecność małży *Unio* sp. i *Anodonta* sp. oraz stopień zarośnięcia wody przez roślinność, to ocena stanu siedliska nie może być wyższa od ocen tych wskaźników.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji (o ile został oceniony) i siedliska gatunku oraz wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Należy ocenić, czy liczebność populacji jest na tyle duża, że gwarantuje jej stabilność i przetrwanie w perspektywie co najmniej 10 lat. Można przyjąć, że przetrwanie i stabilność populacji w takim okresie nie są zagrożone, jeśli liczebność populacji zostanie w trzech kolejnych okresach badań oceniona jako właściwa (FV). Jednak ze względu na wspomnianą wyżej dużą odporność populacji różanki, dla oceny perspektyw zachowania gatunku na stanowisku decydujące znaczenie ma obecność małży skójkowatych. Małże te są gatunkami wrażliwymi na zanieczyszczenia, więc ich obecność jest dodatkową informacją o stanie środowiska. W przypadku wątpliwości dotyczących oceny siedliska należy raczej skłaniać się ku ocenom niższym (np. U1), wskazującym na potrzebę podjęcia aktywnych działań ochronnych.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu gatunku decyduje zasadniczo najniżej oceniony parametr spośród 3 określanych, tj. populacja, siedlisko, perspektywy zachowania. Ponieważ jednak różanka jest gatunkiem odpornym i zdolnym do szybkiego odbudowania populacji nawet po bardzo silnym załamaniu liczebności, to jeśli na stanowisku występuje obfitość małży skójkowatych, to ten fakt powinien mieć decydujące znaczenie przy ocenie stanu ochrony gatunku.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko (tożsame z powierzchnią monitoringową) zostało zdefiniowane jako odcinek cieku, w którym dokonuje się odłowów i opisu siedliska wg wymagań RDW (patrz rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…"). Zaproponowana sieć stanowisk wspólnego monitoringu ryb i minogów oparta jest na stanowiskach badanych w ramach monitoringu przyrodniczego gatunków ryb o znaczeniu dla Wspólnoty prowadzonego latach 2009–2010 i realizowanego obecnie programu monitoringu ichtiofauny w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (2011–2012).

Proponowana sieć stanowisk do monitoringu różanki obejmuje 29 stanowisk monitoringu przyrodniczego oraz 2 stanowiska z sieci monitoringu RDW (Ryc. 1).

Podczas wyboru tych stanowisk kierowano się przede wszystkim ich rozmieszczeniem, starając się, aby reprezentowały one wszystkie regiony geograficzne Polski, w których stwierdzono występowanie różanki, dobrymi perspektywami przetrwania lub znaczeniem dla przypuszczalnego zróżnicowania genetycznego (np. znacznie oddalone od pozostałych, skrajne i zagrożone stanowiska).

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Elektropołowy mogą być prowadzane od sierpnia do października. W oparciu o ich wyniki należy dokonać oceny liczebności populacji oraz ustalić strukturę wielkościową (wieku) osobników.

Krótkotrwałe przetrzymywanie różanek w prądzie elektrycznym wyprostowanym nie powoduje znaczącej śmiertelności odławianych ryb. Po złowieniu różanki należy przenieść do dużego pojemnika zawierającego co najmniej 30 l wody pobranej z badanego zbiornika bezpośrednio przed umieszczeniem w nim ryb. Wskazane byłoby również napowietrzanie wody w pojemniku.

Przed dokonaniem pomiarów wyrażonej w milimetrach długości całkowitej, mierzonej od krawędzi pyska do końca najdłuższego promienia płetwy ogonowej oraz identyfikacji płci, ryby powinny zostać poddane anestezji z wykorzystaniem środków stosowanych do tego celu w gospodarce rybackiej. Do przeprowadzenia pomiarów długości należy w miarę możliwości wykorzystać plastikowe korytka pomiarowe stosowane powszechnie w rybactwie. Zapobiegają one uszkodzeniom powłoki śluzowej ryb.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Sposób określania podstawowych wskaźników siedliskowych (EFI+ i Jakość hydromorfologiczna) opisany jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…".

Równolegle z elektropołowami ryb należy określić wskaźniki siedliskowe specyficzne dla różanki: stopnia zarośnięcia przez roślinność wodną i zagęszczenie małży skójkowatych.

**Stopień zarośnięcia przez roślinność wodną.** Należy określić jaka część (%) linii brzegowej odławianego odcinka porośnięta jest roślinnością wynurzoną. Jest to tzw. ocena ekspercka, np. 25% długości linii brzegowej jest porośnięte roślinnością wynurzoną.

**Względna liczebność małży skójkowatych.** Aby określić ten wskaźnik, należy pobrać próby bentosowe przy pomocy siatki bentosowej o średnicy 30 cm wzdłuż transektów rozmieszczonych w pasie wzdłuż brzegu w odległości co najmniej 1 m od linii brzegowej. Próby należy pobierać przesiewając osady denne w kierunku od środka koryta rzeki w stronę brzegu. W każdej próbie należy sprawdzić ile osobników małży zostało schwytanych. W przypadku stwierdzenia na dnie skupiska małży, w czasie elektropołowu, transekty powinny być tak dobrane, aby skupisko małży znalazło się przynajmniej w jednym transekcie. Transekty (= próby) powinny być rozstawione co 10 m długości odcinka, czyli np. na odcinku o długości 100 m powinno znajdować się 11 transektów (= prób).

## Termin i częstotliwość badań

Termin i częstotliwość prace monitoringowych zgodnie z przyjętą ogólną metodyką monitoringu ryb i minogów (por. rozdział „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…").

## Sprzęt i materiały do badań

Lista podstawowego sprzętu podana jest w rozdziale „Koncepcja monitoringu ryb i minogów…". Dodatkowo – siatka do poboru bentosu.

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku w wodach płynących

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**5339 różanka *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>PLH140016 Dolina Dolnej Pilicy |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |

| | |
|---|---|
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>139 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Podać długość i powierzchnię stanowiska.*<br>Stanowisko o długości 100 m i powierzchni 1050,0 m$^2$ położone przy moście drogowym na..... między miejscowościami ..... i ..... Jadąc z m. Łęg za mostem skręcić w lewo i dojechać do ..... przy wyspie na rzece. Badaniami objęto boczne ramie koryta między prawym brzegiem a wyspą. Współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. podano dla środka stanowiska. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska z uwzględnieniem charakteru rzeki, spadku jednostkowego koryta, średniej szerokości czynnego koryta, średniej głębokości i prędkości wody, reżimu hydrologicznego, stopnia zacienienia lustra wody, charakteru roślinności wodnej, obecności mikrosiedlisk korytowych, opisu siedlisk występujących na stanowisku i w jego otoczeniu oraz innych istotnych cech siedliska*<br>Rzeka nizinna obejmująca siedlisko przyrodnicze 3260.<br>Średnia szerokość koryta – 10,5m. średnia głębokość – 0,40, maks. – 0,85m.<br>Stan wody podczas badania – normalny. Kolor i przezroczystość – bezbarwna, widzialność do dna. Koryto roztokowe z obustronną terasą zalewową od kilku do kilkudziesięciu metrów od brzegów. Spadek koryta rzeki 0,391‰. Przepływ w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się". Przepływ redukowany i wyrównywany działalnością zbiornika powyżej, podczas wezbrań woda wychodzi z koryta na historyczną terasę zalewową. Ukrycia dla ryb liczne w postaci korzeni, gałęzi, kamieni, głazów i roślinności wynurzonej. W sezonie wegetacyjnym niewielkie płaty roślinności zanurzonej, Zacienienie powierzchni wody średnie od 10% do 50% łącznej długości obydwu brzegów rzeki.<br>Brzegi naturalne, dno piaszczysto-żwirowe o podłożu naturalnym (100%) o strukturze: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%). Rumosz drzewny i nanosy – 2%. Otoczenie cieku: nieużytki, las, łąka, zabudowania (na prawym brzegu). |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, m.in. kiedy stwierdzono go po raz pierwszy, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzedzających monitoring*<br>Rzeka..... w miejscowości..... jest obiektem badań od 50 lat (powtarzanych co 10 lat) i dlatego poczynione na nim obserwacje dotyczące zarówno populacji różanki jak i stanu siedliska są szczególnie cenne i obrazowe. Bytuje tu liczna i stabilna populacja różanki. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Mirosław Przybylski |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>13.08.2011 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i opis** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna lczebność | np. 0,118 os./m$^2$<br>Gatunek liczny | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | Reprezentowane są wszystkie klasy wiekowe według przyjętej waloryzacji.<br>Udział YOY/JUV – 71% | FV | |
| | Udział gatunku w zespole ryb i minogów | 25% | FV | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | EFI+ | | Klasa wskaźnika: 3 | U1 | U1 |
| | Jakość hydromorfologiczna | | Średnia 1,6<br>Korekta na ciągłość – brak | FV | |
| | | Ciągłość cieku | 1,0<br>W odległości 30 km powyżej stanowiska zbiornik zaporowy „Sulejów”. | FV | |
| | | Charakter i modyfikacja brzegów | 1,67<br>Brzegi naturalne | FV | |
| | | Charakterystyka przepływu | 2,67<br>Krótkoterminowe zmiany przepływu, przepływ w plosach pomiędzy bystrzami „rozlewający się” | U1 | |
| | | Geometria koryta | 1,00<br>Przekrój naturalny wieloramienny/roztokowy | FV | |
| | | Mobilność koryta | 2,25<br>Możliwość migracji bocznej (prawostronnie) wynikająca z przyczyn naturalnych – ukształtowanie terenu | FV | |
| | | Substrat denny | 1,0<br>Naturalny: piasek (50%), żwir (31%), kamienie i głazy (7%), muł (10%)<br>Rumosz drzewny i nanosy – 2% | FV | |
| | Stopień porośnięcia linii brzegowej przez roślinność wodną | | 50% | FV | |
| | Względna liczebność małży skójkowatych | | 0,2 os./m$^2$ | FV | |
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Gatunek występuje licznie. Stwierdzono dużą liczbę niezbędnych mikrosiedlisk oraz obecność małży skójkowatych. Występowanie udokumentowane na przestrzeni 20 lat. | | | | FV |
| **Ocena ogólna** | | | | | **FV** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+” – pozytywny, „-” – negatywny, „0” – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 140 | Wypas | B | – | Z pobliskich gospodarstw domowych na brzegach wypasane i pojone jest bydło. |
| 420 | Odpady, ścieki | C | – | Z oczyszczalni ścieków w wyżej położonych miastach (Tomaszów Mazowiecki, Spała) odprowadzane są oczyszczone ścieki. |
| 421 | Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych | C | – | Z pobliskich gospodarstw domowych wyrzucane są odpady bezpośrednio do koryta rzecznego oraz na brzegach, ponadto w rzece myte są pojemniki do produkcji rolnej. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 300 | Wydobywanie piasku i żwiru | B | – | Pobór kruszywa z koryta rzeki powoduje zmniejszenie ilości i jakości charakterystycznych siedlisk. |
| 620 | Sporty i różne formy czynnego wypoczynku, uprawiane w plenerze | B | – | Odcinek rzeki jest miejscem spływów kajakowych oraz biwaków turystycznych (palenie ognisk, śmiecenie). |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 403 | Zabudowa rozproszona | C | – | Wykup gruntów przy rzekach i budowa domów. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Obciążenie rzeki ściekami może mieć niekorzystny wpływ na populację. |
| 952 | Eutrofizacja | B | – | Według wskazań WIOŚ odcinek rzeki jest silnie narażony na eutrofizację. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>koza złotawa *Sabanejewia aurata* (5,3% udziału w zespole ryb), koza *Cobitis taenia* (47,4%), minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae* (5,8%), brzana *Barbus barbus* (0,2%). |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie obserwowano. |
| Inne uwagi | *Wszelki informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Różanka objęta jest ochrona gatunkową, ale większość jej stanowisk nie podlega ochronie. Wciąż brak jest danych o wielkości lokalnych populacji, ale w małych zbiornikach wodnych ryba ta może być gatunkiem dominującym. Lokalne populacje zasiedlające rzeki wykazują znaczne fluktuacje i być może zanikają, na co brakuje pewnych dowodów.

Dane historyczne (Rembiszewski, Rolik 1975) wskazują, że różanka była notowana na terenie całego kraju (nawet w rzekach podgórskich, tj. Sole, Rabie, Dunajcu) od połowy XIX w., czyli od początku badań nad ichtiofauną terenów Polski. Obecnie kierunki oraz tempo zmian u tego gatunku w Polsce nie zostały dobrze rozpoznane. Niektóre dane mogą świadczyć o rozszerzaniu areału tego gatunku. Natomiast na zanik narażone są lokalne, niewielkie populacje. Z uwagi na fakt, że występowanie tego gatunku jest silnie uzależnione od obecności zagrożonych rodzimych małż z rodziny skójkowatych, ich zanik spowoduje również wymieranie lokalnych populacji. Poważnym zagrożeniem dla różanki może być też rozszerzanie areału i wypieranie rodzimych gatunków przez szczeżuję chińską. Zapobieganie temu zjawisku wynika z ustawy o ochronie przyrody. Ponadto, na obszarach pozbawionych jezior (południowa i centralna Polska) obecność różanki

będzie zależała od stanu zachowania starorzeczy i stawów hodowlanych. Dlatego też w celu ochrony populacji różanki należy dążyć do zachowania naturalnego charakteru dużych rzek, w szczególności dobrze rozwiniętej strefy brzegowej (ekotonowej) porośniętej roślinnością naczyniową. Należy również utrzymać i odtwarzać naturalne połączenia starorzeczy z rzekami. Rekultywacja sieci rowów melioracyjnych, które wskutek zaniedbań (wypłycenie i zarośnięcie) przestały spełniać rolę specyficznego środowiska wodnego. Utrzymać stabilność i jakość systemów hydrologicznych wód płynących, poziomów wodonośnych i wód stojących.

## 6. Literatura


**Aldridge D.C. 1999. Development of European bitterling in the gills of freshwater mussels. J. Fish Biol. 54: 138–151.**

Balon E. 1959. Postup osifikácie šupin u lopatky dúhovej (*Rhodeus sericeus amarus*). Biológia, Bratislava, 14: 173–178.

Balon E. K. 1975. Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. J. Fish Res. Can., 32, 821–864.

Copp G. H., Jurajda P. 1993. Do small riverine fish move inshore at night? J. Fish Biol. 43 (Supp;. A): 229–241.

**Dujvené de Wit J. J. 1955. Some observation on the European Bitterling (*Rhodeus amarus*). S. Afr. J. Sci. 51: 249–251.**

Frankiewicz P., Zalewski M., Biro P., Tatrai I., Przybylski M. 1991. The food of fish streams of the northern part of the catchment area of lake balaton (Hungary). Acta Hydrobiol. 33: 149–160.

Feliksiak S. 1955. Próba rozwoju różanki *Rhodeus sericeus* (Pallas) z pominięciem małża. Kosmos A 4: 313–315.

Grandmottet J. P. 1983. Principles exigence des téléostéens dulcicoles vis-a-vis de l'habitat aquatique. Annals. scient. Univ. Besançon, 4: 3–32.

Głowaciński Z. (red.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL Warszawa

**Holčik J. 1999. *Rhodeus sericeus.* w Banarescu, P. M. (red.). The freshwater fishes of Europe 5 I. Cyprinidae: Wiebelsheim: AULA-Verlag. 1–32.**

Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.

Kozhara A. V., Zhulidov A. V., Gollasch S., Przybylski M., Poznyak V. G., Zhulidov D. A., Gurtovaya T. Yu. 2007. Range extension and conservation status of the bitterling, *Rhodeus sericues amarus* in Russia and adjacent countries. Folia Zoologica 56: 97–108.

Kryzanovskij S. G. 1949. Ekologo-morfologičeskije zakonomernosti razvitija karpovych, vjunovych i somovych ryb (*Cyprinoidei* i *Siluroidei*). Trudy Inst. morfol. životn. 10: 1–265.

Lelek A. 1987. The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 9. Thretened Fishes of Europe. Wiesbaden, Aula-Verlag GmbH.

Leszczyński L. 1963. Pokarm młodocianych stadiów niektórych gatunków ryb kilku jezior okolic Węgorzewa. Rocz. Nauk Rol. 82B: 236–250.

Penczak T., Kruk A., Zieba G., Marszał L., Koszaliński H., Tybulczuk S., Galicka W. 2006. Ichtiofauna dorzecza Pilicy w piątej dekadzie badań. Część I. Pilica. Rocz. Nauk. PZW 19: 103–122.

Penczak T., Kruk A., Galicka W., Tybulczuk S., Marszał L., Pietraszewski D., Tszydel M. 2010. Ichtiofauna Bugu. Rocz. Nauk. PZW 23: 5–24.

**Przybylski M. 1996. The diel feeding pattern of Bitterling, *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch) in the Wieprz–Krzna Canal, Poland. Pol. Arch. Hydrobiol. 43:203–212.**

Przybylski M. 2000. Różanka. W: Brylińska M. (red.). Ryby Słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, s. 233–237.

Przybylski M. 2001. Różanka. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, s. 299–301.

**Przybylski M., García-Berthou E. 2004. Age and growth of European bitterling (*Rhodeus sericeus)* in the Wieprz–Krzna Canal, Poland. Ecohydrology & Hydrobiology 4: 207–213**

Przybylski M., Zięba G. 2000. Microhabitat preferences of European bitterling, *Rhodeus sericeus* in the Drzewiczka River (Pilica basin). Pol. Arch. Hydrobiol. 47: 99–114.

Reichard M., Przybylski M., Kaniewska P., Liu H., Smith C. 2007. A possible evolutionary lag in the relationship between freshwater mussels and European bitterling. J. Fish Biol. 70: 709–725.

Reynolds J. D., Debuse V. J., Aldrige D. C. 1997. Host specialisation in an unusual symbiosis: European bitterling spawning in freshwater mussels. Oikos 78: 539–545.

Rembiszewski J. M., Rolik M. 1975. Katalog Fauny Polski. Cz.38. Krągłouste i ryby – Cyclostomata et Pisces nr 24, Warszawa, PWN.

Schiemer F., Waidbacher H. 1991. Strategies and conservation of a Denubian fish fauna. W: Boon P. J., Callow P., Petts G. E. (red.) River conservation and Management. 365–382. London, John Wiley and Sons, Ltd.

**Smith C., Reichard M., Jurajda P., Przybylski M. 2004. The reproductive ecology of the European bitterling (*Rhodeus sericeus*). Journal of Zoology (London) 262: 107–124.**

Spataru P., Gruia L. 1967. Die biologische Stellung des Bitterlings *Rhodeus sericeus amarus* im Flachseekomplex Crapina-Jijila. Arch. Hydrobiol. (Suppl.30) 4: 420–432.

Terlecki J. 1993. Zależności pokarmowe u młodych ryb na przykładzie przybrzeżnej strefy nizinnego zbiornika zaporowego. Acta Acad. Agecult. Tech Olst. 19:1–58.

**Wiepkema P. R. 1961. An ethological analysis of the reproductive behaviour of the bitterling (*Rhodeus amarus* Bloch) Arch. Neerl. Zool. 14:103–199.**

Witkowski A., Błachuta J., Kotusz J., Heese T. 1999. Czerwona lista słodkowodnej ichtiofauny Polski. Chrońmy Przyr. Ojcz. 55 (4): 5–19.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65(1): 33–52.

Wissing J., Zebe E. 1988. The anaerobic metabolism of the bitterling *Rhodeus amarus* (Cyprinidae, Teleostei). Comp. Biochem. Physiol. 89B: 299–303.

Włodek J. M., Skóra S. 1999. Badania ichtiofaunistyczne w rzece i dorzeczu Wisłoki w latach 1994–1995. Rocz. Nauk. PZW 12: 29–60.

Zahn E. 1964. Jahreszeitliche Veräderungen der Vorzugstemperaturen von Scholl (Pleuronectes platessa Linne) und Bitterling (*Rhodeus sericeus* Pallas). Verh. Dtsch. Zoolog. Ges. München. 1983. Akad. Verlag, Leipzig, 562–580.

Ziemianowski W. B., Cristea E. 1961. Beobachtungen zur Ernährungsdynamik der Fische während des Winters. Z. f. Fisherei 1961: 275–298.

Opracował: **Mirosław Przybylski**

# Uwagi ogólne do monitoringu płazów

Płazy są licznie reprezentowane wśród gatunków, dla których – zgodnie z zapisami art. 17 Dyrektywy Siedliskowej – należy cyklicznie (co 6 lat) określać tzw. stan ochrony, w oparciu o wyniki prowadzonego monitoringu. Trzy załączniki tej dyrektywy obejmują większość (14) z 18 gatunków płazów występujących w Polsce. Dla zoptymalizowania wysiłków monitoringowych dla tej grupy zwierząt należy wykorzystać fakt, że różne gatunki płazów wykorzystują te same zbiorniki wodne jako miejsca rozrodu. Zdecydowano się zaproponować stosunkowo prosty monitoring, którego głównym celem jest śledzenie w skali kraju zmian w liczbie zbiorników wodnych zasiedlonych przez dany gatunek oraz zmian w samej liczbie tych zbiorników. Dodatkowo, proponuje się śledzenie, czy i jak zmieniają się istotne dla poszczególnych gatunków cechy samych zbiorników i ich otoczenia.

Koncepcja wspólnego monitoringu płazów, wykorzystująca doświadczenia z prac monitoringowych, realizowanych w ramach zadania *Monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, monitoringu traszki grzebieniastej (Pabijan 2010) oraz doświadczeń z monitoringu płazów w Holandii (Goverse i in. 2006), opiera się na następujących założeniach:

1. Monitoringiem obejmuje się całe grupy zbiorników zlokalizowane na określonych powierzchniach, aby w przyszłości umożliwić dokumentowanie nie tylko zmian na poziomie krajowym, ale także lokalnych zmian w dostępności miejsc rozrodu i ich wykorzystaniu przez poszczególne gatunki płazów.
2. Wybrane powierzchnie powinny stanowić dobrą reprezentację zasięgu występowania wszystkich gatunków płazów oraz reprezentować różne typy krajobrazów i środowisk (rolnicze, leśne, podmiejskie, doliny rzeczne etc.); część stanowisk powinno być ulokowanych na terenie obszarów Natura 2000.
3. Każdy zbiornik wodny na wybranej powierzchni kontrolowany jest w celu wykrycia obecności wszystkich współwystępujących w nim gatunków płazów, co wymaga przeprowadzenia kilku kontroli w sezonie monitoringowym z uwagi na różnice w fenologii gatunków.
4. W trakcie kontroli rejestrowane są wszystkie obserwowane formy rozwojowe danego gatunku płaza; wyniki tych obserwacji ujmuje się, w miarę możliwości, ilościowo.
5. Nie określa się stanu populacji gatunku na stanowisku. Stan populacji gatunków będzie oceniany tylko na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany zachodzące w liczbie zbiorników, będących miejscem rozrodu.
6. Ocena stanu siedliska na monitorowanym stanowisku przeprowadzana jest indywidualnie dla poszczególnych gatunków poprzez określenie tzw. zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk,

na który składają się łatwe do określenia, wybrane charakterystyki zbiornika i jego otoczenia. Dobór składowych tego wskaźnika (czyli charakterystyk zbiornika) wynika z wymagań ekologicznych danego gatunku.

Główną korzyścią wynikającą z takiego podejścia do monitoringu jest obniżenie jego kosztów, ponieważ na tych samych stanowiskach prowadzi się prace dotyczące wielu gatunków. Jest on też stosunkowo prosty do wykonania, gdyż nie wymaga pracochłonnego zbierania danych ilościowych dotyczących liczebności płazów. Obniżenie pracochłonności wynika też z faktu, że znaczna część charakterystyk stanu siedliska, wybranych dla określenia jakości zbiornika i jego otoczenia z punktu widzenia wymagań danego gatunku, jest wspólna dla wielu gatunków. Dla ułatwienia prac w zakresie oceny jakości siedlisk starano się wybierać takie składowe, których określenie nie wymaga specjalistycznej aparatury i nie sprawia innych technicznych problemów. Przyjęte podejście ma jednak swoje ograniczenia. Brak danych ilościowych będzie utrudniać interpretację ewentualnych zmian, zachodzących w jakości siedlisk dla poszczególnych gatunków w kontekście stanu populacji. Należy też tu wspomnieć o bardzo istotnym ograniczeniu stosowalności tego monitoringu w odniesieniu do grupy żab zielonych *Pelophylax esculentus* (*Rana esculenta*) complex, z uwagi na duże trudności w rozpoznawaniu poszczególnych płazów z grupy, a szczególnie na duże podobieństwo żab wodnych *Pelophylax esculentus* (*Rana esculenta*) i jeziorkowych *Pelophylax lessonae* (*Rana lessonae*) i tworzenie przez nie mieszanych populacji. Należy liczyć się z tym, że otrzymane w wyniku tego monitoringu dane bedzie można interpretować jedynie w kontekście całej grupy.

Ta ramowa koncepcja monitoringu płazów ma rownież zastosowanie do innych gatunków, pominiętych w tym przewodniku: traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris*, traszki górskiej *Mesotriton alpestris,* ropuchy szarej *Bufo bufo*.

Przyjęta koncepcja monitoringu może w przyszłości ulec zmianom w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań podstawowych nad poszczególnymi gatunkami płazów.

## Monitoring płazów na niżu

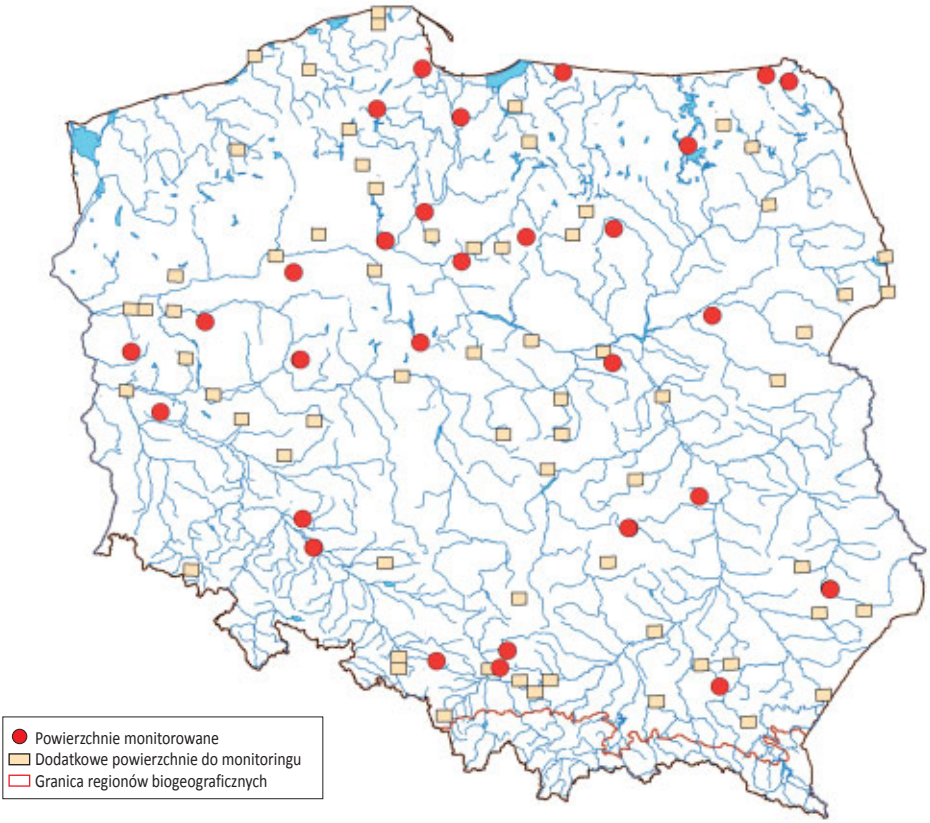
### Stanowiska i powierzchnie do monitoringu

Stanowiskiem monitoringowym dla płazów jest potencjalne miejsce rozrodu, którym mogą być różnego typu zbiorniki wodne, na tyle trwałe, żeby mógł się w nich odbywać rozród i metamorfoza płazów przynajmniej raz na kilka lat. W przypadku rowów melioracyjnych za stanowisko (zbiornik) należy uważać cały odcinek rowu w obrębie powierzchni monitoringowej.

Monitoring prowadzi się na wybranych powierzchniach o wielkości 100 ha (1x1 km). Na każdej powierzchni powinny znajdować się co najmniej 3 zbiorniki wodne. Monitoringiem należy objąć wszystkie zbiorniki występujące na danej powierzchni. Ta propozycja oparta jest na założeniach monitoringu płazów w Holandii (Goverse i in. 2006).

Jednym ze sposobów wyboru powierzchni może być wybór losowy. Takie podejście zastosowano w monitoringu holenderskim. Kiedy rozpoczynano tam monitoring w 1997 r., liczba badanych powierzchni wyniosła 61 (w 2004 r. badano już 253 powierzchnie na terytorium stanowiącym 1/8 terytorium Polski). Proponuje się wybranie na początek 100 powierzchni (w ko-

lejnych etapach monitoringu dolosowywać się będzie, w miarę dostępnych środków, kolejne powierzchnie). Z losowania wyłącza się powierzchnie badane w ramach monitoringu przyrodniczego 2006–2011, na których proponuje się kontynuować monitoring (por. Ryc. 1). Jest to w sumie ok. 30 powierzchni. Dodatkowe powierzchnie zostaną wybrane w następujący sposób: w oparciu o mapę rozmieszczenia płazów (wszystkich gatunków łącznie) z Atlasu płazów (Głowaciński, Rafiński 2003) wylosowanych zostanie 70 pól atlasowych o powierzchni ok. 100 km$^2$, w których w Atlasie zaznaczone zostało występowanie przynajmniej jednego gatunku. Z losowania wyłączy się pola obejmujące tereny górskie i podgórskie (powyżej 500 m n.p.m.), ponieważ na tych terenach zaproponowano inny sposób wyboru powierzchni monitoringowych. Wylosowane pola pokazuje Ryc. 1. W obrębie tych pól zostaną następnie wybrane w sposób arbitralny przez wykonawców monitoringu powierzchnie monitoringowe (1 x 1 km). Jak już wspomniano wyżej, każda wybrana powierzchnia powinna obejmować co najmniej 3 zbiorniki wodne (za zbiornik uważa się również odcinek rowu melioracyjnego w obrębie powierzchni).

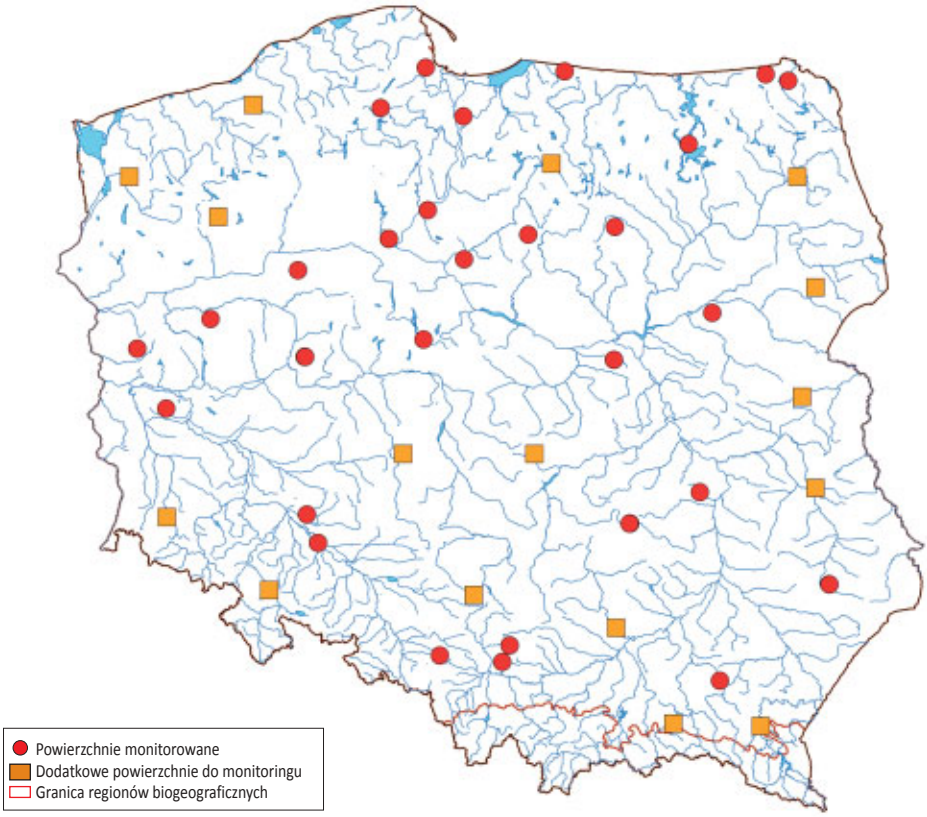



**Ryc. 1.** Proponowana lokalizacja powierzchni do monitoringu płazów w regionie biogeograficznym kontynentalnym (opcja z losowaniem powierzchni), z uwzględnieniem powierzchni monitorowanych w latach 2006–2011.

W sytuacji ograniczonych środków finansowych na monitoring, należy zrezygnować z wyboru losowego dodatkowych powierzchni i ograniczyć ich liczbę. Oprócz ok. 30 powierzchni monitorowanych w latach 2006–2011, do monitoringu proponuje się wybrać w sposób arbitralny 30 dodatkowach powierzchni monitoringowych (1x1 km), tak zlokalizowanych, aby razem

z powierzchniami monitorowanymi w latach 2006–2011 reprezentowały zasięg występowania monitorowanych gatunków w nizinnej części kraju (region biogeograficzny kontynentalny). Przybliżoną lokalizację tych powierzchni wskazano na Ryc. 2.

Należy zadbać, aby wśród wybranych powierzchni znalazło się przynajmniej po 15 powierzchni usytuowanych w obszarach Natura 2000, wskazanych dla ochrony kumaka nizinnego *Bombina bombina* i traszki grzebieniastej *Triturus cristatus* oraz kilka powierzchni dobranych pod kątem występowania rzadkiej żaby zwinki *Rana dalmatina,* a także żaby śmieszki *Pelophylax ridibundus* (*Rana ridibunda*).




**Ryc. 2.** Proponowana lokalizacja powierzchni do monitoringu płazów (opcja z arbitralnym wyborem powierzchni), z uwzględnieniem powierzchni monitorowanych w latach 2006–2011.

## Sposób wykonywania badań monitoringowych

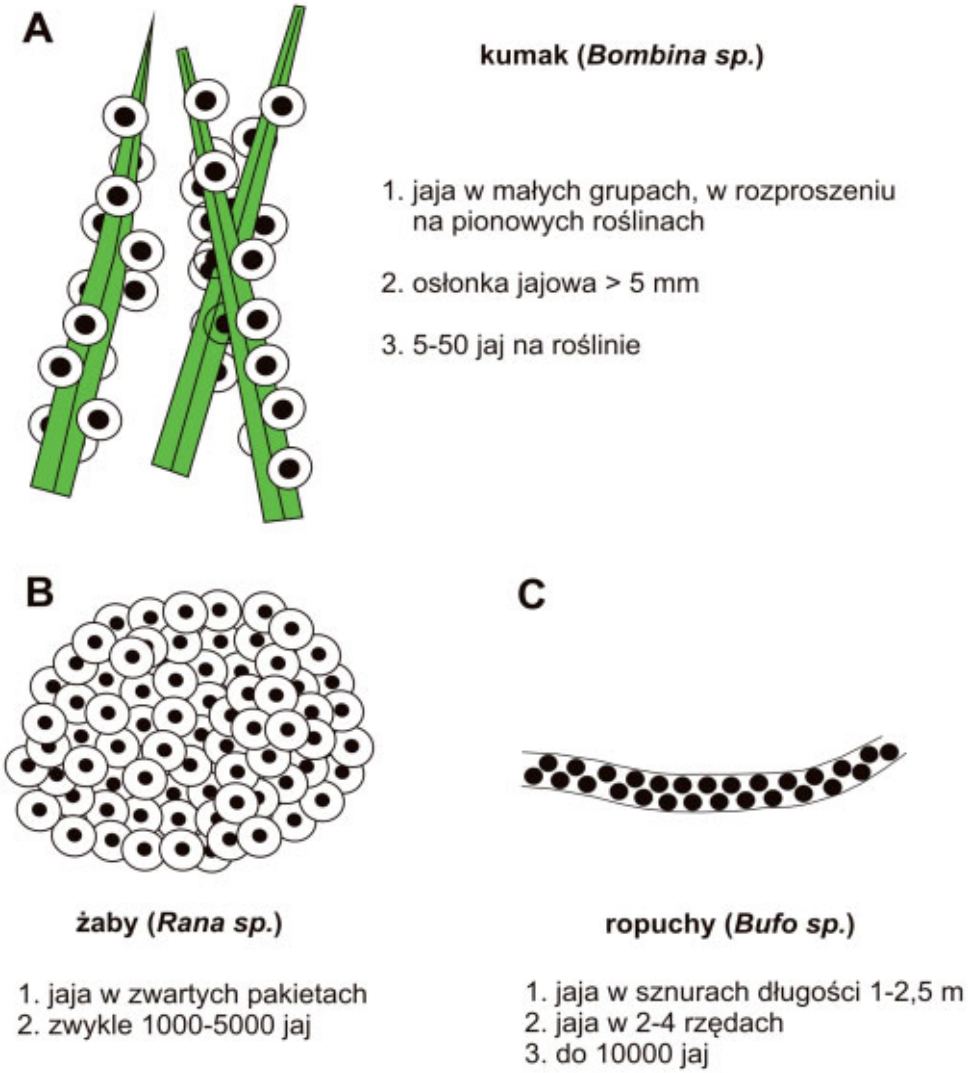
### Określanie charakterystyk populacyjnych na stanowisku

Celem obserwacji jest stwierdzenie samej obecności gatunku na stanowisku (zbiorniku wodnym) oraz stwierdzenie, czy się tam z sukcesem rozradza (obecność jaj i/lub larw). Doświadczenia z monitoringu płazów w Holandii (Goverse i in. 2006) wskazują, że podstawową informacją powinna być sama obecność gatunku lub jej brak, ponieważ przy pracach monitoringowych zakrojonych na dużą skalę jest praktycznie niemożliwe zapewnienie porównywalności danych ilościowych.

Ustalanie obecności gatunku na danym stanowisku odbywa się w oparciu o obserwacje bezpośrednie, nasłuchy (rejestrację głosów godowych) i próbkowe odłowy czerpakiem herpetologicznym. Należy notować obecność poszczególnych form rozwojowych: osobników dorosłych, przeobrażonych, larw i skrzeku, a także – w miarę możliwości – określać ilościowo wyniki obserwacji (wartości maksymalne, szacunkowy zakres wartości).

Poniżej na Ryc. 3 zilustrowano podstawowe rożnice w sposobie składania jaj przez kumaki, żaby i ropuchy. Kumak składa jaja na roślinach wodnych w małych skupieniach od kilku do kilkudziesięciu sztuk, ropuchy składają jaja w długich sznurach, natomiast skrzek żab tworzy duże, zwarte pakiety liczące do kilku tysięcy jaj.

**Uwaga:** Ze względu na trudności w rozpoznawaniu płazów z grupy żab zielonych, a szczególnie duże podobieństwo żab wodnych i jeziorkowych, ich identyfikacja może stanowić duży




**Ryc. 3.** Cechy skrzeku kumaków, żab i ropuch (Rybacki, Maciantowicz 2006, wg Berger 2000, zmienione).

problem. W związku z tym, jeśli wykonawca nie ma pewności, jakie żaby zielone występują w monitorowanym zbiorniku, jako wynik obserwacji zapisuje *Pelophylax esculentus* (*Rana esculenta*) complex.

Należy pamiętać, że wykonywanie prac monitoringowych wymagających złowienia, obejrzenia i sfotografowania osobników reprezentujacych różne stadia rozwojowe wymaga uzyskania stosownych zezwoleń z Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska i odpowiednich miejscowo Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska.

**Ocena stanu siedlisk gatunków na stanowisku**

Proponuje się oceniać stan siedlisk na stanowisku monitoringowym indywidualnie dla każdego gatunku, w oparciu o „zbiorczy" wskaźnik jakości siedliska, podobnie jak to zostało zaproponowane dla traszki grzebieniastej (por. Pabijan 2010). Na zbiorczy wskaźnik składają się wybrane charakterystyki zarówno samego zbiornika wodnego, jak i jego otoczenia (środowisko lądowe). Wybór charakterystyk dla poszczególnych gatunków opiera się na znajomości wymagań siedliskowych gatunków, na wynikach prac monitoringowych prowadzonych w 2010 r. i na doświadczeniach autorów opracowań dla poszczególnych gatunków. Listy składowych charakterystyk oraz sposób waloryzacji składowych i zbiorczego wskaźnika zawierają opracowania dla poszczególnych gatunków płazów.

Zarówno dobór składowych, sposób ich określania, jak i waloryzacje są bardzo wstępne i pożądane są dalsze badania w celu ich dopracowania, a zwłaszcza ujednolicania. W związku z tym, w sytuacji ograniczonych środków, monitoring w zakresie jakości siedlisk można ograniczyć do dwóch gatunków Natura 2000 – traszki grzebieniastej i kumaka nizinnego i do tych stanowisk, na których te gatunki występują. W przypadku innych stanowisk określany byłby jedynie typ zbiornika i sposób jego wykorzystywania, sposób użytkowania terenu wokół zbiornika, obserwowane oddziaływania oraz przewidywane zagrożenia.

## Sprzęt i materiały do badań

- mapy topograficzne (skala 1:5000 lub 1: 10 000);
- mapy ortofoto (satelitarne) – źródło: www.geoportal.gov.pl, www.zumi.pl, Google Earth (nakładka systemowa – wymaga zainstalowania) – mapy na stronach różnych źródeł elektronicznych nieraz znacznie różnią się jakością, dlatego szukamy tej najlepszej dla danego terenu;
- czerpak herpetologiczny;
- lornetka;
- dyktafon (opcjonalnie);
- lupa;
- aparat fotograficzny – zoom optyczny (nie cyfrowy!) min. 10x;
- kalosze lub spodnio-buty (wodery) w zależności od potrzeb;
- odbiornik GPS;
- taśma miernicza lub dalmierz;
- zamykane, szczelne pojemniki o pojemności 5–10 l, do chwilowego przetrzymywania płazów;
- kuwety lub płaskie miski w kolorze białym wielkości min. 30x30 cm do przebierania i liczenia jaj oraz kijanek;
- przybory do pisania i wydrukowane formularze dla stanowisk monitoringowych.

### Częstotliwość prac monitoringowych

Proponuje się prowadzenie monitoringu płazów z częstotliwością raz na 3 lata. Zaleca się wykonywanie 4 kontroli na stanowisku (w tym jednej nocnej) w ciągu sezonu rozrodczego płazów, w okresie od marca do lipca. Ponieważ w różnych częściach Polski daty rozpoczęcia godów poszczególnych gatunków są różne, wyznaczenie najlepszych terminów kontroli pozostaje w gestii wykonawców monitoringu. Terminy kontroli należy zaplanować w taki sposób, aby możliwe było stwierdzenie obecności i rozrodu różnych gatunków płazów. Przy jednej kontroli możliwe jest stwierdzenie obecności kumaka nizinnego, rzekotki *Hyla arborea*, ropuchy zielonej *Pseudepidalea viridis* (*Bufo viridis*), ropuchy paskówki *Epidalea calamita* (*Bufo calamita*), żab zielonych: wodnej, jeziorkowej i śmieszki z uwagi na zbliżone terminy odbywania godów. Z tego samego powodu możliwe jest jednoczesne wykrycie żab brunatnych: żaby trawnej *Rana temporari*a, żaby moczarowej *R. arvalis* i żaby zwinki, ropuchy szarej, i w dużym stopniu też grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus*.

## Monitoring płazów w górach

Monitoring płazów w terenach górskich ukierunkowany jest na ocenę stanu ochrony dwóch gatunków płazów – traszki karpackiej *Lissotriton montandoni* (*Triturus montandoni*) i kumaka górskiego *Bombina variegata*. Opracowaną metodykę można zastosować do monitorowania traszki górskiej, gatunku o podobnej biologii i wymaganiach ekologicznych w terenach górskich i podgórskich. Niezależnie, w trakcie prac monitoringowych należy notować obecność wszystkich współwystępujących z traszką karpacką i kumakiem górskim gatunków płazów.

Koncepcja tego monitoringu zakłada, że oceny stanu ochrony gatunku dokonuje się na poziomie całych obszarów (np. obszarów sieci Natura 2000 lub całych jednostek fizjograficznych – pasm górskich), a nie poszczególnych stanowisk. Stan populacji będzie się oceniać w oparciu o zmiany liczby zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku w stosunku do wszystkich zbiorników monitorowanych na określonym obszarze. To samo dotyczy stanu siedlisk. Zbiorniki zasiedlane przez kumaka górskiego czy traszkę karpacką są często niewielkie i nietrwałe, tak więc ocena stanu siedliska opierająca się na charakterystykach samych stanowisk mogłaby skłaniać do wysnuwania błędnych wniosków o stanie siedlisk gatunku w szerszej skali. Gdy mały zbiornik znika, nie musi dojść do pogorszenia stanu siedliska, ponieważ bardzo prawdopodobne jest powstanie w tym samym czasie kolejnego, nietrwałego zbiornika, będącego potencjalnym miejscem rozrodu. Stąd ważniejsza jest ocena stanu siedliska na poziomie większego obszaru. Podstawą do takiej oceny będą zmiany zachodzące w liczbie potencjalnych miejsc rozrodu gatunku w obszarze.

Wybrane do monitoringu obszary powinny reprezentować cały zasięg występowania gatunków. Przyjęta koncepcja może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań podstawowych.

### Stanowiska i powierzchnie do monitoringu

Podobnie jak na niżu, stanowiskiem monitoringowym dla płazów w terenach górskich jest potencjalne miejsce rozrodu, którym może być każdy zbiornik trwały, również nietrwały (o ile taki

nietrwały zbiornik nie wyschnie przez 2–3 miesiące, to rozród może być efektywny). Mogą to więc być oczka wodne, starorzecza, dawne zbiorniki przeciwpożarowe, stawy, rowy przydrożne, a nawet koleiny i kałuże na drogach. W przypadku kolein i kałuż, jako oddzielne stanowiska traktuje się tylko takie zbiorniki/kałuże, które są oddalone od siebie o min. 10 m (na podstawie Babik, Rafiński 2001). Kałuże czy koleiny, które występują w mniejszych odległościach, traktowane są jako jedno stanowisko. Najważniejsze dla zachowania gatunku są zbiorniki trwałe, ale w obszarach górskich nie ma ich wiele i znajdują się głównie w niższych położeniach.

Na terenie danego obszaru proponuje się następujący sposób wyboru stanowisk do monitoringu:

Na mapę monitorowanego obszaru nakłada się siatkę kwadratów o boku 1 km. Rekomenduje się wykorzystanie istniejących siatek, np. Atpol lub używanej do monitoringu ptaków. Niektóre programy GIS oferują narzędzia do tworzenia siatek o zadanym oczku wraz z odpowiednim umiejscowieniem na wybranym obszarze, np. QGIS. W drodze losowania należy wybrać 1/4 liczby wszystkich kwadratów, znajdujących się w całości na danym obszarze. W przypadku słabo rozpoznanego pod względem informacji o występowaniu gatunku obszaru, można w pierwszej kolejności wybrać kwadraty ze znanymi stanowiskami, co pomoże uniknąć sytuacji, gdy po pierwszym cyklu monitoringu okazuje się, że w terenie udało się zlokalizować niewiele zbiorników wodnych i próba może być niereprezentatywna dla danego obszaru. Losowanie można przeprowadzić za pomocą tablic liczb losowych bądź z wykorzystaniem wcześniej wymienionego programu QGIS, gdzie dostępne jest losowanie obiektów (oczek siatki).

W każdym wylosowanym kwadracie lokalizujemy powierzchnię monitoringową. W zależności od ukształtowania i dostępności terenu może to być kwadrat o boku 250 m lub transekt o długości 1 km i szerokości 60 m. Powierzchnię monitoringową można usytuować w dowolnej części „dużego" kwadratu 1x1 km. Najlepiej wyboru dokonywać z wykorzystaniem ortofotomapy danego terenu, wyznaczając powierzchnie w miejscach, gdzie można spodziewać się występowania zbiorników wodnych. Można też wykorzystać wszelkie dostępne informacje na temat siedliska czy też znanych stanowisk. W przypadku terenu rozpoznanego już pod kątem występowania zbiorników, proponowane jest zlokalizowanie powierzchni tak, aby objąć nią jak najwięcej zbiorników.

Aby nie było problemów z powtórzeniem monitoringu na tych samych powierzchniach, należy pamiętać o zanotowaniu współrzędnych wszystkich narożników powierzchni. Najlepszy efekt w pracach terenowych daje wykorzystanie nawigacji odbiornikiem GPS. Wyznaczone w programie GIS powierzchnie monitoringowe przesłane do odbiornika umożliwią swobodne poruszanie się w terenie w obrębie wyznaczonej powierzchni i skupienie się na prowadzonym monitoringu. Odbiornik GPS pozwala również na wyeliminowanie pomyłek związanych z błędną lokalizacją prac w terenie.

Na każdej z wyznaczonych powierzchni monitoringiem obejmuje się wszystkie występujące tam trwałe i nietrwałe zbiorniki wodne.

## Sposób wykonywania badań monitoringowych

### Określanie charakterystyk populacyjnych na stanowisku

Celem obserwacji jest stwierdzenie samej obecności gatunku na stanowisku oraz stwierdzenie czy się tam rozmnaża (obecność jaj i/lub larw). Ustalanie obecności gatunku na danym stanowisku

(zbiorniku wodnym) odbywa się w oparciu o obserwacje bezpośrednie oraz próbkowe odławianie czerpakiem herpetologicznym w przypadku głębszych zbiorników. Należy notować zarówno obecność poszczególnych form rozwojowych (osobników dorosłych, przeobrażonych, larw i skrzeku), jak również określać ilościowo wyniki obserwacji (wartości maksymalne, szacunkowy zakres wartości).

**Określanie stanu siedliska**

Jak już wspomniano, stan siedlisk wodnych będzie się określać zasadniczo na poziomie całych obszarów w oparciu o zmiany w liczbie zbiorników (stałych i tworzących się okresowo) na określonym obszarze w kolejnych okresach monitoringowych. Niemniej jednak zaleca się w trakcie prac monitoringowych notowanie wybranych charakterystyk zbiorników i ich otoczenia (por. opracowania szczegółowe), które mogą być w przyszłości przydatne w tłumaczeniu zmian zachodzących w zasiedleniu zbiorników.

## Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu i materiałów do badań jest podobna jak w przypadku monitoringu płazów na niżu. Z uwagi na specyfikę prac w terenach górskich nie będą potrzebne np. wodery, kuwety, czy miski, natomiast przydatny będzie mały czerpak sprawdzający się przy odłowie płazów w niewielkich zbiornikach. Taką funkcję mogą spełniać siatki akwarystyczne (przy czym należy używać tylko siatek, które wcześniej nie miały kontaktu ze zwierzętami akwariowymi).

## Częstotliwość prac monitoringowych

Podobnie, jak w przypadku płazów na niżu, proponuje się prowadzenie monitoringu płazów w terenach górskich z częstotliwością raz na 3 lata. Zaleca się wykonywanie trzech kontroli terenowych w sezonie (maj–lipiec).

## Literatura

Babik W., Rafiński J. 2001. Amphibian breeding site characteristics in the Western Carpathians, Poland. Herpetological Journal 11: 41–51.

Głowaciński Z., Rafiński J. 2003. Atlas płazów i gadów Polski. Biblioteka Monitoringu Środowiska. W-wa – Kraków.

Oldham R.S., Keeble J., Swan M.J.S., Jeffcote M. 2000. Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt (*Triturus cristatus*). Herpetological Journal 10: 143–155.

Pabijan M. 2009. Traszka grzebieniasta *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). W: Metodyka monitoringu – przewodniki metodyczne. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.

Goverse E., Smit G., Zuiderwijk A., van der Meij T. 2006. The national amphibian monitoring program in the Netherlands and NATURA 2000. W: Vences M., J. Köhler, T. Ziegler, W. Böhme (red.). Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica, s. 39–42.

## Karty obserwacji

Karty obserwacji zamieszczone w opracowaniach indywidualnych dla gatunków pokazują sposób zapisu wyników monitoringu dla danego gatunku w bazie danych. Natomiast do zapisu wyników obserwacji w terenie, opracowano dwie robocze karty obserwacji: kartę kontroli terenowej oraz kartę zbiornika i jego otoczenia. Na kartach kontroli terenowych, wypełnianych podczas każdej kontroli, zaznacza się obserwacje dotyczące płazów; notowane są w nich również obserwacje dotyczące innych niż płazy gatunków.

Karty dla stanowisk wypełnia się jednorazowo. Służą one przede wszystkim do zapisu informacji o siedlisku, czyli określonych charakterystyk zbiornika i jego otoczenia (uwaga: niektóre charakterystyki w karcie nie są wprost składowymi zbiorczych wskaźników jakości siedlisk dla poszczególnych gatunków, ale pozwalają na ich określenie), a także obserwowanych i spodziewanych odziaływaniach.

**Uwaga**: Zawartość informacyjna kart uwzględnia wymogi monitoringu traszki grzebieniastej (Pabijan 2010).

**Karta kontroli terenowej płazów (stanowiska niżowe)**

Nazwa stanowiska ..... Współrzędne geogr. (GPS): .....

i miejsce ich określenia..... Data .....

Obserwator..... Godziny obserwacji (od-do).....

Pogoda.....

.....

Temp. powietrza: ..... Temp. wody (opcjonalnie): .....

Wymiary zbiornika: długość..... m; szerokość..... m; powierzchnia..... $m^2$

| Gatunek | Jaja (nie ma/są: liczba zaobserwowanych jaj/pakietów/ sznurów) | | Larwy (nie ma/są) | | Obserwowane osobniki dorosłe (szacunkowa liczba) | | Głosy godowe (szacunkowa liczba) | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Traszka zwyczajna | | | | | | | Nie dotyczy | |
| Traszka grzebieniasta | | | | | | | Nie dotyczy | |
| Traszka górska | | | | | | | Nie dotyczy | |
| Traszka karpacka | | | | | | | Nie dotyczy | |
| Salamandra plamista | | | | | | | Nie dotyczy | |
| Ropucha szara | | | | | | | | |
| Ropucha paskówka | | | | | | | | |
| Ropucha zielona | | | | | | | | |
| Kumak nizinny | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kumak górski | | | | | | | | |
| Rzekotka drzewna | | | | | | | | |
| Grzebiuszka ziemna | | | | | | | | |
| Żaba trawna | | | | | | | | |
| Żaba moczarowa | | | | | | | | |
| Żaba zwinka | | | | | | | | |
| Żaby zielone | | | | | | | | |
| Żaba wodna | | | | | | | | |
| Żaba śmieszka | | | | | | | | |
| Żaba jeziorkowa | | | | | | | | |

**Ptaki wodne domowe i dzikie** (liczba na zbiorniku lub liczba na 1000 m$^2$ zbiornika): .....

jakie .....

.....

**Ryby:** brak ....., możliwa obecność ....., obecne ryby roślinożerne: nie ....., tak .....,

jakie .....

obecne ryby drapieżne: nie ....., tak ....., jakie .....

..... nie potrafię określić .....

**INNE UWAGI** (np. co do sposobu czy warunków prowadzenia badań) :

.....

.....

.....

**Inne ważne gatunki zwierząt zaobserwowane w trakcie kontroli** (np. rak szlachetny, wydra, bóbr): .....

.....

**Obserwowane gatunki inwazyjne** (np. rak pręgowany, norka amerykańska, żółw czerwonolicy i inne gatunki żółwi ozdobnych, egzotyczne gatunki ryb): .....

.....

## Karta stanowiska – zbiornik i otoczenie zbiornika (stanowiska niżowe)

**Informacje ogólne:**

Nazwa stanowiska .....

Region geograficzny A .... B .... C ....

Współrzędne geogr. .....

Najbliższa miejscowość ..... na Pn ...., Pd ...., W ...., Z ..... od zbiornika

Forma ochrony .....

Zarządca/właściciel terenu .....

Obserwator .....

**Typ zbiornika**:

- staw: wiejski ....., śródpolny ....., śródleśny ....., parkowy .....
- staw rybny (hodowlany) .....
- jezioro .....
- zbiornik powyrobiskowy po eksploatacji: żwiru ..., piasku ..., kamienia ..., gliny ..., torfu ....
- zbiornik p/poż .....
- rozlewisko .....
- rów (woda stagnująca) .....
- rów/kanał (woda wolnopłynąca) .....
- inny .....

**Powierzchnia zbiornika**: .....

**Głębokość zbiornika** (tylko dla zbiorników z żabą śmieszką) .....

**Stałość zbiornika**:

- stały ....
- okresowy .... liczba lat, w których zbiornik wysycha w okresie 10 lat: 0–2 ..., 3–6 ..., >6 ....
- brak danych .....

**Obecność płycizn** (0–30 cm)

- brak .....
- są ..... jaką część zbiornika zajmują (szacunkowo w % powierzchni .....

  lub w % linii brzegowej .....)

**Nachylenie brzegu:** łagodne ....., strome .....

**Podłoże zbiornika w strefie brzegowej**:

- piasek .....
- żwir .....
- glina .....
- torf .....
- osady organiczne .....
- inne .....
- nie umiem określić

**Charakter linii brzegowej**:

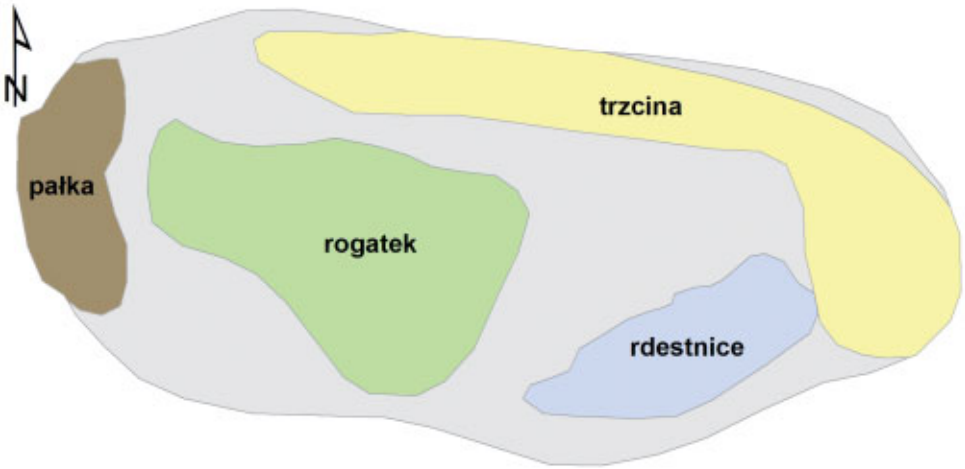
- płyty betonowe .....
- kamienny .....
- gruntowy (goła ziemia) .....
- trawiasty .....
- wzmocniony luźnymi palikami i trawą .....
- drewniane paliki tworzą ścisły murek o wysokości ..... cm
- umocnienie brzegu jest pionową barierą dla płazów: nie ..... tak .....: na całej długości .... częściowo ....

**Udział szuwaru w linii brzegowej**: brak ..... pojedyncza kępa ..... kilka kęp ..... <25%, 26–50%, 51–75%, 76–100%

**Wysokość szuwaru:** <1m ....., >1 m .....

**Rośliny wodne** (% pokrycia); opcjonalnie rycina (por. Ryc. 4)

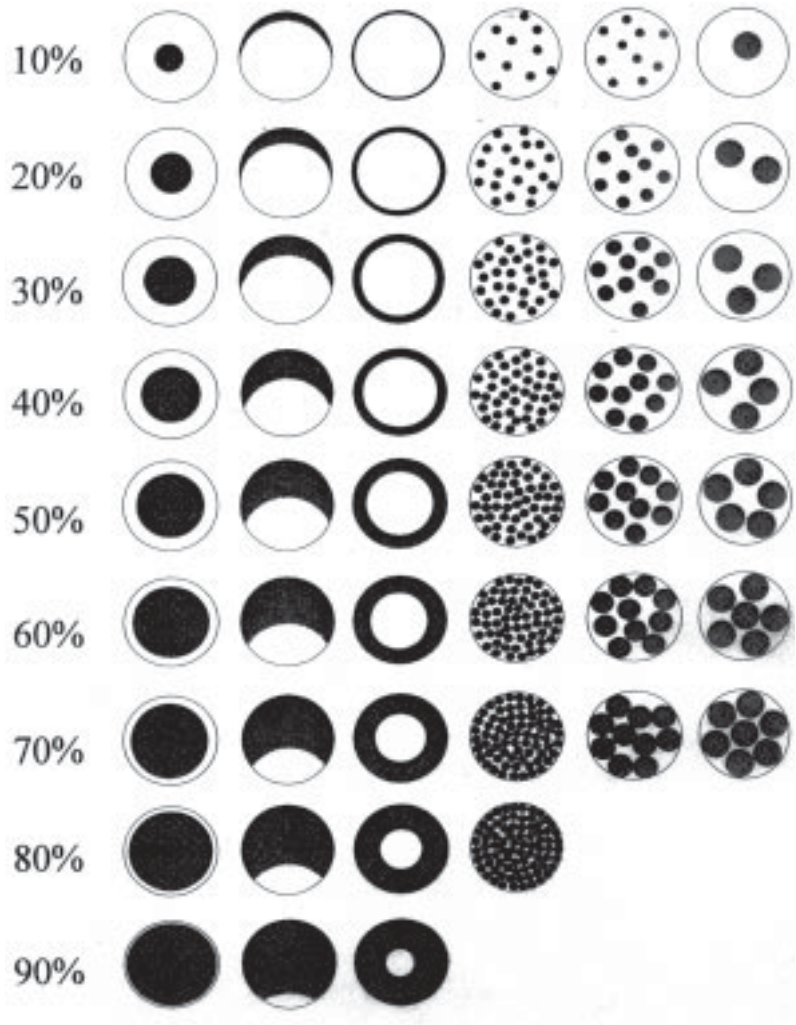
- pałka .....%,
- trzcina zwyczajna .....%
- manna mielec ..... %
- kosaćce ..... %
- inne rośliny zanurzone (jakie i %) .....
  - rzęsa: .....%
- inne rośliny pływające (jakie i %).....




**Ryc. 4.** Szkic zbiornika z zaznaczeniem płatów porastających go roślin wodnych.

**Zacienienie zbiornika przez nadbrzeżną roślinność drzewiastą i krzewiastą** (w %)
0–20 .....,21–40 ....., 41–60 ....., 61–80 ....., 81–100 .....

**Stopień zarośnięcia lustra wody przez roślinność** (por. Ryc. 5)**:**
0% ....., 10% ....., 20% ....., 30% ....., 40% ....., 50% ....., 60% ....., 70% ....., 80% ....., 90% ....




**Ryc. 5.** Ocena stopnia zarośnięcia lustra wody przez roślinność: możliwe wzorce występowania roślinności nadwodnej w zbiornikach wodnych i ich przełożenie na procentowy udział w powierzchni zbiornika (wg Oldhama i in. 2000, za Pabijanem 2010).

**Jakość wody**

- **wysoka** (woda bardzo czysta, liczne gatunki bezkręgowców w tym larwy jętek, kiełże *Gammarus*) .....
- **średnia** – woda bez wyraźnych zanieczyszczeń, dno – po zaburzeniu – nie wydziela woni siarkowodoru, bezkręgowce liczne, ale ich różnorodność gatunkowa jest niewielka ..... .....
- **niska** – dno – po zaburzeniu często wydziela woń siarkowodoru, nieliczne gatunki bezkręgowców (larwy komarów, robaki obłe) nieliczne rośliny; ..... .....
- **zła** – zwykle mętna, tylko bezkręgowce o wysokiej tolerancji na zanieczyszczenia, np. larwy muchówek z rodz. *Eristalis* .....

**Zanieczyszczenie wody**: woda wizualnie zanieczyszczona chemicznie: tak....., nie.....

**Liczba zbiorników w promieniu**: <500 m .....

Występowanie przynajmniej 1 zbiornika w promieniu <750 m (w przypadku wystepowania rzekotki) jest ....., nie ma .....

**Siedlisko w promieniu do 100 m** (zaznaczyć, które siedliska występują i podać szacunkowy udział ich powierzchni w %)**:**

- pole uprawne .....
- łąka .....
- torfowisko .....
- inny teren podmokły .....
- las iglasty .....
- las liściasty .....
- las mieszany .....
- park .....
- zagajnik .....
- zakrzewienia .....
- zabudowa wiejska .....
- zabudowa miejska .....
- zabudowa przemysłowa .....

**Obecność krzewów w otoczeniu zbiornika (w odl. do 100 m)**: brak lub pojedyncze .....; liczne .....

**Obecność drogi asfaltowej (w promieniu do 100 m)**: droga dwupasmowa ....., droga jednopasmowa ....., brak .....

**Obserwowane negatywne oddziaływania na płazy i ich siedlisko** (nie ujęte w charakterystykach wymienionych w kartach obserwacji) **i przewidywane zagrożenia:** .....

.....

.....

.....

**Sugerowane zalecenia ochronne:** .....

.....

.....

**Uwagi:** .....

.....

**Karta kontroli terenowej płazów (stanowiska górskie)**

Nazwa stanowiska ..... Współrzędne geogr. (GPS) .....

i miejsce ich określenia.....

Data ..... Obserwator .....

Godziny obserwacji (od-do) .....

Pogoda .....

.....

Temp. powietrza ..... Powierzchnia zbiornika ..... $m^2$

| Gatunek | Jaja (nie ma/są: liczba zaobserwowanych jaj/ pakietów/sznurów) | | Larwy (nie ma/są: ew. liczba) | | Obserwowane osobniki dorosłe (szacunkowa liczba) | | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Traszka zwyczajna | | | | | | | |
| Traszka grzebieniasta | | | | | | | |
| Traszka górska | | | | | | | |
| Traszka karpacka | | | | | | | |
| Salamandra plamista | | | | | | | |
| Ropucha szara | | | | | | | |
| Ropucha paskówka | | | | | | | |
| Ropucha zielona | | | | | | | |
| Kumak nizinny | | | | | | | |
| Kumak górski | | | | | | | |
| Rzekotka drzewna | | | | | | | |
| Grzebiuszka ziemna | | | | | | | |
| Żaba trawna | | | | | | | |
| Żaba moczarowa | | | | | | | |
| Żaba zwinka | | | | | | | |
| Żaby zielone | | | | | | | |
| Żaba wodna | | | | | | | |
| Żaba śmieszka | | | | | | | |
| Żaba jeziorkowa | | | | | | | |

**Chronione gatunki zwierząt zaobserwowane w trakcie kontroli (także poza zbiornikiem)**: .....

.....

**Obserwowane gatunki obce i inwazyjne**: .....

.....

**Ryby:** brak ....., obecne ..... (ew. jakie: drapieżne ....., roślinożerne .....)

gatunki: .....

**INNE UWAGI** (np. co do sposobu czy warunków prowadzenia badań): .....

.....

## Karta stanowiska – zbiornik i otoczenie zbiornika (stanowiska górskie)

**Informacje ogólne**

**Nazwa stanowiska:** .....

**Współrzędne geogr.:** ..... wyznaczone dla .....

**Wysokość n.p.m.:** .....

**Wystawa:** .....

**Forma ochrony:** .....

**Zarządca/właściciel terenu:** .....

**Obserwator**: .....

**Typ zbiornika:** ..... (oczko wodne, rozlewisko, starorzecze, zbiornik przeciwpożarowy, staw, rów przydrożny, koleina, kałuża)

**Powierzchnia zbiornika:** ..... $m^2$

**Stałość zbiornika:** trwały ..... nietrwały ..... czy wysechł w trakcie sezonu?.....

**Odległość do najbliższego zbiornika:** ..... m

**Pokrycie zbiornika roślinnością (%):** .....

**Obecność płycizn** (0–30 cm):

- brak .....
- są .....
- cały zbiornik jest płycizną .....

**Stopień zacienienia zbiornika:** brak ....., całkowicie ....., częściowo .....

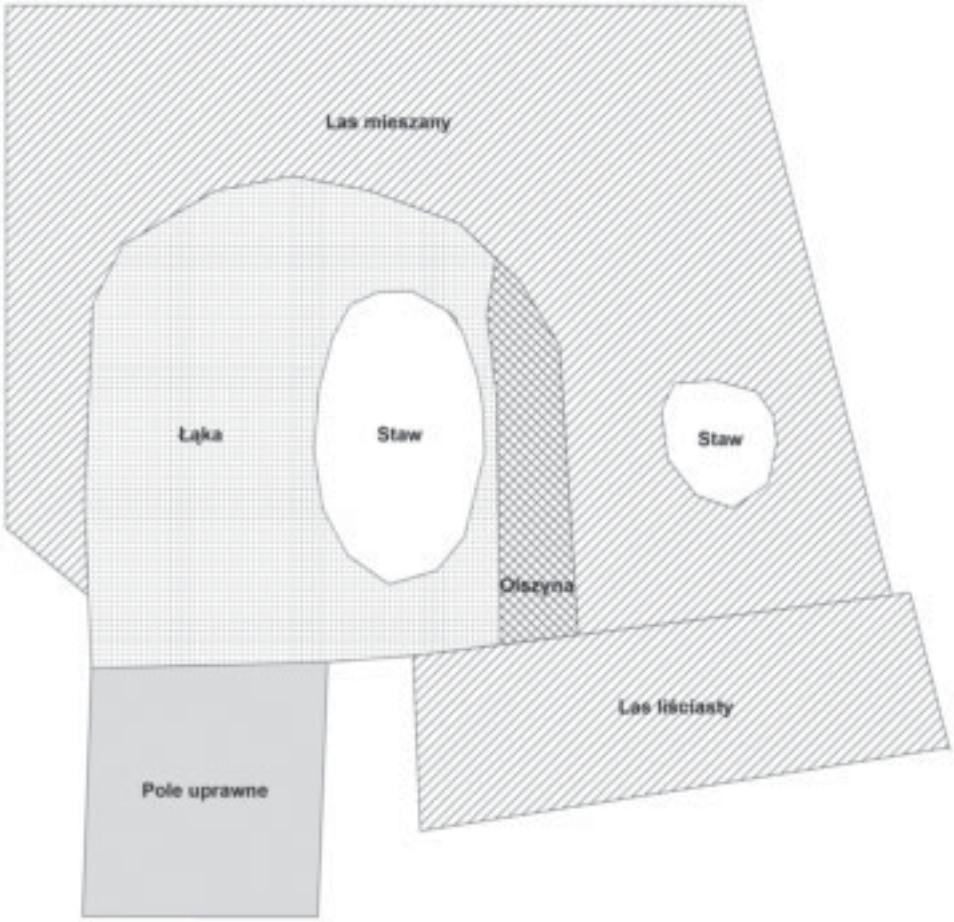
**Bezpośrednie otoczenie zbiornika:** łąka, pole uprawne, las liściasty, las mieszany, las iglasty, zakrzewienia (jakie), zabudowa wiejska, zabudowa miejska etc. .....
.....

**Obserwowane negatywne oddziaływania na płazy i ich siedlisko** (w tym różnego typu bariery, składowanie drewna, zanieczyszczanie wody, zaśmiecanie) i **przewidywane zagrożenia**:
.....
.....
.....

**Sugerowane zalecenia ochronne**, także wykonywane: .....
.....
.....
.....

**Inne uwagi** (np. co do sposobu czy warunków prowadzenia badań): .....
.....
.....
.....

**Uwaga:** Zarówno dla stanowisk niżowych, jak i górskich (w przypadku zbiorników stałych) należy załączyć szkicu zbiornika i jego otoczenia (Ryc. 6).




**Ryc. 6.** Szkic zbiornika i jego otoczenia.

# 1197 Grzebiuszka ziemna

*Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)

**Fot. 1.** Dorosły osobnik grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus* (© Ł. Siudziński).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: grzebiuszkowate PELOBATIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN (2009) – LC

## 3. Opis gatunku

Grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus* to jedyny krajowy przedstawiciel rodziny grzebiuszkowatych. Jest to płaz niewielki, o krępej budowie ciała, szerokim i krótkim tułowiu oraz skróconych, dobrze umięśnionych kończynach tylnych (Fot. 1). Dorosłe samce osiągają z reguły długość 4–5 cm, samice 4,5–6 cm – choć długość tych ostatnich może w wyjątkowych przypadkach dochodzić nawet do 8 cm. Charakterystyczną i już na pierwszy rzut oka widoczną cechą morfologiczną grzebiuszki ziemnej jest wyraźna wyniosłość powierzchni głowy w części potylicznej (między oczami), będąca wynikiem silnego uwypuklenia w tym miejscu kości puszki mózgowej (Tab. 1). Uwagę zwracają również oczy – duże i wyłupiaste, w stanie aktywnym z pionowymi, szparowatymi źrenicami (jest to jedyny krajowy płaz z takim kształtem źrenicy; Fot. 2). Błony bębenkowe niewidoczne.

Skóra grzebiuszki jest gładka, delikatna i bardzo cienka (por. Tab. 1). Pozbawiona jest też wszelkich, znanych u innych płazów, skupień gruczołowych (jak np. parotydy, gruczoły karkowe czy fałdy grzbietowe). Posiada natomiast regularnie rozmieszczone, specyficzne gruczoły, które przy mechanicznym podrażnieniu wydzielają substancję o zapachu czosnku (Juszczyk 1987). Stąd też grzebiuszka nazywana bywa czasem żabą czosnkową.

Dla grzebiuszki bardzo charakterystyczne są również wyjątkowo silnie wykształcone, rogowe modzele piętowe, znajdujące się u nasady pierwszego palca tylnych nóg. Są one duże, jasnożółte lub jasnobrązowe, o półksiężycowatym kształcie i ostrych krawędziach, a służą grzebiuszce do sprawnego zagrzebywania się w ziemi.

**Fot. 2.** Charakterystyczny kształt głowy i źrenic grzebiuszki ziemnej (© Ł. Siudziński).

**Fot. 3.** Kijanki grzebiuszki ziemnej. **a** – widok ogólny (© G. Baś), **b** – kijanka w końcowym stadium metamorfozy (© T. Majtyka).

Ubarwienie grzebiuszki wykazuje dużą zmienność, ogólnie jednak strona grzbietowa przybiera kolor żółtoszary z dużymi, nieregularnymi i wyraźnie skontrastowanymi plamami koloru ciemnobrązowego, boki ciała są jaśniejsze, często z licznymi, czerwonymi kropkami, brzuszna strona ubarwiona jest zaś kremowo.

U samców brak jest rezonatorów i modzeli godowych. Posiadają natomiast na grzbietowej powierzchni ramion duże, owalne skupienia gruczołów naramiennych. W porze godowej możliwe są one do zauważenia gołym okiem, natomiast poza porą godową są mniej widoczne, choć dają się wyczuć za pomocą dotyku. Gruczoły naramienne to główna cecha dymorficzna tego gatunku.

Zdolność do wydawania głosów, co ciekawe i niespotykane u innych krajowych gatunków płazów, mają zarówno samce, jak i samice.

Larwy grzebiuszki są największe spośród wszystkich larw europejskich płazów (Fot. 3a). W stadium maksymalnego wzrostu osiągają zwykle długość 10–12 cm, choć spotykano również okazy o długości nawet 17 cm. Larwy są więc ponad dwukrotnie większe od dorosłych samic. Wyrośnięte kijanki grzebiuszki posiadają bezplamistą płetwę ogonową, dzięki czemu można je łatwo rozróżnić od – też czasami sporych rozmiarów – kijanek żab zielonych, których płetwy ogonowe są wybitnie plamiste.

Grzebiuszkę ziemną trudno pomylić z innymi gatunkami płazów, choć na pierwszy rzut oka pokrojem ciała może przypominać ropuchę.

**Tab. 1.** Wybrane cechy morfologiczne, fizjologiczne i behawioralne grzebiuszki ziemnej, pomocne przy identyfikacji gatunku

| | Osobnik dorosły | Kijanka | Skrzek |
|---|---|---|---|
| Cechy morfologiczne | • silne uwypuklenie kości puszki mózgowej (widoczne w postaci znacznej wyniosłości powierzchni głowy między oczami)<br>• oczy wyraźnie wypukłe; źrenice w stanie aktywnym pionowe, szparowate; w stanie spoczynkowym prawie okrągłe<br>• u nasady pierwszego palca tylnych kończyn występuje duży, rogowy modzel piętowy (u osobników świeżo | • w stadium maksymalnego rozwoju kijanki osiągają długość ok. 10–12 cm (czasem mogą dochodzić nawet do 17 cm)<br>• otwór skrzelowy znajduje się po lewej stronie ciała, a otwór odbytowy położony jest w środkowej linii ciała<br>• płetwa ogonowa | • skrzek ma formę pojedynczego sznura z ciasno i niesymetrycznie rozmieszczonymi jajami (długość sznura to ok. 40–70 cm, szer. 1,5–2 cm)<br>• sznury składane są luzem wśród |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cechy morfologiczne | przeobrażonych jego brzeg jest biały, u starszych – ciemny)<br>• skóra gładka i lśniąca; nieliczne brodawki grzbietowe są małe i płaskie<br>• błony bębenkowe niewidoczne, brak gruczołów przyusznych<br>• u samców na zewnętrznej stronie ramienia występuje duży gruczoł naramienny (cecha dymorficzna), w okresie godowym widoczny gołym okiem; poza okresem godowym dający się wyczuć dotykiem<br>• brak rezonatorów | bezplamista, pokryta rzadko rozsianymi melanoforami<br>• pierścień brodawek okalający pole okołogębowe przerwany na środku odcinka grzbietowego; na wargach liczne, poprzeczne pasma rogowych ząbków poprzecinane na krótsze odcinki<br>• gliniastożółta barwa grzbietu, jasna brzucha i złocista boków ciała | roślinności wodnej bądź są do nich przyklejone |
| Cechy fizjologiczne i behawioralne | • mają w skórze gruczoły, które przy delikatnym, mechanicznym podrażnieniu produkują substancję o specyficznym zapachu czosnku<br>• głosy godowe wydawane są pod wodą (przez to są ciche i trudne do zlokalizowania)<br>• ampleksus typu inguinalnego (pachwinowy)<br>• wędrówki godowe, jak i same gody nigdy nie mają charakteru masowego<br>• głosy godowe wydają zarówno samce, jak i samice<br>• potrafią bardzo sprawnie zagrzebywać się w ziemi<br>• aktywność zmierzchowa i nocna | | |

## 4. Biologia gatunku

Grzebiuszka ziemna należy do płazów wczesnowiosennych, o przedłużonym okresie składania jaj (Juszczyk 1987). W przypadku korzystnych warunków atmosferycznych – tzn. po dłuższym okresie podwyższonej temperatury powietrza (pozwalającej m.in. na rozmarznięcie gleby, w której zimuje) oraz po, choćby niewielkich, opadach deszczu – może obudzić się z zimowego odrętwienia i rozpocząć wędrówki godowe już w marcu. Są one jednak silnie uzależnione od korzystnej pogody, dlatego w przypadku nagłego obniżenia temperatury do ok. 0°C zostają zahamowane. Bardziej regularnie można obserwować wędrówki godowe grzebiuszek w kwietniu. Trzeba jednak zaznaczyć, że wędrujące grzebiuszki możemy zaobserwować wyłącznie w nocy; w dzień – mimo korzystnych nieraz warunków atmosferycznych – nie podejmują wędrówek.

Zimujące w dużym rozproszeniu grzebiuszki często nie dochodzą do siedlisk wodnych w jednym czasie. Podobnie, jak nie obserwuje się u tego gatunku masowych wędrówek godowych, tak i nie obserwuje się masowo godujących osobników (w czasie pobytu w wodzie, wolne samce nigdy nie gromadzą się w jednym miejscu zbiornika, jak np. ma to miejsce u żab). Gody odbywają się niezwykle skrycie i obserwacja tych płazów nie jest wcale zadaniem łatwym. Podczas godów osobniki łączą się ze sobą w uścisku pachwinowym (inguinalnym). Wszystkie osobniki, zarówno wolne, jak i w parach *in amplexus* przebywają na dnie zbiorników, ukryte wśród roślinności wodnej, zwykle w niedalekiej odległości od brzegu. Jedynie co jakiś czas podpływają pod powierzchnię wody i wystawiając sam koniec pyska zaczerpują powietrze (Fot. 4).

Głosy godowe są ciche, wydawane wyłącznie pod wodą i przez to trudne do zlokalizowania. Porównywane są one do serii oddzielonych dłuższymi pauzami, dwóch-trzech mruknięć lub drapnięć w puste, drewniane pudło; czasem też do cichego gdakania kury,

**Fot. 4.** Grzebiuszka ziemna w siedlisku wodnym (© M. Bonk).

**Fot. 5.** Skrzek grzebiuszki ma postać pojedynczego, grubego sznura o długości 40–70 cm i szerokości 1,5–2 cm (© T. Majtyka).

chrząkania lub przytłumionych stęknięć. Tym charakterystycznym głosom grzebiuszka zawdzięcza jeszcze inną swoją nazwę – huczek.

Owulacja następuje wkrótce po wejściu samicy do zbiornika. Głównym okresem składania jaj jest kwiecień i pierwsza połowa maja. Skrzek formuje się w obu jajowodach, po czym połączony w pseudomacicy w jeden, gruby (ok. 1,5–2cm), galaretowaty rulon, składany jest na roślinach wodnych, przy brzegu, czasem też przy powierzchni wody. Jego długość wynosi zazwyczaj 40–70cm, zawiera zwykle od 1000 do 3000 jaj i bywa trudny do zauważenia (Fot. 5). Jaja umieszczone są w skrzeku ciasno i nieregularnie; biegun animalny ma barwę ciemnopopielatą, natomiast biegun wegetatywny jest jasnokremowy. Samica składa jednorazowo całą ilość wyprodukowanych jaj. Składanie skrzeku nie odbywa się przez wszystkie godujące pary w jednym czasie, dlatego można go obserwować nawet na przestrzeni kilku tygodni.

Kijanki (Fot. 3a, b) przebywają pośród roślinności wodnej i w przypadku, gdy obserwator zbliża się do miejsca ich występowania – gwałtownie odpływają. Czasem można usłyszeć charakterystyczne odgłosy żerujących przy powierzchni kijanek, podobne do cmokania. Rozwój kijanek trwa około 90 dni. Po metamorfozie, młode, przeobrażone osobniki mają długość ok. 2,5–3,5 cm (Berger 2000).

Grzebiuszka ziemna jest płazem o aktywności zmierzchowej i nocnej. Dzień spędza zwykle ukryta w ziemi, w której potrafi się samodzielnie – zręcznie i szybko – zakopy-

**Fot. 6, 7.** Zagrzebująca się w ziemi grzebiuszka ziemna (© Ł. Siudziński).

wać. Wykorzystuje do tego silne, tylne kończyny z rogowymi modzelami. Za ich pomocą, ruchami odśrodkowymi rozgrzebuje ziemię na boki, stopniowo posuwając się do tyłu i okręcając wokół własnej osi. Gdy większość ciała znajdzie się już w ziemi, grzebiuszka przednimi kończynami nagarnia sobie ziemię na głowę. Wystarczy kilka (2–5) minut, by całkowicie zniknęła z powierzchni ziemi (Fot. 6, 7).

Pożywieniem tego płaza są przeważnie drobne, lądowe bezkręgowce, dżdżownice, pająki i owady. Wiele danych wskazuje na to, że chętnie zjada chrząszcze, w tym – częstą w jej siedliskach – stonkę ziemniaczaną *Leptinotarsa decemlineata*. Grzebiuszka, mimo że dobrze skacze i pływa, jest płazem powolnym. Jej wrogiem są głównie ptaki drapieżne (sowy), rzadziej ssaki; kijanki natomiast chętnie zjadane są przez ryby drapieżne. Zimuje wyłącznie na lądzie, zwykle pojedynczo, głęboko zagrzebana w ziemi. W nieco głębszych zbiornikach mają szansę przezimować również jej kijanki, zdolne do przedłużenia stadium larwalnego i przeobrażenia w następnym sezonie (Juszczyk 1987).

## 5. Wymagania siedliskowe

Nie ulega wątpliwości, że dla występowania grzebiuszki ziemnej – podobnie jak i dla innych gatunków płazów – równie ważne, co właściwe siedliska wodne, są odpowiednie siedliska lądowe (Beebee 1985, Marnell 1998, Rannap i in 2011). Wielu autorów (Eggert 1999, 2002, Nyström i in. 2007, Rannap i in. 2011) podkreśla jednak wciąż słabą znajomość wymagań siedliskowych grzebiuszki ziemnej – zwłaszcza jeżeli chodzi o zajmowane przez nią siedliska lądowe. Rysuje się więc przed herpetologami ważne i pilne zadanie, zmierzające do poznania szczegółowych preferencji tego gatunku, by jak najszybciej poznać cechy środowiska mogące mieć wpływ na właściwe zachowanie i ochronę tego płaza.

Grzebiuszka ziemna preferuje zbiorniki naturalne, z dobrze rozbudowaną strefą płytkiej wody, o łagodnych, niewysokich i niezbyt mocno zarośniętych brzegach (Fot. 8, 9). Najlepiej, jeśli podłoże w strefie brzegowej zbiornika jest również naturalne – piaszczysto-żwirowe lub gliniaste. Jak wynika z badań nad jakością siedlisk tego gatunku przeprowadzonych w Estonii i Danii (Rannap i in. 2011), grzebiuszki omijają zbiorniki znacznie zanieczyszczone; preferują natomiast wody w miarę dobrze natlenione.

Stopień pokrycia przez roślinność w zbiornikach wybieranych przez grzebiuszkę jest zwykle znaczny. Szczególne znaczenie mają tutaj rośliny zanurzone oraz niskie szuwarowe (do ok. 1 m), a nawet roślinność lądowa, nierzadko widywana w zbiornikach – zwykle z rodziny wiechlinowatych *Poaceae*. Rośliny występujące w zbiorniku dają m.in. schronienie larwom i osobnikom dorosłym oraz często stanowią „punkty zaczepienia" dla składanego przez grzebiuszki skrzeku. Brak drapieżnych ryb w zbiorniku również wpływa pozytywnie na jakość siedlisk wodnych dla tego gatunku.

Zbiorniki, w których można spotkać grzebiuszki to m.in. niewielkie stawki śródpolne i śródłąkowe, czasem leżące na pograniczu lasów z polami i łąkami. Mogą to też być np. rowy melioracyjne, naturalnie utrzymujące się na polach i łąkach rozlewiska (Fot. 8), a nawet większe kałuże. Nieco rzadziej można ją również zobaczyć w zbiornikach znajdujących się na śródleśnych, odsłoniętych polanach. Co ciekawe, we Włoszech widziano grzebiuszki składające skrzek na polach ryżowych.

**Fot. 8, 9.** Typowe siedliska, w których można spotkać grzebiuszkę ziemną (© J. Błażuk, M. Smółka).

Większość grzebiuszek w okresie życia lądowego nie oddala się zwykle na odległości większe niż 600 m od zbiornika, choć opisywano również osobniki, które po odbyciu godów rozchodziły się w promieniu nawet kilku kilometrów od zbiorników.
Grzebiuszka ziemna jest gatunkiem wybitnie lądowym. Nie licząc okresu godów – cały okres życia aktywnego spędza właśnie w tym środowisku. Dlatego też bardzo ważne dla jej występowania są odpowiednie siedliska lądowe wokół miejsc rozrodu. Grzebiuszka preferuje tereny o glebach lekkich, mających luźną strukturę, pozwalających jej na sprawne „zagrzebywanie się" (do czego nawiązuje polska nazwa tego płaza). Unika natomiast podłoża twardego (np. skalistego), gleb wilgotnych i bagnistych, a także mocno zadarnionych.

Jako typowy przedstawiciel otwartych siedlisk rolniczych w Europie Środkowej (Nöllert 1984), najczęściej spotykana jest na użytkach rolnych: polach uprawnych (szczególnie wśród upraw zbożowych i ziemniaczysk), w ogrodach warzywnych, na łąkach i ugorach. Chętnie zasiedla również ekotony pól uprawnych i lasów, rzadziej spotykana jest w samych lasach (wybiera wówczas miejsca nieco prześwietlone i jasne). Spotykana bywa też na wrzosowiskach, wydmach, żwirowniach, w parkach oraz sadach. Grzebiuszka ziemna pierwotnie była gatunkiem stepowym (Nöllert 1984).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Grzebiuszka ziemna jest gatunkiem typowo nizinnym, występującym zarówno na terenach równinnych, jak i o ukształtowaniu pagórkowatym. W Polsce spotykana jest na całym niżu, nie przekraczając z reguły granicy wysokości 300 m n.p.m. Z powodu swego niezwykle skrytego trybu życia, uważana jest za płaza rzadkiego, choć w rzeczywistości – w odpowiednich dla siebie środowiskach – może być płazem pospolitym. Nigdy jednak nie występuje masowo. Jej rozmieszczenie na obszarze nizinnej Polski jest raczej regularne, choć w dalszym ciągu nie do końca poznane. Szczególnie dobra dokumentacja jej występowania istniała do tej pory przede wszystkim dla środkowej części kraju (m.in. województwa: kujawsko-pomorskie, łódzkie, granica województw: śląskiego, świętokrzyskiego i małopolskiego; w nieco mniejszym stopniu w woj. lubuskim, wielkopolskim

i podlaskim). Najmniej danych na temat jej występowania dotyczy województwa zachodniopomorskiego.

Najwyżej zanotowane stanowiska tego gatunku w Polsce stwierdzono na wysokościach 280–350 m n.p.m. (u podnóży Gór Słonnych w Karpatach Wschodnich), ok. 450 m n.p.m. (w Paśmie Babiogórskim oraz w okolicach Kowar) i 680 m n.p.m. (w Czarnym Dunajcu na Podhalu) (Świerad 1988, 2003, Profus, Sura 2003).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu grzebiuszki ziemnej wpisuje się w przedstawioną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów" ramową koncepcję monitoringu płazów. Zgodnie z tą koncepcją monitoring grzebiuszki ziemnej prowadzi się na wybranych stanowiskach równocześnie z monitoringiem innych gatunków płazów. Podobne jak dla innych gatunków jest podejście do określania stanu populacji. Natomiast indywidualnie dla gatunku został opracowany sposób określania jakości siedlisk gatunku – lista charakterystyk składowych i sposób ich waloryzacji. Wykorzystane były przy tym doświadczenia zebrane w trakcie prac monitoringowych w 2010 r., w ramach realizacji zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, wykonanego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, a także dane literaturowe oraz wiedzę i doświadczenie osób zaangażowanych w badanie tego gatunku.

Podkreślić jednak należy, że wypracowanie w miarę prostej i rzetelnej metody waloryzacji siedlisk grzebiuszki nie jest wcale zadaniem łatwym. Skąpe dane literaturowe, niewystarczająca liczba wyników uzyskanych w monitoringu płazów w 2010 r. (wcześniej grzebiuszka nie była obiektem monitoringu), niepełna znajomość ekologii gatunku, niezwykle skryty tryb życia grzebiuszki i wynikające z tego trudności związane z jej obserwacją, a także pewna subiektywność w ocenie poszczególnych wskaźników, nie pozwalają uważać przyjętej metody określania stanu siedlisk grzebiuszki za ostateczną. Zaproponowana metodyka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i nowe informacje z niezależnie prowadzonych badań nad tym gatunkiem.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Zgodnie ze wspólną koncepcją monitoringu płazów, opisaną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", nie proponuje się określania wskaźników stanu populacji na poziomie stanowisk gatunku. Najważniejszą informacją dotyczącą gatunku na stanowisku jest jego obecność oraz potwierdzenie rozrodu. Niemniej jednak, podczas każdorazowej kontroli należy odnotowywać liczbę osobników dorosłych, osobników przeobrażonych i kijanek, które uda się zaobserwować.

## Ocena stanu populacji

Stanu populacji gatunku nie ocenia się na poziomie stanowiska, ale na poziomie regionu biogeograficznego. Analizowane będą zmiany w udziale zbiorników stanowiących miejsce rozrodu grzebiuszki ziemnej w stosunku do wszystkich badanych zbiorników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Ocena stanu siedliska na poziomie zbiorników określana jest przez tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska. Jest to wskaźnik, który łączy w sobie oceny wybranych składowych charakterystyk zbiornika i jego otoczenia, mające odzwierciedlać preferencje siedliskowe grzebiuszki ziemnej (Tab. 2).

**Tab. 2.** Charakterystyki składowe jakości siedliska grzebiuszki ziemnej

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Region geograficzny | A, B, C | Wybór jednej z trzech kategorii: A – niżowa Polska, B – Beskidy i Bieszczady, C – Tatry, Sudety i wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.) |
| Udział płycizn | % | Oszacować udział płycizn (miejsc do 30 cm głębokości) w ogólnej powierzchni lub całkowitej długości linii brzegowej zbiornika |
| Stopień zarośnięcia lustra wody | % | Oszacować, jaka część lustra wody zajęta jest przez roślinność w oparciu o obserwacje dokonane w terenie i pomocniczy schemat w karcie stanowiska (zob. rozdział „Uwagi ogólne do monitoringu płazów") |
| Podłoże zbiornika w strefie brzegowej | Składowa opisowa | Określić rodzaj podłoża (kategorie wyróżnione w Tab. 3) w strefie brzegowej badanego zbiornika |
| Dominujący typ linii brzegowej | Składowa opisowa | Określić dominujący charakter linii brzegowej zbiornika (zgodnie z kategoriami wyróżnionymi w Tab. 3) |
| Obecność ryb | Składowa opisowa | Ustalić, czy w zbiorniku żyją ryby (w oparciu o przypadkowy połów, obserwację wody, wywiad z wędkarzami) |
| Jakość wody* | Składowa opisowa | Zaklasyfikować do jednej z wyróżnionych kategorii na podstawie obserwacji w terenie |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Składowa opisowa | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 3) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

* W pracy Rannap'a i in. (2011), w celu oceny stopnia zanieczyszczenia wody na badanych stanowiskach grzebiuszki ziemnej, wykonywano pomiar przewodnictwa elektrolitycznego. Jest to badanie stosunkowo proste, i wiarygodne, przez to też godne polecenia. Niestety, konieczność użycia do tego pomiaru specjalistycznego sprzętu (konduktometru), może rodzić pewne ograniczenia w jego określaniu. Z tego powodu, w niniejszym opracowaniu odstąpiono od takiej oceny jakości wody, kładąc przede wszystkim nacisk na możliwość prostego, szybkiego i powszechnego określania tego wskaźnika.

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika siedlisk waloryzuje się w dwu- lub trzystopniowej skali punktowej.

**Tab. 3.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska grzebiuszki ziemnej

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Region geograficzny | C | B | A |
| Udział płycizn | ≤10% | >10 – <40% | 40–100% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Stopień zarośnięcia lustra wody | ≤10% | >10% – <30% | 30–100% |
| Podłoże zbiornika w strefie brzegowej | Sztuczne/betonowe, kamieniste, lita skała | Gliniaste, inne naturalne (poza wymienionymi w kategorii FV) | Piaszczyste, żwirowe, warstwa osadów organicznych |
| Dominujący typ linii brzegowej | Kamienisty, betonowy lub inny sztuczny | Szuwar, inny naturalny (poza wymienionymi w kategorii FV) | Trawiasty, gruntowy |
| Obecność ryb | Obecne | – | Brak |
| Jakość wody | Zanieczyszczona | Niska | Wysoka i średnia |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Tereny otwarte (m.in. pola uprawne, łąki, nieużytki/ugory) i las (liściasty, iglasty, mieszany) – łącznie stanowią poniżej 10% powierzchni. | Tereny otwarte (m.in. pola uprawne, łąki, nieużytki/ugory) i las (liściasty, iglasty, mieszany) – łącznie stanowią od 10 do 44,9% powierzchni. | Tereny otwarte (m.in. pola uprawne, łąki, nieużytki/ugory) i las (liściasty, iglasty, mieszany) – łącznie stanowią od 45 do 100% powierzchni. Uwaga: jeśli sam wskaźnik las=100% lub łąka=100% to przyznajemy 0,5 pkt. |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów wartości składowych (tj. charakterystyk) stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk grzebiuszki ziemnej. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
7–8 pkt = FV (stan właściwy)
>4 – <7 pkt = U1 (stan niezadowalający)
1–4 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

## Perspektywy zachowania

Oceniając perspektywy zachowania gatunku na stanowisku, prognozujemy, jaki będzie stan populacji tego gatunku oraz stan jego siedliska w perspektywie ok. 10–15 lat, z uwzględnieniem wszelkich aktualnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Ponieważ dla grzebiuszki ziemnej (jak i dla wszystkich płazów) nie oceniamy stanu populacji na stanowisku, w perspektywach zachowania bierzemy pod uwagę jedynie siedlisko gatunku. Szczególną uwagę należy w tym miejscu zwrócić na: szanse utrzymania się zbiornika wodnego, możliwości pogorszenia się warunków siedliskowych w zbiorniku i jego otoczeniu, obecność innych zbiorników w promieniu do ok. 600 m (jest to przeciętna odległość, na jaką po odbyciu godów rozchodzą się te płazy).

Perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan siedlisk gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan siedlisk się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja

może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan siedlisk będzie się nadal pogarszał, aktualny zły (U2) stan się utrzyma lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

Na ogólną ocenę stanu ochrony gatunku na stanowisku wpływają dwie oceny cząstkowe: stanu siedliska oraz perspektyw zachowania gatunku na stanowisku. O ocenie ogólnej decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni do monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

**Osobniki dorosłe.** Obserwacje najlepiej prowadzić podczas pory godowej tego płaza, tj. mniej więcej od drugiej połowy marca do pierwszej połowy maja. Po dłuższym okresie ciepła i podczas wilgotnej pogody, można zaobserwować osobniki zmierzające do zbiornika. Ich główna aktywność przejawia się o zmierzchu i w nocy, dlatego bezwzględnie, przynajmniej jedną kontrolę, powinno się przeprowadzać o tej porze doby, przy użyciu latarek. Grzebiuszki to płazy bardzo skryte; po osiągnięciu zbiorników przebywają na ich dnie, dlatego należy bardzo dokładnie przeczesywać przybrzeżne części zbiorników i płycizny. Należy również bardzo uważnie nasłuchiwać głosów godowych – są one bardzo charakterystyczne, choć ciche i trudne do zlokalizowania. Nie zauważono, by grzebiuszki chętniej odzywały się o jakiejś konkretnej porze dnia, a co więcej – odzywają się bardzo nieregularnie (tzn. nie codziennie).

**Larwy.** Poszukiwanie larw wydaje się najbardziej efektywną metodą stwierdzenia obecności tego gatunku: są one wyjątkowo duże, o charakterystycznym wyglądzie. Do ich odłowu używamy typowego czerpaka herpetologicznego. Ponieważ w momencie zbliżania się do wody, larwy bardzo szybko odpływają, należy podchodzić do zbiornika bardzo cicho i ostrożnie. Można również spróbować nasłuchiwać ich charakterystycznego dźwięku żerowania, podobnego do „cmokania". Obecność larw świadczy o rozrodzie gatunku na danym stanowisku.

**Jaja.** Obecność skrzeku można stwierdzić głównie w kwietniu i w pierwszej połowie maja. Jako, że bywa on bardzo trudny do zauważenia, należy dokładnie obserwować powierzchnię wody, starannie przeszukiwać przybrzeżne części zbiornika, zwracając szczególną uwagę na roślinność zanurzoną, wokół której może być okręcony charakterystyczny sznur skrzeku. Obecność skrzeku świadczy o rozrodzie gatunku na danym stanowisku.

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Region geograficzny.** Umiejscawia się stanowisko w jednym z trzech regionów geograficznych: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.). W przypadkach wątpliwych wykorzystujemy GPS, dokładne mapy topograficzne lub mapy ortofoto z nakładki systemowej Windows Google Earth (darmowe narzędzie kartograficzne, wymaga zainstalowania).

**Udział płycizn.** W terenie należy określić, jaką część ogólnej powierzchni zbiornika lub długości linii brzegowej (w przypadku dużych zbiorników) stanowią płycizny. Płycizny definiujemy na potrzeby niniejszego monitoringu jako miejsca, gdzie głębokość wody wynosi maksymalnie 30 cm. Obserwujemy ukształtowanie dna zbiornika przy brzegu – czy dno schodzi łagodnie w głąb zbiornika, czy gwałtowanie opada przy brzegu. Można też zastosować jakąś sztywną miarkę do pomiaru głębokości lub zanurzać jakikolwiek dostępny, długi przedmiot (np. patyk) i poziom jego zanurzenia mierzyć później taśmą mierniczą. Aby oszacować powierzchnię, jaką płycizny zajmują w zbiorniku, robimy szkic do późniejszej analizy. Można tu skorzystać z uproszczonego schematu obliczania powierzchni zastosowanego przy określeniu stopnia zarośnięcia lustra wody przez roślinność (por. Ogólne założenia monitoringu płazów). Ponieważ przy głębokości 30 cm można z reguły wejść do wody w kaloszach, możemy też spróbować oszacować, jak daleko jesteśmy w stanie odejść od brzegu, co może nam pomóc w późniejszych szacunkach. Pomocna może okazać się również obserwacja roślin wynurzonych (takich jak np.: trzcina pospolita *Phragmites australis*, tatarak zwyczajny *Acorus calamus*, pałka szerokolistna *Typha latifolia* i wąskolistna *T. angustifolia*), które też przystosowane są do wzrostu przy niedużych głębokościach wody, a także aktualne zdjęcia lotnicze z widoczną strefą tych roślin.

Płytkie obszary zbiorników preferowane są przez grzebiuszkę na miejsce składania jaj, stąd maksymalną wartość punktową przyznano zbiornikom o rozbudowanej strefie płytkiej wody.

**Stopień zarośnięcia lustra wody.** Przy ocenie pokrycia lustra wody roślinnością należy brać pod uwagę wszelkie gatunki roślin; rośliny wynurzone i o liściach pływających oraz rośliny swobodnie pływające na powierzchni wody, z wyjątkiem rzęsy. Należy brać pod uwagę zarówno butwiejącą roślinność zeszłoroczną, jak również pojawiające się tegoroczne pędy. Pokrycie zbiornika roślinnością należy oceniać w skali 0–100%, w przedziałach co 10%. Dla ułatwienia szacowania pokrycia roślinnością należy stosować schemat zamieszczony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", we wzorze karty obserwacji (wg Oldham i in. 2000, por. Pabijan 2010). Pomocne w określeniu tej składowej dla dużych zbiorników mogą być również aktualne zdjęcia lotnicze. Składową najlepiej określać podczas kontroli późnowiosennej (np. majowej).

Roślinność wodna daje grzebiuszkom (na każdym etapie rozwoju) schronienie przed drapieżnikami, jest siedliskiem dla wielu organizmów, którymi te płazy mogą się żywić; najczęściej też wśród roślinności wodnej grzebiuszki składają skrzek.

**Podłoże zbiornika w strefie brzegowej.** Oceniamy dominujący substrat tworzący podłoże zbiornika w strefie brzegowej, a następnie dopasowujemy go do jednej z kategorii, spośród wymienionych w Tab. 3. Substrat możemy oceniać zarówno wzrokowo, jak i poprzez zaczerpnięcie go dłonią i ocenie jego podstawowych cech fizycznych (konsystencja, struktura/grubość budujących go składników itp.).

**Dominujący typ linii brzegowej.** Określamy go na podstawie obserwacji brzegów zbiornika, dokonując wyboru dominującego typu linii brzegowej, spośród kategorii podanych w Tab. 3. Typ linii brzegowej ma znaczenie przede wszystkim w dostępności zbiornika dla grzebiuszek.

**Obecność ryb.** W terenie należy ustalić (podczas przypadkowego połowu przy czerpakowaniu lub obserwacji wody) czy w zbiorniku żyją ryby. Zazwyczaj łatwa do zauważenia jest obecność narybku. Wskazany jest również wywiad z wędkarzami lub okolicznymi mieszkańcami.

Drapieżnictwo ze strony ryb może wywoływać silną presję na występujące w zbiorniku płazy (szczególnie skrzek oraz larwy), stąd maksymalną wartość punktową przyznano zbiornikom bezrybnym.

**Jakość wody.** Ocena jakości wody opiera się na czterech kategoriach wykorzystywanych w ocenie stanu siedliska dla traszki grzebieniastej (Oldham i In. 2000, Pabijan 2010). *Wysoka*: woda bardzo czysta, klarowna, w której żyją liczne gatunki bezkręgowców, w tym wskaźnikowe, np. larwy jętek, kiełże *Gammarus*. *Średnia*: wody o stosunkowo niewielkiej różnorodności bezkręgowców. Podczas wzburzenia nie wydziela się woń siarkowodoru lub jeśli się wydziela, jest ledwo wyczuwalna. *Niska*: woń siarkowodoru zwykle dobrze wyczuwalna po wzburzeniu osadów na dnie, występują bezkręgowce odporne na złe warunki tlenowe (larwy komarowatych *Culicidae*, ochotkowatych *Chironomidae*, rureczniki *Tubificidae*). Do tej kategorii włączane są również torfianki o brunatnej wodzie i piaskownie porośnięte torfowcami. *Zanieczyszczona*: woda zazwyczaj mętna, występują tylko bezkręgowce o wysokiej tolerancji na zanieczyszczenia, np. larwy muchówek z rodzaju *Eristalis*. Widoczne ślady zanieczyszczeń, np. kolorowe smugi na wodzie, plamy oleju, stwierdzone ujście ścieków itp.

Grzebiuszki unikają wód silnie zanieczyszczonych, stąd przy ocenie tej składowej maksymalną wartość punktową przyznano wodom dobrej i średniej jakości. Wodom niskiej jakości przyznano 0,5 pkt, a wodom silnie zanieczyszczonym 0 pkt

**Środowisko w otoczeniu zbiornika.** Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 3. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficzne i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub w bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS.

Składowa ta służy ocenie przydatności otaczających siedlisk lądowych dla grzebiuszki ziemnej.

## Termin i częstotliwość badań

W celu stwierdzenia obecności osobników dorosłych na stanowisku, najlepiej prowadzić kontrole od II połowy marca (szczególnie, jeśli wiosna jest ciepła) do połowy maja. Najbardziej efektywną metodą stwierdzenia gatunku na stanowisku wydaje się być jednak poszukiwanie larw, na co najlepiej przeznaczyć miesiące od maja do lipca. Zaleca się min. 3 kontrole w sezonie. Ponieważ grzebiuszki są płazami o aktywności zmierzcho-

wej i nocnej – przynajmniej jedna kontrola, bezwzględnie, powinna odbyć się o tej porze doby. Kontrolę prowadzimy wówczas przy użyciu latarek, rozpoczynając obserwacje nie wcześniej, niż po zachodzie słońca. Monitoring grzebiuszki ziemnej zaleca się prowadzić średnio co 3 lata (nie rzadziej jednak, niż co 6 lat).

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1197 grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>…… |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*<br>Brak ochrony |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>272–274 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Wartość w m², a lub ha*<br>ok. 2400 m² |
| Opis stanowiska | *Opis powinien ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz podać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Zbiornik znajduje się w zachodniej części miasta ……, w dzielnicy …….. Najdogodniejszy dojazd: kierując się ze strony …….. na …….. drogą krajową nr ……(ul. …….), skręcić na wysokości zakładów "……." w ul. …… Następnie, na pierwszym skrzyżowaniu, skręcić w ul. ……; później ul. …….. i zatrzymać się na wysokości zakładu …… (uwaga: niezbyt dogodne miejsce do parkowania). Można również dotrzeć do zbiornika od drugiej strony – zostawiamy wtedy samochód na parkingu przed wejściem na teren ośrodka …… „……" i dochodzimy pieszo (przez teren ……) do zbiornika.<br>Zbiornik ma formę rozległego rozlewiska, utrzymującego się na gliniasto-żwirowym podłożu (tereny pokopalniane). Praktycznie na całej powierzchni porośnięty jest roślinnością. Zbiornik był najprawdopodobniej jeszcze rozleglejszy, o czym świadczą pozostałości, suchej już, roślinności wodnej na terenach przyległych. Max. głębokość zbiornika to ok. 70 cm, jednak dominują płycizny (głębokość do 30 cm), zajmujące ponad połowę powierzchni zbiornika. Od strony południowej zbiornik dochodzi praktycznie pod samą, wysoką na prawie 6 m, hałdę porośniętą niewysokim lasem iglastym, a od strony zachodniej graniczy z terenem Przedsiębiorstwa Produkcyjno-Usługowo-Handlowego „……". Zbiornik nie jest użytkowany; zdarza się jednak, że osoby jeżdżące po okolicznych hałdach na quadach, motorach crossowych i w autach terenowych, przejadą również i przez jego powierzchnię. Koordynaty podano dla północnego brzegu zbiornika. |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Uwzględnić ogólny charakter siedliska (zbiornika i otoczenia); szczególną uwagę zwrócić na obecność płycizn w zbiorniku oraz na charakter roślinności w zbiorniku i jego otoczeniu*<br>Zbiornik praktycznie na całej powierzchni porośnięty roślinnością (dominuje trzcina pospolita). Nierówności terenu sprawiają, że w kilku miejscach zbiornika utworzyły się niewysokie wysepki. Dno gliniasto-żwirowe. Woda głęboka średnio na 20–40 cm (maks. ok. 70 cm). Wokół zbiornika występują tereny suche, porośnięte trzciną i wierzbami, które przechodzą w niewysoki las mieszany (z dominującą sosną i brzozą). |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Zbiornik obserwowany od 2008 r. Od tego czasu, pierwsze stwierdzenie grzebiuszki ziemnej (dwóch larw) nastąpiło w 2010 r. Brak innych danych na temat występowania gatunku na tym stanowisku. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Małgorzata Smółka |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>27.03.2010; 10.04.2010 (kontrola nocna); 04.05.2010; 18.06.2010 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>Są<br>I kontrola: nie ma<br>II kontrola: zaobserwowano 2 os.<br>III kontrola: nie ma<br>IV kontrola: nie ma | – | XX |
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Nie obserwowano | | |
| | Larwy | *Liczba lub przedział liczbowy (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>3<br>I kontrola: nie ma<br>II kontrola: nie ma<br>III kontrola: 2<br>IV kontrola: 3 | – | |
| | Jaja | *Liczba sznurów ew. sama obecność są/nie ma*<br>Nie obserwowano | – | |
| Siedlisko | Region geograficzny | A | 1 | FV |
| | Udział płycizn | 50% | 1 | |
| | Stopień zarośnięcia lustra wody | 75% | 1 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | Podłoże zbiornika w strefie brzegowej | Piaszczysto-żwirowe | 1 | FV |
| | Dominujący typ linii brzegowej | Gruntowy | 1 | |
| | Obecność ryb | Brak | 1 | |
| | Jakość wody | Zanieczyszczona | 0 | |
| | Środowisko w otoczeniu zbiornika | Pola uprawne 30%, łąki 10%, nieużytki/ugory 20%, niskie zabudowania miejskie 40% | 1 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Perspektywy zachowania siedliska wskazują na stan niezadowalający. Związane jest to przede wszystkim z aktualnymi oddziaływaniami i przewidywanymi zagrożeniami na stanowisko (szczególnie dotyczy to zwiększenia presji na omawiany teren oraz zanieczyszczeń terenu). Obszar nie jest objęty ochroną. | U1 | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 410 | Tereny przemysłowe i handlowe | C | – | Tereny otaczające zbiornik są terenami poprzemysłowymi (pokopalnianymi), obecnie dość zaniedbanymi. W opuszczonych budynkach zaczynają działać firmy handlowe i usługowe – ponownie zwiększa się presja na ten teren. |
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Wokół zbiornika zaobserwowano spore ilości odpadów (także wielkogabarytowych). |
| 623 | Pojazdy zmotoryzowane | B | – | Teren, na którym znajduje się zbiornik jest chętnie wykorzystywany przez osoby jeżdżące na quadach, motorach crossowych, a nawet autami terenowymi (wokół są hałdy, pagórki itp.). Następuje rozjeżdżanie stanowiska; widziano również plamy rozlanej benzyny. |
| 700 | Zanieczyszczenia | A | – | Działalność okolicznych zakładów (m.in. „.....") oraz odwiedzający to miejsce ludzie przyczyniają się do zanieczyszczania zbiornika. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 410 | Tereny przemysłowe i handlowe | B | – | Możliwe zwiększenie presji na stanowisko, związane z lokowaniem nowych zakładów usługowych i handlowych w pobliżu opisywanego terenu. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 420 | Odpady, ścieki | B | – | Wokół zbiornika zaobserwowano spore ilości odpadów (także wielkogabarytowych); przewiduje się, że śmieci może z czasem przybywać. |
| 623 | Pojazdy zmotoryzowane | B | – | Teren, na którym znajduje się zbiornik jest chętnie wykorzystywany przez osoby jeżdżące na quadach, motorach crossowych, a nawet autami terenowymi (wokół są hałdy, pagórki itp.); przypuszcza się, że „rozjeżdżanie" terenu będzie postępować. |
| 700 | Zanieczyszczenia | B | – | Możliwość zanieczyszczania terenu związana jest z działalnością okolicznych zakładów oraz odwiedzającymi to miejsce ludźmi. |
| 800 | Zasypywanie terenu, melioracje i osuszanie – ogólnie | C | – | Przypuszcza się, że stanowisko może powoli zmniejszać swoją powierzchnię (m.in. przez zsypywanie się materiału budującego okoliczne, piaszczysto-żwirowe wzniesienia/hałdy; a także przez zarastanie roślinnością). |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Poza grzebiuszką ziemną, na stanowisku zaobserwowano następujące gatunki płazów: traszkę zwyczajną *Lissotriton vulgaris*, ropuchę szarą *Bufo bufo*, ropuchę zieloną *Pseudepidalea viridis*, żabę trawną *Rana temporaria*, żabę wodną *Pelophylax esculentus* i inne żaby zielone *Pelophylax esculentus* complex; Ponadto, często obserwowano pustułkę *Falco tinnunculus*, a jej gniazdo zlokalizowano na jednym z budynków poprzemysłowych. W odległości do 100 m od zbiornika znaleziono: kosaćca syberyjskiego *Iris sibirica* oraz mieczyka dachówkowatego *Gladiolus imbricatus.* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>W odległości do 10 m od stanowiska zaobserwowano kolczurkę klapowaną *Echinocystis lobata.* |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

W wielu krajach europejskich (m.in. we Włoszech, Szwecji, Danii, Słowenii, Estonii i na Węgrzech) obserwuje się wyraźną tendencję spadkową liczebności grzebiuszki. Na terenie Szwajcarii uznano ją za wymarłą w skali kraju. Najpoważniej sytuacja wygląda w krajach, gdzie populacje tego płaza występują na granicy swego północnego zasięgu (Rannap i in. 2011, www.iucnredlist.org). Z kolei na obszarze Polski, grzebiuszka ziemna nie wydaje się być aktualnie gatunkiem szczególnie zagrożonym. W chwili obecnej nie proponuje się więc specjalnych działań ochronnych dla tego gatunku. W Polsce podlega ona ścisłej ochronie gatunkowej i chroniona jest w sposób bierny. Niemniej jednak, z powodu ogólnej tendencji pogarszania się siedlisk płazów należy podjąć działania prewencyjne, również dla ochrony opisywanego gatunku.

Szczególnie istotnymi działaniami ochronnymi w przypadku grzebiuszki ziemnej powinno być zachowanie bądź odtwarzanie śródpolnych i śródłąkowych zbiorników wod-

nych w miejscach, gdzie obserwuje się ich zanikanie. Ponadto, ważne jest maksymalne ograniczenie stosowania różnego rodzaju środków chemicznych w uprawie roślin (pestycydów, herbicydów, nawozów sztucznych itp.) – ma to szczególnie duże znaczenie właśnie w przypadku grzebiuszki, dla której tereny rolnicze są ważnym siedliskiem bytowania, a śródpolne i śródłąkowe zbiorniki wodne są miejscem występowania kijanek. Wskazane jest również ograniczenie stosowania zabiegów pielęgnacyjnych na polach przy użyciu ciężkiego sprzętu, a bezwzględnie powinno być zabronione wypalanie roślinności (co ma miejsce głównie wczesną wiosną, gdy wiele gatunków płazów – w tym grzebiuszka – zaczyna okres godów). Warto również zabezpieczyć szlaki migracji płazów w pobliżu dróg oraz zabezpieczyć same zbiorniki przed rozjeżdżaniem ich przez pojazdy kołowe (coraz częściej – przez quady).

## 6. Literatura

Beebee T.J.C. 1985. Discriminant analysis of amphibian habitat determinants in South-East England. Amphibia-Reptilia 6: 35–43.

Berger L. 2000. Płazy I gady Polski. Klucz do oznaczania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań.

Eggert C. 2002. Use of fluorescent pigments and implantable transmitters to track a fossorial toad (*Pelobates fuscus*). Herpetological Journal 12: 69–74.

Eggert Ch., Guyétant R. 1999. Age Structure of a Spadefoot Toad *Pelobates fuscus* (*Pelobatidae*) Population. Copeia 4: 1127–1130.

**Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. Część 1–2. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.**

**Nöllert A. 1984. Die Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.**

**Oldham R.S., Keeble J., Swan M.J.S., Jeffcote M. 2000. Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt (*Triturus cristatus*). Herpetological Journal 10: 143–155.**

**Pabijan M. 2010. Traszka grzebieniasta *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część pierwsza. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s. 195-219.**

Profus P., Sura P. 2003. Grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status - rozmieszczenie - ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa - Kraków, s. 44-47.

**Rannap R., Kaart T., Briggs L., de Vries W. 2011. Habitat requirements of *Pelobates fuscus* and *Leucorrhinia pectoralis*. Project report LIFE08NAT/EE/000257: Securing *Leucorrhinia pectoralis* and *Pelobates fuscus* in the northern distribution area in Estonia and Denmark, Tallin.**

Świerad 1988. Płazy Karpat polskich w ujęciu wertykalnym. Instytut Kształcenia Nauczycieli ODN, Katowice.

Świerad 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, Doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wyd. Nauk. AP, Kraków.

www.iucnredlist.org

Opracowała: **Małgorzata Smółka**

# 1193 Kumak górski

*Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)

**Fot. 1.** Kumak górski *Bombina variegata* (© B. Kozik).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: kumakowate BOMBINATORIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN:**
Czerwona lista IUCN - LC, (negatywny trend populacyjny)
Czerwona księga dla Karpat (2003) – EN (w Polsce – niezagrożony)

## 3. Opis gatunku

Kumak górski *Bombina variegata* jest niewielkim płazem przypominającym nieco przedstawicieli ropuch Bufonidae (Fot. 1), jest jednak znacznie od nich mniejszy (osiąga długość do 6 cm). Jego ciało jest w porównaniu z innymi krajowymi płazami bezogonowymi (z wyjątkiem kumaka nizinnego *Bombina bombina*) znacznie spłaszczone grzbietobrzusznie. Ubarwienie grzbietowej strony ciała kumaka górskiego jest zmienne, jednak najczęściej dominuje kolor szarozielony, szary, brązowawy i oliwkowy. Zwykle wyraźnie widoczne są ciemniejsze plamy, najczęściej występujące na udach i goleniach (poprzeczne) i na głowie (wąskie plamy prostopadłe do linii otworu gębowego i odchodzące od krawędzi szczęki). Często można spotkać osobniki z zielonymi plamami różnych kształtów. Niezależnie od ubarwienia, na grzbietowej stronie całego ciała widoczne są liczne małe punkty, będące zakończeniami brodawek. Zakończenia te mają postać rogowych kolców, stąd skóra kumaka górskiego jest w dotyku wyraźnie szorstka. Oczy kumaka są wystające, a ich źrenica ma kształt odwróconego trójkąta bądź serca. Błona bębenkowa jest niedostrzegalna. Niezwykle charakterystyczne jest ubarwienie strony brzusznej (Fot. 2), które jest jego najwyraźniejszą cechą diagnostyczną. Stanowi je układ żółtych lub pomarańczowych plam, pokrywających zwykle większą część powierzchni brzusznej strony ciała kumaka. Dla identyfikacji gatunku najważniejsze są cztery typy plam: piersiowe, ramieniowe, biodrowe (miedniczne) i udowe. Dla kumaka górskiego charakterystyczne jest ułożenie tych plam względem siebie. Plamy piersiowe – prawa i lewa – połączone są odpowiednio z prawą i lewą plamą ramieniową, a plamy biodrowe – prawa i lewa – połączone są odpowiednio z prawą i lewą plamą udową (Hofman, Szymura 1998). Plamy biodrowe często zlewają się w jedną, podobnie jak plamy piersiowe. Układ plam brzusznej strony kumaków nie zmienia się w ciągu życia i jest unikatowy dla każdego osobnika, dlatego może być wykorzystywany jako cecha identyfikacyjna poszczególnych osobników. Tło brzusznej powierzchni jest na ogół popielate, szare, pokryte nierównomiernie jasnymi punktami lub niewyraźnymi plamami. Na powierzchni brzusznej również widoczne są czarne punkty – zrogowaciałe kolce.

W okresie godów na przedramionach samców pojawiają się modzele godowe, które widoczne są najlepiej, gdy pokrywają się z żółtymi plamami. Mają one zabarwienie czarne lub ciemnobrązowe. Są to skupiska zagiętych haczykowato rogowych kolców ułatwiające chwytanie samicy podczas *ampleksus* (uścisku godowego).

**Fot. 2.** Porównanie plamistości brzusznej kumaka górskiego (z lewej) z plamistością brzuszną kumaka nizinnego (z prawej). P-plamy piersiowe, R-plamy ramienne, B-plamy biodrowe, U-plamy udowe (© M. Bonk).

Ciekawym zachowaniem kumaków (zarówno górskiego, jak i nizinnego) jest przyjmowanie pozycji obronnej w sytuacji zagrożenia – tzw. refleksu kumaka. Polega on na wygięciu ciała (uniesienie głowy i odcinka miednicowego wraz kończynami) i zasłonięciu oczu przednimi kończynami. Odgięte kończyny prezentują jaskrawe, ostrzegawcze plamy spodniej strony ciała. Nie jest natomiast prawdą, że przestraszone kumaki odwracają się na grzbiet.

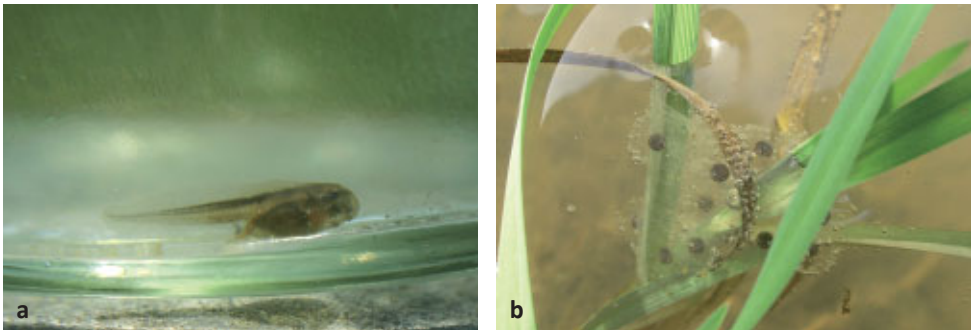
Kijanka kumaka górskiego ma dwie cechy, które w sposób szczególny pozwalają na odróżnienie jej od larw innych krajowych płazów bezogonowych. Pierwszą z nich jest *spiraculum* (rurkowaty narząd umożliwiający wypływ wody z jamy, w której znajdują się skrzela), położone po brzusznej stronie ciała kijanki, podczas gdy u wszystkich pozostałych krajowych płazów bezogonowych (z wyjątkiem kumaka nizinnego) położone jest ono po lewej stronie, na bocznej powierzchni ciała kijanki. Ponadto, na fałdach ogonowych (płetwie ogonowej) u wyrośniętych kijanek widoczna jest charakterystyczna, czarna siatka podłużnych melanoforów (Fot. 3a). Siatka melanoforów jest wyraźnie widoczna przy użyciu lupy o powiększeniu 3x lub większym.

Kumak górski może być mylony z kumakiem nizinnym, do którego jest bardzo podobny pod względem pokroju i ubarwienia grzbietowej strony ciała. Kumak nizinny charakteryzuje się jednak stosunkowo gładką skórą (pomimo obecności brodawek brak jest rogowych kolców). Zasadnicze różnice występują jednak w układzie plam strony brzusznej. U kumaka nizinnego plamy piersiowe nie łączą się z plamami ramieniowymi, a plamy biodrowe nie łączą się z plamami udowymi. Ogólnie rzecz biorąc, mniejsza jest też powierzchnia plam, a tło strony brzusznej jest zwykle nieco ciemniejsze, niekiedy niemal czarne. W wielu opracowaniach można spotkać się z informacją, że cechą diagnostyczną jest kolor plam (kumak górski posiada plamy żółte lub pomarańczowe, natomiast nizinny czerwone). Sugerowanie się tą cechą może być mylące, ponieważ bardzo często można spotkać osobniki kumaka nizinnego o niemal żółtych plamach. Ponadto, rozróżnianie koloru pomarańczowego i czerwonego w różnych odcieniach jest niezwykle subiektywne. Cechy możliwe do zaobserwowania w terenie, a pozwalające odróżnić obydwa gatunki, zebrano w Tab. 1.

Jaja kumaka górskiego (Fot. 3b) składane są w charakterystyczny sposób, umożliwiający ich odróżnienie od większości krajowych gatunków płazów. Są to pakiety kilku, kilkunastu jaj przyklejane do źdźbeł traw i patyków. W miejscach, gdzie występują również rzekotki drzewne i kumaki nizinne, istnieje ryzyko pomylenia pakietów jaj kumaków górskich z jajami tychże gatunków.

Kijanki obydwu gatunków kumaków są do siebie podobne, jednak w terenach górskich (z wyjątkiem pogórza) praktycznie nie ma szans na złowienie kijanki kumaka nizinnego. Na terenach zlokalizowanych niżej, próby identyfikacji kijanek mogą jednak prowadzić do błędów.

Oznaczanie dwóch krajowych gatunków kumaków może być problematyczne w miejscach, gdzie występują razem. Kumaki górski i nizinny tworzą mieszańce (patrz Biologia gatunku), które posiadają cechy gatunków rodzicielskich. Przykładem jest na ogół odstępstwo od reguły w połączeniach między plamami. Dlatego prowadząc badania i łowiąc osobniki, u których część plam jest ze sobą połączona w sposób charakterystyczny dla kumaka górskiego, a część nie, należy nie przypisywać ich do gatunku kumak górski.




**Fot. 3.** Kijanka (a) i skrzek (b) kumaka górskiego (© T. Majtyka, M. Smółka).

W związku z faktem, że strefa mieszańcowa jest wąska, odstępstwa te mają znaczenie w przypadku prowadzenia badań na pogórzu (do wysokości 300 m n.p.m.) oraz na terenach nizinnych i położonych bezpośrednio przy granicy z Pogórzem Karpackim.

**Tab. 1.** Porównanie najważniejszych cech morfologicznych oraz behawioralnych kumaka górskiego i nizinnego

| Cecha | Gatunek | |
|---|---|---|
| | Kumak górski | Kumak nizinny |
| Faktura skóry | Wyraźnie szorstka | Gładka |
| Cechy plamistości | Plamy piersiowe połączone z ramieniowymi | Plamy piersiowe nie połączone z ramieniowymi |
| | Plamy miedniczne połączone ze sobą w jedną | Plamy miedniczne wyraźnie oddzielone |
| | Plamy na ogół żółte, pomarańczowe | Plamy czerwone, rzadziej pomarańczowe |
| | Plamy miedniczne połączone z udowymi | Plamy miedniczne wyraźnie oddzielone od udowych |
| Głosy godowe | Ciche, o dużej częstotliwości | Donośne, głosy kilkunastu osobników słyszane z kilkudziesięciu/kilkuset metrów, przeciągłe |

## 4. Biologia gatunku

Kumak górski jest gatunkiem ciepłolubnym. Po śnie zimowym pojawia się w zbiornikach wodnych najczęściej w połowie kwietnia (na pogórzu). Pojawianie się kumaków górskich w zbiornikach warunkowane jest temperaturą powietrza i wody. Zwykle pierwsze w sezonie kumaki można spotkać, gdy temperatura powietrza przekroczy 15°C, natomiast wody 10°C. Głos godowy kumaka górskiego to ciche kumkanie słyszane z niewielkiej odległości. Ampleksus jest typu ingwinalnego, co oznacza, że samiec chwyta samicę przednimi kończynami w okolicach jej pasa biodrowego. Składanie jaj rozpoczyna się w maju, gdy temperatura wody wynosi co najmniej 14°C (Juszczyk 1987). Okres rozrodczy trwa do sierpnia, stąd w lecie w zbiornikach wodnych można spotkać jednocześnie jaja i kijanki w różnych stadiach rozwojowych. Według niektórych autorów (Barandun

1992, Barandun, Reyer 1997, Gollmann i in. 1998 za Hartel 2007, Juszczyk 1987), szczyty aktywności godowej kumaków górskich są uzależnione od intensywności opadów (im bardziej obfite opady, tym większa aktywność godowa). Według Hartela i współpracowników (2007), składanie jaj nie zawsze jest poprzedzone silniejszymi opadami. Liczba szczytów aktywności rozrodczej kumaka górskiego nie jest stała i w zależności od sezonu może wynosić dwa lub trzy (Hartel i in. 2007). Kumak górski rozmnaża się w zbiornikach względnie stałych (Hartel i in. 2007, Juszczyk 1987), jednak zbiorniki, w których woda utrzymuje się dłużej niż jeden sezon rozrodczy są dla niego mniej atrakcyjne. Wynika to zapewne z obecności licznych drapieżników bezkręgowych (larwy ważek, drapieżne chrząszcze wodne) w stałych zbiornikach i ich aktywnego unikania przez kumaki. Natomiast w przypadku zbiorników o zbyt krótkim czasie istnienia jest mniejsze prawdopodobieństwo ich zasiedlenia w ciągu sezonu (Barandun, Reyer 1997).

Z jaj złożonych w temperaturze wody między 15 a 18°C kijanki wylęgają się między 10 a 12 dniem od złożenia jaja i mierzą wtedy 6-7mm. Rozwój kijanki trwa od 2 do 2,5 miesiąca. Kijanki z jaj złożonych najpóźniej zwykle nie przeżywają zimy, jednak w odpowiednich warunkach, w niezamarzających do dna zbiornikach mogą przezimować i przeobrazić się w następnym sezonie rozrodczym (Juszczyk 1987). Kumaki górskie zimują na lądzie. Ich aktywność kończy się we wrześniu lub na początku października (Juszczyk 1987). Pomimo nieobecności w zbiornikach wodnych dorosłych osobników, z początkiem jesieni można w nich jeszcze spotkać tegoroczne osobniki młodociane. Ich obecność wynika zapewne z późnego przeobrażania się części larw.

Kumaki górskie w trakcie okresu rozrodczego nie przemieszczają się na większe odległości. Średnie pokonywane w tym czasie przez nie dystanse wynoszą kilkadziesiąt metrów, natomiast wędrówki dłuższe niż kilkaset metrów odbywają się po zakończeniu okresu rozrodczego (Beshkow, Jameson 1980).

Kumak górski jest gatunkiem długowiecznym. Hofman i Szymura (1998) opisują przypadek złowienia w naturze kumaka mającego co najmniej 16 lat. Identyfikacji osobnika dokonano na podstawie fotografii brzusznej strony ciała zwierzęcia.

W rozdziale Opis gatunku wspomniano o występowaniu mieszańców pomiędzy kumakiem górskim i nizinnym. Wokół Karpat istnieje wyraźna wąska (do 6 km; Szymura, Barton 1991) strefa mieszańcowa, w której spotyka się mieszańce różnych pokoleń (hybrydy kumaków są płodne). Pomimo, że mieszańce płodnie się rozmnażają, charakteryzują się gorszym dostosowaniem, a strefa mieszańcowa jest utrzymywana dzięki ciągłemu napływowi do niej osobników gatunków rodzicielskich.

## 5. Wymagania siedliskowe

Kumak górski na obszarze Polski jest gatunkiem wybitnie górskim, spotykanym zazwyczaj powyżej 300 m n.p.m.

Nie ma wyraźnych, silnych preferencji w odniesieniu do siedlisk lądowych. Spotyka się go na pastwiskach i łąkach, w lasach mieszanych, a także lasach łęgowych. Wydaje się rzadszy w miejscach zabudowanych (Babik, Rafiński 2001). Prawdopodobnie jego występowanie uwarunkowane jest głównie obecnością zbiorników wodnych, w których przebywa również poza okresami aktywności godowej.

Rozród kumaka górskiego odbywa się w różnych typach zbiorników wodnych: rowach, koleinach, kałużach, nadrzecznych żwirowiskach czy innych zagłębieniach terenu okresowo wypełnionych wodą pochodzącą z opadów (Juszczyk 1987, Hofman i Szymura 1998; (Fot. 4 i 5). Ogólnie rzecz biorąc, większość zbiorników rozrodczych kumaka powstała w wyniku działalności ludzkiej (Babik, Rafiński 2001). Kumaki górskie można rzadko

**Fot. 4.** Siedlisko rozrodcze kumka górskiego – wypełniona wodą koleina w gruntowej drodze. Na zdjęciu widocznych jest 6 kumaków (© S. Bury).

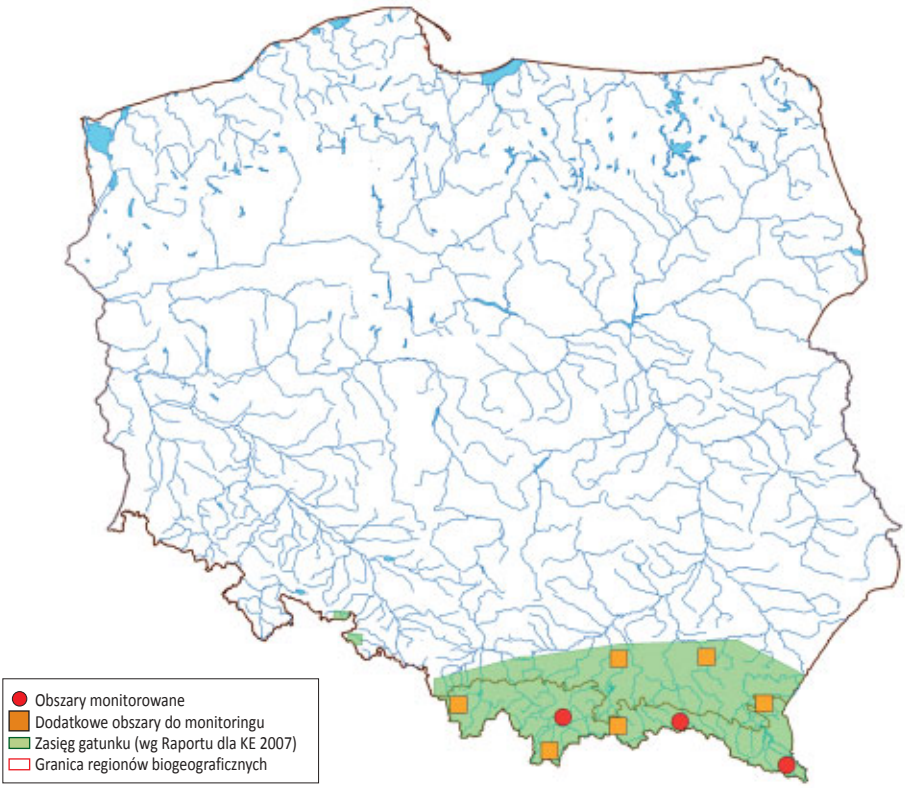
**Fot. 5.** Siedlisko kumaka górskiego w Ostoi Magurskiej (© J. Sochacki).

spotkać również w strumieniach i rzekach, jednak nie są to miejsca rozrodu, a raczej zapewniające stałą wilgotność korytarze migracji i dyspersji. Według badań przeprowadzonych w Magurskim Parku Narodowym (Babik, Rafiński 2001), kumaki górskie odbywają rozród w zbiornikach niewielkich, ze słabo wykształconą roślinnością wodną lub jej całkowitym brakiem. Takie zbiorniki stanowią 88% wszystkich miejsc rozrodu tego gatunku.

Duże wymagania odnośnie temperatury wody sprawiają, że kumak górski nie odbywa rozrodu w zbiornikach silnie zacienionych (Barandun, Reyer 1997). W takich zbiornikach można spotkać kumaki, jednak są to zapewne osobniki migrujące.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Kumak górski występuje w Polsce niemal wyłącznie w Karpatach wraz z ich pogórzem. Nieliczne stanowiska znajdują się w Sudetach (Szymura 2003). Ogólnie, północna granica zasięgu kumaka górskiego w Polsce sięga pogórza i kończy się wraz ze spadkiem wysokości nad poziomem morza poniżej 250 m. Podobnie, jak w przypadku traszki karpackiej, liczebność kumaka górskiego wzrasta w kierunku wschodnim. W zachodnich częściach Karpat, np. w Beskidzie Śląskim, gatunek ten jest stosunkowo rzadki (Szyndlar 1980). Niekiedy spotyka się pojedyncze osobniki wyglądające jak kumaki górskie również na małych wysokościach n.p.m. (np. Kłaj w Puszczy Niepołomickiej, 214 m n.p.m., M. Bonk, obserwacje własne), jednak jest bardzo możliwe, że są to osobniki mieszańcowe o stosunkowo




**Ryc. 1.** Lokalizacja obszarów do monitoringu kumaka górskiego w Polsce na tle krajowego zasięgu gatunku.

małym udziale genotypu kumaka nizinnego. Ewentualne doniesienia o kumakach górskich z regionów na północ od równoleżnikowego biegu Wisły należy uznawać za efekt błędnego oznaczenia (np. kierowanie się tylko kolorem plam na brzusznej stronie ciała) lub introdukcjami, które zapewne nie będą skutkowały powstaniem stabilnych populacji. Najwyższe stanowiska kumaka górskiego odnotowano w Tarach na wysokości 1650 m n.p.m. oraz na Babiej Górze na wysokości 1450 m n.p.m. (Świerad 1988).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu gatunku, opracowana w wyniku doświadczeń z prac prowadzonych w latach 2010–2011 r. w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia* na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, została opisana w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów". Zgodnie z tą koncepcją badania monitoringowe prowadzone są na wybranych obszarach i powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią kumaka górskiego. Zaroponowano metodykę polegającą na ocenie stanu populacji gatunku i jego siedliska na poziomie całych obszarów w oparciu o zmiany zachodzące w liczbie zbiorników będacych potencjalnymi siedliskami rozrodu i liczbie zbiorników, w których zachodzi rozród. Podobnie, jak w przypadku innych gatunków płazów, podstawową jednostką badawczą – stanowiskiem jest potencjalne miejsce rozrodu kumaka górskiego, czyli zbiornik wodny (trwały lub nietrwały), w którym w okresie rozrodu stwierdzamy obecność lub brak gatunku. Na poziomie stanowisk nie ocenia się ani stanu populacji, ani stanu siedliska. Jednak w przypadku zbiorników stałych proponuje się określanie pewnych charakterystyk zbiornika i jego otoczenia.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia się stanu populacji. Byłoby to trudne (w przypadku dużych zbiorników), a także niemiarodajne, gdyż osobniki mogą przemieszczać się w trakcie sezonu pomiędzy zbiornikami położonymi w niewielkiej odległości od siebie. Stan populacji ocenia się natomiast w badanych obszarach. Przyjęte na poziomie obszaru wskaźniki zestawiono w Tab. 2.

**Tab. 2.** Wskaźniki stanu populacji kumaka górskiego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Liczba wszystkich zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku | Liczba zbiorników | Policzenie w terenie |
| Liczba zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku | Liczba zbiorników | Policzenie w terenie |

Sposób waloryzacji wskaźników podano w Tab. 3.

**Tab. 3.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji kumaka górskiego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Liczba zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku | Nie mniejsza niż wartość referencyjna (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |
| Liczba zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku | Nie mniejsza niż wartość referencyjna (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**

Za wskaźnik kardynalny uznaje się liczbę zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku. Jest to uzasadnione ze względu na możliwe niewykrywanie rozrodu pomimo jego obecności. Ponadto, niekiedy w danych zbiornikach w określonych warunkach może do rozrodu nie dochodzić, a związana z nim populacja może się rozmnażać w następnym sezonie.

## Ocena stanu populacji

Gdy liczba wszystkich zbiorników, w których stwierdzono obecność oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na FV lub U1, wtedy sumaryczna ocena wynosi FV. Jeśli liczba wszystkich zbiorników, gdzie wykryto obecność gatunku oceniana jest na FV, a liczba zbiorników, gdzie stwierdzono rozród oceniana jest na U2, wtedy sumaryczna ocena wynosi U1. W przypadku, gdy ocena dla liczby wszystkich zbiorników, gdzie wykryto obecność gatunku wynosi U1, a liczba zbiorników z rozrodem FV, wtedy populacja otrzymuje ocenę U1. Ocenę U2 dla populacji przyznaje się, gdy występuje kombinacja ocen U2 i U1 niezależnie od tego, dla której z wartości te oceny są przyznane.

## Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęto dwa wskaźniki stanu siedliska gatunku na poziomie obszaru: liczbę wszystkich zbiorników (w tym okresowych) i liczbę zbiorników stałych. Choć zbiorniki stałe są nieliczne w terenach górskich, to w nich populacja znajduje podstawową bazę rozwojową w przeciwieństwie do zbiorników nietrwałych (dynamicznie się pojawiających i znikających). Podstawą do oceny stanu siedliska gatunku w obszarze będą zmiany zachodzące w liczbie zbiorników wodnych w danym obszarze w kolejnych okresach monitoringowych.

Uzupełnieniem wiedzy o siedliskach i zmianach w nich są również następujące informacje: powierzchnia zbiornika, odległość do najbliższego innego zbiornika, pokrycie roślinnością wynurzoną, obecność płycizn (zasadniczo wszystkie kałuże i koleiny na drogach posiadają płycizny), zacienienie zbiornika i charakter otoczenia zbiornika. W przyszłości mogą okazać się przydatne przy tłumaczeniu trendów populacyjnych. Informacje te mogą być szczególnie ważne w przypadku zbiorników stałych; dlatego należy zbierać takie dane w trakcie prac monitoringowych i zapisywać je w kartach obserwacji.

**Tab. 4.** Wskaźniki stanu siedliska kumaka górskiego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Liczba wszystkich zbiorników | N | Określić w oparciu o wyniki 3–4 kontroli terenowych na losowo wybranych powierzchniach na danym obszarze badawczym. |
| Liczba zbiorników stałych | N | Określić w oparciu o wyniki 3–4 kontroli terenowych na losowo wybranych powierzchniach na danym obszarze badawczym. |

**Tab. 5.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kumaka górskiego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Liczba wszystkich zbiorników | Nie zmniejszyła się w stosunku do poprzedniego cyklu monitoringu | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |
| Liczba zbiorników stałych | Nie zmniejszyła się w stosunku do poprzedniego cyklu monitoringu | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Ponieważ w Karpatach dominują zbiorniki nietrwałe, decydujące znaczenie ma ocena liczby wszystkich zbiorników.

## Ocena stanu siedliska

Gdy liczba wszystkich zbiorników oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na FV lub U1, wtedy sumaryczna ocena wynosi FV. Jeśli liczba wszystkich zbiorników oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na U2, wtedy sumaryczna ocena wynosi U1. W przypadku, gdy liczba wszystkich zbiorników wynosi U1, a liczba stałych zbiorników FV, wtedy siedlisko otrzymuje ocenę U1. Ocenę U2 dla siedliska przyznaje się wtedy, gdy występuje kombinacja ocen U2 i U1 niezależnie od tego, dla której z wartości te oceny są przyznane.

## Perspektywy zachowania

Perspektywy zachowania gatunku ocenia się na dwóch poziomach. Pierwszym jest zbiornik, natomiast drugim obszar. W przypadku **zbiorników** pod uwagę bierze się zbiorniki stałe, gdyż nietrwałe są z racji swego charakteru narażone na częste wysychanie lub całkowite zniknięcie.

Perspektywy zachowania gatunku ocenia się jako właściwie (FV), gdy można przewidzieć, że w ciągu najbliższych lat (ok. 10) zbiornik nie zostanie zniszczony lub nie zniknie. Jeśli zbiornik wysycha całkowicie, ale pod koniec lata lub jesienią tak, że płazy mogą się przeobrażać, nie zaniża to oceny. Ponadto, nie stwierdza się żadnego negatywnego wpływu działalności ludzkiej jak zaśmiecanie, zanieczyszczenia chemiczne. Aby móc nadać ocenę właściwą, należy również wykluczyć zanieczyszczenia naturalne, jak duże ilości siarkowodoru na skutek rozkładającej się materii organicznej.

Ocenę niezadowalającą (U1) należy przyznać, gdy stwierdzane jest zanieczyszczenie naturalne, możliwość szybkiego wzrostu drzew i krzewów w pobliżu zbiornika tak, że szybko (w skali kilku lat) może zostać całkowicie zacieniony, gdy stwierdzone zostaną ryby w zbiorniku. Ocenę niezadowalającą przyznaje się również w sytuacji, gdy stwierdzone zostaje występowanie pałki wodnej i wąskolistnej oraz trzciny na powierzchni mniejszej niż 50% zbiornika.

Ocenę złą (U2) przyznaje się wtedy, gdy istnieją przesłanki o możliwości całkowitego zniknięcia zbiornika na skutek działalności ludzkiej lub naturalnych procesów. Do pierwszych należeć mogą m.in.: zasypywanie, odwodnienie w celu osuszenia (budowa rowów), zasypywanie śmieciami. Do procesów naturalnych zalicza się np. ekspansję pałki i trzciny na powierzchni większej niż 50%, porośnięcie większości zbiornika rzęsą.

Na poziomie **obszarów** na ocenę ma wpływ wiele czynników.

Ocenę FV przyznaje się, gdy większość obszaru stanowi park narodowy lub obszar Natura 2000. Ponadto, na takiej powierzchni zbiorniki rozrodcze powinny być liczne i rozmieszczone w miarę równomiernie, a także występują warunki do tworzenia się nowych zbiorników w tym nietrwałych, np. rzadko uczęszczane gruntowe drogi, oczka do pojenia bydła, naturalne doliny cieków umożliwiające tworzenie niewielkich starorzeczy i rozlewisk.

Ocenę U1 przyznaje się, jeśli mniejsza część obszaru znajduje się na obszarach chronionych wymienionych wyżej. W przypadku parków krajobrazowych nawet jeśli większość badanego obszaru znajduje się w ich obrębie nie pokrywając się z obszarami Natura 2000, należy przyznać ocenę U1. Stan niezadowalający stwierdza się również, gdy brak jest warunków do tworzenia się zbiorników, np. na skutek dużych nachyleń terenu (np. Tatrzański Park Narodowy) lub dużego udziału lasów ograniczającego możliwość powstawania w siedliskach otwartych zapewniających odpowiednie naświetlenie i warunki termiczne dla zbiorników.

Ocenę U2 przyznaje się, gdy mniejsza część obszaru objęta jest formą ochrony jaką jest park krajobrazowy oraz jednocześnie stwierdzane są poważne zagrożenia, takie jak plany zastępowania dróg gruntowych drogami utwardzonymi, melioracje prowadzone na dużą skalę, czy inwestycje prowadzące do powstawania nowych ciągów komunikacyjnych, np. farmy wiatrowe.

Należy pokreślić, że oceny perspektyw zachowania na obu poziomach są bardzo subiektywne, gdyż niektóre negatywne oddziaływania trudno przewidzieć. Z drugiej strony, stwierdzone w jednym roku poważne zagrożenie może zniknąć lub zostać usunięte w przyszłości.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku w obszarze decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Zgodnie z założeniami monitoringu płazów w terenach górskich, opisanymi w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", monitoring ten prowadzi się na poziomie obszarów, np. obszarów Natura 2000 lub jednostek fizjograficznych, np. pasm górskich, kotlin górskich, dolin rzecznych.

Wybrane do monitoringu obszary powinny reprezentować cały zasięg występowania gatunku (Ryc. 1). Monitoring gatunku powinien docelowo obejmować następujące obszary: Beskid Śląski lub Beskid Żywiecki, Kotlina Zakopiańska, Gorce, Beskid Sądecki, Beskid Niski (Ostoja Magurska), Pogórze Ciężkowickie, Bieszczady oraz Góry Słonne. Niepewne jest występowania kumaka górskiego w polskiej części Sudetów, dlatego powierzchnie monitoringowe w tym regionie powinny być wyznaczone dopiero w przypadku pewnego stwierdzenia kumaka górskiego oraz po rozpoznaniu jego rozmieszczenia.

Sposób wyboru powierzchni i stanowisk do monitoringu w obrębie obszaru opisano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

### Sposób wykonywania badań

#### Wskazówki ogólne

W każdym z trzech miesięcy: maj, czerwiec, lipiec, należy dokonać co najmniej jednej kontroli (łącznie co najmniej trzy kontrole w ciągu sezonu), polegającej na wyszukiwaniu wszystkich dostępnych dla płazów zbiorników wodnych. W przypadku potwierdzenia rozrodu, może wystąpić potrzeba dokonania dodatkowej kontroli w sierpniu. Kontrolowane powierzchnie 250x250 m należy dokładnie przejść, poruszając się po liniach prostych w odstępach na odległość wzroku, wyszukując wszystkie potencjalne zbiorniki wodne dla bytowania płazów, szczególnie skupiając się na miejscach o dużej wilgotności – sąsiedztwo cieków wodnych, tereny źródliskowe, wilgotne łąki i młaki.

Kontroli dokonuje się w ciągu dnia. Wyszukiwane są wszystkie zbiorniki wodne, które potencjalnie mogą być wykorzystywane przez płazy jako zbiorniki rozrodcze. Mogą to być np. oczka wodne, rozlewiska, starorzecza, dawne zbiorniki przeciwpożarowe, stawy, rowy przydrożne oraz koleiny i kałuże na drogach. W przypadku kolein i kałuż, jako oddzielne stanowiska traktowane są tylko takie, które są oddalone od siebie o min. 10 m

(Babik i Rafiński 2001). Kałuże czy koleiny, które występują w mniejszych odległościach, traktowane są jako jedno stanowisko i razem oceniane. Dla każdego stanowiska określane są współrzędne GPS i wykonywana jest dokumentacja fotograficzna (dwa dobrej jakości zdjęcia ukazujące całość lub jak największą część zbiornika wodnego).

W okresie trzech kontroli ze względu na nietrwałość zbiorników wykorzystywanych przez kumaka może dojść do sytuacji, gdy liczba kontrolowanych zbiorników się zmniejszy lub powstaną nowe. Dlatego ważne jest podczas każdej kontroli sprawdzić cały kwadrat, a nie tylko sugerować się zbiornikami z pierwszej kontroli.

### Określenie wskaźników stanu populacji

Kontrole zbiorników prowadzone są w celu ustalenia czy kumak górski w nich występuje i czy odbywa w nich rozród. Podczas każdej kontroli we wszystkich zbiornikach wyszukujemy formy rozwojowe gatunku, notując osobno występowanie osobników dorosłych, jaj oraz larw. Osobniki dorosłe oraz larwy wykrywane są głównie wzrokowo. Przy dużym nasłonecznieniu może to sprawiać dużą trudność, jednak wykorzystanie okularów polaryzacyjnych (używanych przez wędkarzy) powoduje, że osobniki zanurzone w wodzie stają się dobrze widoczne. Ten problem jednak nie występuje na ogół w małych zbiornikach z przezroczystą wodą. W przypadku dużych zbiorników należy stosować odłów przy pomocy siatki herpetologicznej, w kałużach i małych zbiornikach o mętnej wodzie dobrze sprawdza się mały czerpak, zwłaszcza w przypadku odłowu larw. Często może się zdarzyć potwierdzenie obecności gatunku na podstawie głosów godowych. Stwierdzenie jaj w przypadku niewielkich zbiorników jest bardzo łatwe, są one dobrze widoczne pojedynczo lub w postaci małych kłębów poprzyczepianych do kamieni, korzeni lub roślinności. Trudności z ich stwierdzeniem mogą wystąpić w większych zbiornikach, gdzie mogą być rozmieszczone w mniejszym zagęszczeniu i jako pojedyncze pakiety.

### Określenie wskaźników stanu siedliska

W oparciu o dane z monitorowanych powierzchni określa się liczbę wszystkich stwierdzonych zbiorników, w tym liczbę zbiorników stałych. Należy pamiętać, że zbiornik stały to taki, w którym woda utrzymuje się dłużej niż jeden sezon. Zbiornik nietrwały wysycha w trakcie sezonu, nie dając możliwości zakończenia rozrodu i przeobrażenia larw.

Podczas kontroli terenowych należy określić typ zbiornika, a w przypadku zbiorników stałych należy również notować następujące cechy: powierzchnia zbiornika, odległość do najbliższego innego zbiornika, pokrycie roślinnością wynurzoną, obecność płycizn (zasadniczo wszystkie kałuże i koleiny na drogach posiadają płycizny), zacienienie zbiornika i charakter otoczenia zbiornika. Taką ocenę najlepiej jest wykonać przy pierwszej kontroli majowej, a następnie w przypadku zmian, np. wielkości zbiornika, korygować dane do wartości średnich ze wszystkich kontroli. Oceniając wielkość pokrycia przez roślinność wynurzoną, najlepiej jest podawać z kolei wartość z ostatniej kontroli, gdy roślinność jest w pełni wykształcona. Powierzchnię zbiornika określa się na podstawie pomiarów dokonywanych w terenie. Kształt zbiornika przypisuje się do najbardziej odpowiadającej mu prostej figury geometrycznej, np. kwadrat, okrąg, elipsa i na podstawie pomiarów długości osi, boków itp. obliczana jest powierzchnia. Pomiarów można dokonywać taśmą mierniczą lub liczbą kroków. Pokrycie roślinnością wynurzoną to procent

powierzchni zbiornika pokryty przez roślinność wodną. Wartość tę należy określać za pomocą tablic przedstawionych w przewodniku dotyczącym traszki grzebieniastej (Pabijan 2010). Zacienienie zbiornika określa się poprzez udział w linii brzegowej elementów (głównie drzewa i krzewy) zacieniających lustro wody w odległości co najmniej 1 m od brzegu. Odnotowuje się procentową wartość z dokładnością do 10%. Odległość do najbliższego zbiornika określamy w terenie, gdy zbiorniki są na tyle blisko siebie położone, że strata czasu na mierzenie odległości nie zakłóca prowadzenia badań. Dla zbiorników znacznie od siebie oddalonych pomiarów w terenie można dokonać używając odbiornika GPS poprzez zadanie znalezienia najbliższego zaznaczonego punktu – zbiornika.

Odległości nie muszą być mierzone w terenie jeżeli są to dystanse pomiędzy dużymi zbiornikami możliwymi do zidentyfikowania na mapach (ortofotomapach). Charakter otoczenia zbiornika to procentowy udział różnych środowisk (np. lasów, łąk, zakrzewień etc.) w promieniu do 100 m od zbiornika. Tę wartość można szacować w terenie. Równie dobrze można wykorzystać narzędzia do mierzenia powierzchni dostępnych wraz z mapami na stronie www.geoportal.gov.pl. Oprócz wyżej wymienionych cech siedliska należy również notować informacje na temat aktualnych oddziaływań oraz przewidywanych zagrożeń.

### Termin i częstotliwość badań

Monitoring w danym roku należy wykonywać w okresie rozrodu gatunku, który w górach przypada na miesiące: maj, czerwiec i lipiec. Zaleca się prowadzenie kolejnych etapów monitoringu co 2 lata.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Poniżej zamieszczono przykładową wypełnioną kartę na stanowisku kumaka górskiego.

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1193 kumak górski *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)** |
| Nazwa obszaru | *Nazwa obszaru monitorowanego*<br>Ostoja Magurska |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>PLH180001 Ostoja Magurska, Magurski Park Narodowy |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |

| | |
|---|---|
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. lub zakres od… do…*<br>455 m n.p.m. |
| Nazwa kwadratu | *Nazwa kwadratu w siatce*<br>681183 |
| Opis stanowiska | *Podać krótki opis położenia kwadratu 1x1km, krótki opis powierzchni monitoringowej 250x250 m ze współrzędnymi jej węzłów lub transektu o długości 1 km i szerokości 60 m z współrzędnymi początku i końca*<br>Kwadrat położony w środkowej części Magurskiego Parku Narodowego, na terenach nieistniejącej wsi..... Kwadrat 250 x 250 zlokalizowany w większym kompleksie łąkowym obejmujący drogę gruntową, zadrzewienia nadpotokowe wraz z niewielkimi ciekami, łąki kośne od wilgotnych do świeżych, lasy przedplonowe na gruntach porolnych oraz buczyny.<br>Węzły kwadratu:<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska; rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska kumaka górskiego*<br>Sztuczne oczko o powierzchni 15 $m^2$ wykonane na podmokłym fragmencie łąki, na dużym kompleksie łąkowym, kilkanaście metrów od granicy lasu. W pobliżu zakrzewienia. Stanowisko trwałe, pokryte roślinnością w 15%, całe będące płycizną, częściowo zacienione |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Gatunek po raz pierwszy stwierdzony podczas badań prowadzonych w ramach planu ochrony Magurskiego PN w 1999 r. Stanowisko było kontrolowane przez Magurski Park Narodowy w latach 2006 i 2007. Gatunek był wielokrotnie obserwowany na stanowisku. W 2011 r. przeprowadzone zostały kontrole w miesiącach: maj, czerwiec, lipiec w których stwierdzono obecność osobników dorosłych oraz stadiów rozwojowych. |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Katarzyna Gładysz |
| Daty kontroli | *Daty wszystkich obserwacji*<br>31.05.2011; 24.06.2011; 12.07.2011 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Są/nie ma. W komentarzu podać wyniki obserwacji ze wszystkich kontroli.*<br>Są<br>I kontrola – 7 os., II kontrola – są, III kontrola – 3 os. | XX | XX |
| | Larwy | *Są/nie ma. W komentarzu podać wyniki obserwacji ze wszystkich kontroli.*<br>Są<br>I kontrola – nie ma, II kontrola – są, III kontrola – są | XX | |
| | Jaja | *Są/nie ma. W komentarzu podać wyniki obserwacji ze wszystkich kontroli.*<br>Są<br>I kontrola – są, II kontrola – są, III kontrola – nie ma | XX | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | Stałość zbiornika | Trwały | XX | XX |
| | Powierzchnia zbiornika ($m^2$) | 15 $m^2$ | XX | |
| | Pokrycie zbiornika przez roślinność (%) | 15% | XX | |
| | Obecność płycizn | Cały zbiornik jest płycizną | XX | |
| | Bezpośrednie otoczenie zbiornika | Łąka | XX | |
| | Odległość od najbliższego zbiornika (m) | 58 m | XX | |
| | Zacienienie zbiornika | Częściowe | XX | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Wieloletnie obserwacje potwierdzają obecność gatunku, jednak stanowisko jest niewielkie i wymaga regularnego czyszczenia. | U1 | |
| **Ocena ogólna** | | | **XX** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 951 | Wyschnięcie/nagromadzenie materii organicznej | B | – | Nagromadzenie martwej materii organicznej może spowodować zarośnięcie stanowiska i wymaga częstego czyszczenia, które jest wykonywane w ramach zabiegów ochronnych parku narodowego. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 951 | Wyschnięcie/nagromadzenie materii organicznej | B | – | Nagromadzenie martwej materii organicznej może spowodować w dłuższym okresie czasu zarośnięcie zbiornika. |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki*<br>Brak |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono. |

| | |
|---|---|
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Monitoring jest wymagany celu stałej kontroli stanu fauny płazów oraz w celu oceny funkcjonalności zbiornika w kolejnych latach. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice wybranego kwdratu 1x1 km i granice powierzchni monitoringowej (kwadrat o boku 250 m lub transekt o długości 1 km i szerokości 60 m) zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## 5. Ochrona gatunku

Kumak górski jest objęty ścisłą ochroną gatunkową w Polsce. Stan gatunku na większości obszaru występowania wydaje się być dobry, ale dane z niektórych rejonów Karpat wskazują na zanikanie siedlisk.

Poza naturalnymi procesami (szybkim wysychaniem efemerycznych zbiorników, zarastaniem roślinnością), do zaniku zbiorników wodnych – miejsc rozrodu kumaka przyczynia się m.in.: regulacja rzek i potoków, melioracja, utwardzanie lokalnych dróg gruntowych oraz wzmożony ruch na nich. W przypadku intensyfikacji gospodarki leśnej powstałe zbiorniki mogą stanowić pułapkę albo odpowiednik populacji „ujście", ponieważ rozjeżdżane są osobniki dorosłe i nie dochodzi do rozrodu. Z drugiej strony, kumak górski jest gatunkiem, który występuje głównie w zbiornikach powstałych na skutek działalności ludzkiej (patrz Wymagania siedliskowe), toteż pewne formy aktywności rolniczej i leśnej wydają się niezbędne dla utrzymania dobrego stanu populacji tego gatunku. Przykładowo, w wyniku zrywkowych prac leśnych powstają drobne zbiorniki wodne, które moga być miejscami rozrodu gatunku.

W terenach, gdzie obserwuje się zanikanie siedlisk rozrodu kumaka górskiego należy prowadzić zabiegi ochrony czynnej, polegające na odtwarzaniu/tworzeniu niewielkich zbiorników wodnych o łagodnych brzegach z płyciznami. W przypadku konieczności utwardzenia drogi, należy w miejscach występowania kumaka górskiego zadbać o zainstalowanie odpowiednich barier uniemożliwiających wchodzenie małym zwierzętom na jezdnię, a także umieszczenie przepustów pod drogą, aby ograniczyć działanie ciągu komunikacyjnego jako bariery. Gdy podczas utwardzania/budowy drogi dochodzi do likwidacji znajdujących się na nich potencjalnych miejsc rozrodu kumaków, jak również intensyfikacji gospodarki leśnej (zrywka drewna) na takich drogach, należy zadbać o budowę zbiorników kompensacyjnych w najbliższym, dogodnym do tego położeniu. Zbiorniki kompensacyjne powinny mieć powierzchnię od 20 do 100 $m^2$. Ich największa głębokość nie powinna przekraczać 50 cm. Zbiorniki powinny mieć łagodne brzegi na większości długości linii brzegowej. Należy ich umiejscowienie zaplanować tak, aby woda utrzymywała się w nich co najmniej 70–80 dni. Etap prac, w którym są niszczone zbiorniki powinien być prowadzony w okresie nie zakłócającym rozrodu płazów (od drugiej połowy października do końca lutego). Należy możliwie ograniczać zabiegi melioracyjne. Potrzebne jest też racjonalne zarządzanie przestrzenią; nie należy przerywać ciągłości między siedliskami w celu zachowania spójności populacji kumaka, dążąc do utrzymania mozaikowego charakteru terenu z bogactwem różnorodnych mikrosiedlisk i kryjówek.

## 6. Literatura

**Babik W., Rafiński J. 2001. Amphibian breeding site characteristics in the Western Carpathians, Poland. Herpetological Journal 11: 41–51.**

Brandun J., Reyer H. 1997. Reproductive Ecology of *Bombina variegata*: Characterisation of Spawning Ponds. Amphibia-Reptilia 18: 143–154.

Hartel T., Nemes S., Mara G. 2007. Breeding phenology and spatio-temporal dynamics of pond use by the yellow-bellied toad (*Bombina variegata*) population: the importance of pond availability and duration. Acta Zoologica Lituanica 17: 56–63.

**Hofman S., Szymura J. M. 1998. Rozmieszczenie kumaków, *Bombina* Oken, 1816 w Polsce. Przegląd Zoologiczny 42, 3–4: 171–185.**

**Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe, t. 1–3. (Wyd. II) PWN, Warszawa.**

Szymura J.M. 2003. Kumak górski *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status-Rozmieszczenie-Ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa - Kraków, s. 42-44.

Szymura J.M., Barton N.H. 1991. The gentil structure of the hybrid zone between the fire bellied toads *Bombina bombina* and *B. variegata*: comparison between transects and between loci. Evolution 45: 237–261.

Szyndlar Z. 1980. Herpetofauna Bieszczadów Zachodnich. Acta zoologia Cracoviensis 24: 299–336.

Świerad J. 1988. Płazy Karpat polskich w ujęciu wertykalnym. Instytut Kształcenia Nauczycieli w Warszawie, Oddział Doskonalenia Nauczycieli, Katowice.

Opracowali: **Maciej Bonk** i **Jarosław Sochacki**

# 1188 Kumak nizinny

*Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)

**Fot. 1.** Kumak nizinny *Bombina bombina* (© J. Mazgajska).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: kumakowate BOMBINATORIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC
Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – DD
Czerwona lista dla Karpat (2003) – EN (w Polsce – nie jest zagrożony)

Mimo wielu regionalnych zagrożeń, kumak nizinny nie jest gatunkiem zagrożonym wyginięciem w skali Europy, a stan jego populacji jest zróżnicowany w różnych częściach kontynentu. Na terenach zalewowych Dunaju oraz w jego delcie jest nadal pospolity i liczny, natomiast w Europie północnej obserwuje się spadek jego liczebności (Kuzmin i in. 2004).

## 3. Opis gatunku

Kumak nizinny należy – obok kumaka górskiego – do najmniejszych płazów krajowych. Długość ciała dojrzałych płciowo osobników rzadko przekracza 5 cm. W przeciwieństwie do innych gatunków płazów, długość ciała samic i samców jest u niego bardzo zbliżona i wynosi od około 2,5 do 6,0 cm, średnio 4,5 cm (Juszczyk 1987).

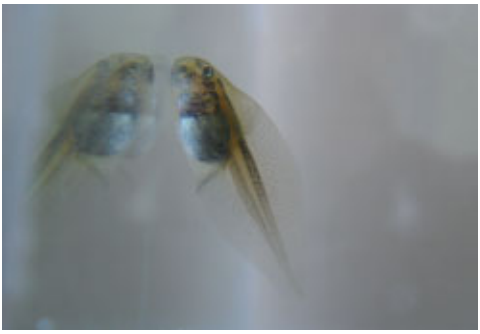
Ciało kumaka nizinnego jest bardzo wyraźnie spłaszczone grzbietobrzusznie (Fot. 1). Spośród wszystkich krajowych płazów bezogonowych, cecha ta jest najwyraźniej wykształcona właśnie u obu gatunków kumaków. Jego głowa jest płaska, a pysk widziany z góry jest zaokrąglony. Źrenice są sercowate. Tylne kończyny są krótkie, zaś błony pławne są słabo wykształcone i nie sięgają do końca palców, dlatego kumaki nie są dobrymi pływakami (Rybacki, Maciantowicz 2006).

Kumak nizinny zewnętrznie przypomina małą ropuchę (stąd dawna polska nazwa rodziny – *Discoglossidae*, czyli ropuszkowate). Jego skóra na grzebiecie jest chropowata, z wyraźnymi brodawkami, które w przeciwieństwie do kumaka górskiego są płaskie. Na całym grzebiecie dobrze widoczne są ciemne ujścia licznych gruczołów jadowych. Barwa grzbietu jest z reguły mało kontrastowa, najczęściej w różnych odcieniach: od popielatej do ciemnobrązowej (Fot. 2). Na tym tle znajdują się małe, owalne plamki, ciemniejsze od tła. Są one rozmieszczone symetrycznie, nad łopatkami w postaci dwóch parzystych łuków. Rzadko spotykane są osobniki o zabarwieniu zielonkawym. Ubarwienie tła grzbietu może zmieniać się u tego samego osobnika w zależności od warunków siedliskowych.

Brzuszna strona ciała kumaka nizinnego jest ciemnogranatowa lub prawie czarna, z jaskrawymi, nieregularnymi plamami różnej wielkości, które z reguły są małe i rozdzielone od siebie. Ich barwa jest zwykle pomarańczowa lub czerwonawa, rzadziej żółta (Rybacki, Maciantowicz 2006). Kolorowe plamy znajdują się również na wewnętrznej stronie kończyn, natomiast końce palców są bez plam. Najważniejszymi cechami plamistości brzusznej strony ciała kumaka nizinnego jest brak połączeń pomiędzy plamami piersiowymi i ramieniowymi oraz miednicowymi i udowymi brzusznymi. Jaskrawe plamy zajmują mniej niż połowę brzusznej powierzchni ciała. Na grzbiecie i brzuchu rozmieszczone są również niewielkie, białawe plamki. Gruczoły jadowe są bardzo liczne nie tylko na stronie grzbietowej, ale także brzusznej. Ich ujścia widać bardzo wyraźnie na tle jaskrawych plam (Ryc. 1).

Dymorfizm płciowy u osobników kumaka nizinnego jest słabiej wykształcony niż u większości innych płazów krajowych. Ma to związek z ciemnym ubarwieniem jego ciała oraz ze słabo rozwiniętymi rezonatorami u samców. Do najważniejszych cech dymorficznych należą wewnętrzne, parzyste rezonatory (worki powietrzne) oraz modzele godowe u samców.

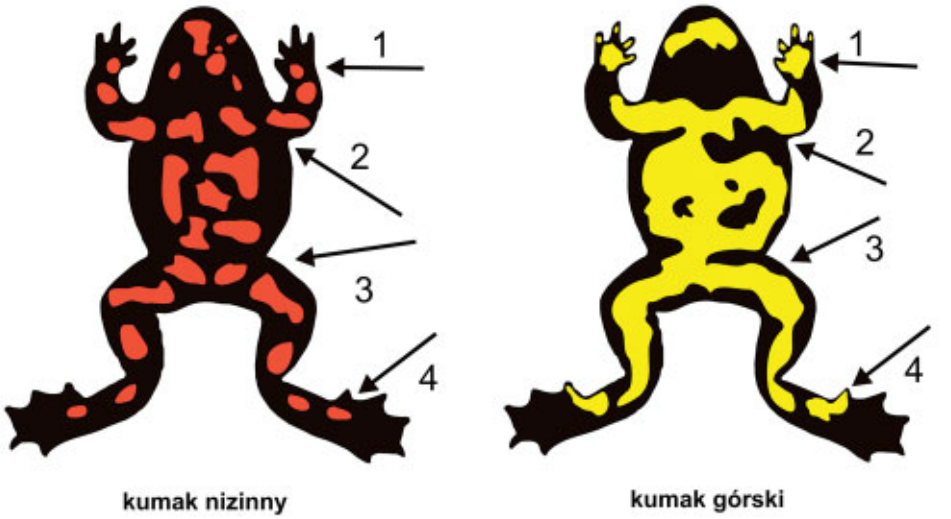
**Fot. 2.** Kumak nizinny w środowisku wodnym – widoczne ubarwienie grzbietu (© M. Rybacki).



**Fot. 3.** Kijanka kumaka nizinnego (© T. Majtyka).

Modzele godowe są szorstkie, czarne i znajdują się na wewnętrznej stronie przedramienia oraz na 1. i 2. palcu przedniej kończyny. Ponieważ skóra tych części ciała często jest u kumaków ciemna, również ciemne modzele są słabo widoczne na jej tle. Niekiedy trzeba użyć szkła powiększającego, aby je dostrzec.

Samce kumaka nizinnego mają parzyste rezonatory umieszczone pod skórą dna jamy gębowej. Specyficzny mechanizm wydawania dźwięków u tego gatunku powoduje, że samce można łatwo odróżnić od samic, nie tylko na podstawie samego głosu. W czasie wydawania dźwięków samiec wykorzystuje powietrze zmagazynowane w płucach, co powoduje, że jego ciało nadyma się i zwiększa znacznie swoją objętość. Dlatego samiec wydający głos na powierzchni wody przypomina mały, grzbietobrzusznie spłaszczony balon. Głos samca kumaka nizinnego jest znacznie donośniejszy niż u kumaka górskiego i przypomina rytmiczne „kum, kum". Głos pojedynczego samca – w sprzyjających okolicznościach – może być słyszalny z odległości kilkuset metrów, natomiast chór wielu osobników można usłyszeć z odległości nawet kilku kilometrów.




**Ryc. 1.** Najważniejsze różnice w plamistości brzusznej strony ciała kumaka nizinnego *Bombina bombina* i górskiego *B. variegata*, opis – Tab. 1 (Rybacki, Maciantowicz 2006, wg Nöllert, Nöllert 1992, zmienione).

W okresie godowym ciało samca zwiększa swoją objętość także w wyniku nagromadzenia się limfy w podskórnych workach limfatycznych.

Bezpośrednio po wylęgu kijanki kumaka nizinnego mają długość 5–8 mm, maksymalnie osiągają 45–50 mm (Juszczyk 1987). Cechą charakterystyczną larwy jest otwór oddechowy znajdujący się na brzusznej stronie ciała. U pozostałych krajowych płazów bezogonowych – poza kumakiem górskim – otwór ten znajduje się z boku, po lewej stronie ciała.

Kolejną cechą charakterystyczną kijanki jest mocno wysklepiona płetwa ogonowa, która rozpoczyna się tuż za oczami. Podobna budowa płetwy występuje jeszcze tylko u kijanki rzekotki drzewnej *Hyla arborea*. W przeciwieństwie do larw rzekotki i żab, podobnie jak u ropuchy szarej *Bufo bufo*, płetwa jest tępo zakończona. Ciało kijanki jest oliwkowo-popielate, a na płetwie ogonowej występuje charakterystyczna siatka ciemnych komórek barwnikowych – melanoforów. Bardzo charakterystyczna jest również przezroczysta skóra kijanki, co sprawia, że widać przez nią narządy wewnętrzne. Kolejną cechą są dwa szerokie, brązowe pasma melanoforów, które biegną równoległe do siebie po bokach kręgosłupa (Fot. 3) (Rybacki, Maciantowicz 2006).

Praktycznie jedynym krajowym gatunkiem, z którym można pomylić kumaka nizinnego jest kumak górski *Bombina variegata*. Gatunki te są ze sobą blisko spokrewnione i podobne pod względem morfologii (Tab. 1). Kumak górski występuje jednak na wyżynach i w górach (od wysokości około 250 m n.p.m.), dlatego do pomyłki może dojść tylko na obszarach, gdzie zasięgi obydwu gatunków stykają się. Kumaki nizinne mają plamy brzuszne w bardziej intensywnych kolorach (czerwone, pomarańczowe) niż kumki górskie (zwykle żółte), dodatkowo plamy te zajmują mniejszą część brzusznej powierzchni ciała, w przeciwieństwie do drugiego gatunku. Dużo większe znaczenie niż sam kolor plam, ma ich kształt i rozmieszczenie na brzusznej powierzchni ciała (Szymura 2004, Tab. 1). Samce kumaka górskiego wydają znacznie cichszy głos niż samce kumaka nizinnego, ponieważ nie mają rezonatorów. Na styku zasięgu obu kumaków dochodzi do ich krzyżowania się i powstawania żywotnych mieszańców (Szymura 2004). Mają one cechy pośrednie rodziców, dlatego są trudne do oznaczenia tylko na podstawie morfologii (por. *Rozmieszczenie gatunku*).

**Tab. 1.** Najważniejsze różnice morfologiczne pomiędzy osobnikami kumaka nizinnego i kumaka górskiego - cechy (1)–(4) – por. Ryc. 1 (Rybacki, Maciantowicz 2006, zmienione)

| Cecha | Kumak nizinny | Kumak górski |
|---|---|---|
| Brodawki na grzbiecie | • płaskie | • szpiczaste |
| Plamy na brzusznej stronie | • zwykle pomarańczowe, zajmują mniej niż 50% powierzchni brzucha | • zwykle żółte, zajmują więcej niż 50% powierzchni brzucha |
| Plamy dłoni (1) | • nie dochodzą do najkrótszego palca | • obejmują też najkrótszy palec |
| Plamy piersiowe i ramieniowe (2) | • nie łączą się | • łączą się |
| Plamy miednicowe i udowe (3) | • nie łączą się | • łączą się |
| Końce najkrótszych palców (4) | • niewybarwione | • wybarwione |

## 4. Biologia gatunku

Według Juszczyka (1987) kumaki nizinne budzą się ze snu zimowego zwykle w pierwszej połowie kwietnia (Ryc. 2). Jednak w ostatnich latach rozpoczęcie okresu ich aktywności, w niektórych regionach kraju, może przypadać już na połowę marca. Koło Lubrzy (województwo lubuskie) 23.03.2010 r. zaobserwowano ponad 200 kumaków w trakcie ich wędrówek. W tym czasie w pobliskim lesie leżały jeszcze płaty śniegu.

Okres godowy rozpoczyna się w drugiej połowie kwietnia, gdy temperatura wody wzrośnie do około 15°C. Wtedy samce zaczynają wydawać głosy, przywabiając samice. Masowe składanie jaj odbywa się zwykle na początku maja. Terminy te w różnych latach mogą ulegać przesunięciom w czasie, w zależności od temperatury powietrza i wody wczesną wiosną. Pora godowa kumaków nizinnych jest rozciągnięta w czasie. Jaja są składane przez kilka miesięcy w kilku wyraźnie oddzielonych okresach, trwających od kilku dni do kilku tygodni, przy czym pierwszy, wiosenny okres składania jest zawsze najdłuższy (Engel 1996). Ostatnie jaja mogą zostać złożone nawet w sierpniu (Juszczyk 1987).

**Ryc. 2.** Fenologia kumaka nizinnego (Rybacki, Maciantowicz 2006, zmienione).

U kumaków – w przeciwieństwie do większości płazów bezogonowych – występuje ampleksus typu pachwinowego, czyli samiec obejmuje samicę przednimi kończynami u nasady jej kończyn tylnych. Również miejsce i sam proces składania jaj jest nietypowy. Składanie jaj poprzedza poszukiwanie przez samicę pozostającą w ampleksus odpowiedniego miejsca i roślin na płyciznach zbiornika (zwykle 30–50 cm głębokości). Samica składa jaja najczęściej na roślinach rosnących pionowo. Po znalezieniu odpowiedniej rośliny, samica zaczyna składać jaja okręcając się wokół rośliny z góry do dołu (Engel 1996). Jaja są składane w małych skupieniach od kilku do kilkudziesięciu sztuk (średnio 32) (por. Ryc. 3 w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów"). Samica składa łącznie zwykle około 300 jaj (Juszczyk 1987, Glandt 2008). Średnica jaja kumaka wynosi około 1,5–2 mm, a razem z galaretowatą otoczką 7–8 mm.

Okres rozwoju kijanek trwa około 3 miesiące. Kumaki bezpośrednio po przeobrażeniu (najczęściej w lipcu) mają długość 10–15 mm (Juszczyk 1987). U młodych kumaków jaskrawe plamy pojawiają się najpierw na kończynach oraz na przedniej i tylnej części ciała, a dopiero później na brzuchu. Jest to związane z występowaniem mechanizmu obronnego, tzw. „refleksu kumaka". Zaniepokojony kumak unosi do góry przednią i tylną część ciała, a jego ciało wygina się łódkowato ku górze. Odstrasza w ten sposób potencjalnego drapieżnika, pokazując mu jaskrawe plamy na kończynach i spodzie głowy.

Młode osobniki, w pierwszym roku życia (przed zimowaniem) osiągają długość 2,5 cm. Dojrzałość płciową osiągają już w następnym roku wiosną lub latem, jednak do rozrodu przystępują zwykle po drugim zimowaniu. Część kumaków, która przeobraziła się wcześniej i rozwijała w korzystnych warunkach termicznych i środowiskowych, może przystąpić do godów już po pierwszym zimowaniu (Günther, Schneeweiss 1996).

W warunkach naturalnych kumaki nizinne mogą żyć do 10 lat (Garanin 1983), a w hodowli nawet do 29 lat (Denisowa 1969).

Kumak nizinny prowadzi najbardziej wodny tryb życia spośród wszystkich płazów krajowych. Dorosłe osobniki przebywają z reguły bezpośrednio w wodzie i nie wygrzewają się na brzegu zbiornika tak, jak żaby zielone (śmieszka, wodna i jeziorkowa), które także większy okres swojej aktywności spędzają w zbiornikach. Dlatego aktywność kumaków nizinnych jest bardzo uzależniona od temperatury. Porą ich największej aktywności jest dzień, jednak w ciepłe wieczory i noce nasila się wydawanie głosów godowych przez samce. Zakres temperatur, w których kumaki są aktywne wynosi 9–31°C, a temperatury optymalne to 17–25°C (Juszczyk 1987).

Dorosłe osobniki opuszczają macierzyste zbiorniki zwykle pod koniec lata, gdy temperatura wody spada poniżej 10°C i szukają miejsc do zimowania na lądzie. Młode kumaki wychodzą z wody później niż dorosłe (często w październiku).

Kumaki wędrują na odległość do 300–500 m, wyjątkowo 1000 m (Günther, Schneeweiss 1996). W okresie godowym niektóre populacje mogą przemieszczać się na krótkich dystansach pomiędzy sąsiednimi zbiornikami (Engel 1996). W lecie, w przypadku wyschnięcia zbiornika, kumaki wędrują w poszukiwaniu nowego akwenu. Jesienią rozpoczynają się kolejne masowe migracje w poszukiwaniu lądowych miejsc do zimowania. Zimowiska znajdują się często w sąsiedztwie zbiorników wodnych, jednak niekiedy mogą być od nich oddalone o kilkaset metrów, rzadko ponad 1000 m.

Kumaki odżywiają się praktycznie wszystkimi małymi zwierzętami żyjącymi w ich sąsiedztwie, które mogą połknąć. Ze względu na wodny tryb życia w ich diecie szczególnie liczne są gatunki związane z tym środowiskiem. W ich pokarmie często dominują małe bezkręgowce wodne, takie jak: larwy ochotkowatych *Chironomidae* i komarów *Culicidae*, drobne skorupiaki *Crustacea*, m.in. ośliczka pospolita *Asellus aquaticus*, wioślarki *Cladocera* i małżoraczki *Ostracoda*. Udział narybku w ich pokarmie jest z reguły niewielki, nawet w stawach hodowlanych, jeżeli tylko mają dostęp do innego pokarmu (Juszczyk 1987). Wśród organizmów lądowych przeważają pluskwiaki różnoskrzydłe *Heteroptera* i równoskrzydłe *Homoptera* oraz mrówki *Formicidae* i muchówki *Diptera* (Rybacki, Maciantowicz 2006).

## 5. Wymagania siedliskowe

Kumak nizinny jest ściśle związany ze zbiornikami wodnymi, które opuszcza tylko w przypadku ich wyschnięcia, w poszukiwaniu pokarmu lub jesienią, szukając lądowych kryjówek do zimowania (Fot. 4). Jedna populacja do funkcjonowania potrzebuje często kilku zbiorników, np. w jednym są lepsze warunki do rozrodu, a w innym więcej pokarmu. Dlatego optymalnym dla tego gatunku środowiskiem wodnym jest zespół blisko położonych i ekologicznie zróżnicowanych zbiorników (Rybacki, Maciantowicz 2006).

**Fot. 4.** Siedlisko kumaka nizinnego (© M. Rybacki).

Kumak nizinny preferuje zbiorniki małe i średniej wielkości, z czystą wodą, z urozmaiconą roślinnością zanurzoną i wynurzoną, położone w miejscach dobrze nasłonecznionych. Jako gatunek ciepłolubny preferuje zbiorniki z licznymi płyciznami lub wręcz w całości płytkie. Zdecydowanie unika zbiorników zacienionych, pozbawionych płycizn i o stromych brzegach. Najczęściej zamieszkuje zbiorniki o głębokości do 0,5–1,5 m (średnio 0,5 m), o płaskich brzegach. Jaja składa na głębokości 30–50 cm, w miejscach o średnim zagęszczeniu roślinności, przy temperaturze wody między 16 a 25°C. Dominującymi gatunkami w miejscach jego rozrodu są: moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*, ramienica pospolita *Chara vulgaris*, rdestnica pływająca *Potamogeton natans,* włosienicznik wodny *Ranunculus aquatilis*, okrężnica bagienna *Hottonia palustris,* ponikło błotne *Eleocharis palustris*, żabieniec babka wodna *Alisma plantago-aquatica*, jeżogłówka gałęzista *Sparganium erectum*, pałka wąskolistna *Typha angustifolia* (Grosse 1996, Vollmer, Grosse 1999). Dla małych kumaków, które często przebywają na brzegu, unikając dorosłych (ze względu na kanibalizm), bardzo ważny jest odpowiedni skład roślinności wokół zbiornika.

Wśród około 1500 zbiorników zasiedlonych przez kumaki we wschodnich Niemczech (Schiemenz, Günther 1994) najwięcej było: stawów i starorzeczy (62%), wyrobisk po piasku, żwirze i glinie (16%) oraz małych stawów w krajobrazie rolniczym (12%). Znacznie rzadziej znajdowano je na płyciznach jezior i w torfiankach. Na terenach rolniczych centralnej Wielkopolski (rejon Kościana) i Kujaw kumak nizinny zasiedlał 19–23% badanych zbiorników (Tab. 2). Preferował tam małe i średnie, nasłonecznione stawy położone w wioskach lub w ich pobliżu (5% badanych), na polach (5%) oraz w lesie (4%) i na łąkach (3%) (Rybacki, Berger 1997, Fritzkowski, Rybacki 2010, Rybacki dane niepubl.).

Wśród biotopów lądowych największe znaczenie dla kumaka mają miejsca do zimowania. Ich obecność lub brak jest często czynnikiem decydującym o losach danej populacji. Kumaki zimują w norach gryzoni, szczelinach, wśród kamieni, pod stertami liści, pod zwalonymi pniami drzew. Rzadko zagrzebują się w ziemi, ponieważ ich tylne kończyny nie są przystosowane do kopania. Często zimują gromadnie, także z osobnikami innych płazów. Duże znaczenie, szczególnie dla młodych osobników, ma bezpośrednie otoczenie zbiornika rozrodczego, w którym zdobywają pokarm. Szczególnie korzystne są dla nich wilgotne łąki, koszone lub wypasane ekstensywnie, ze zbiornikami niewielkich rozmiarów, np. zagłębienia terenu okresowo wypełnione wodą. Na takim terenie mogą one bezpiecznie polować i szukać schronienia, m.in. przed dorosłymi płazami różnych gatunków. Ważne są również korytarze ekologiczne, np. liniowe zadrzewienia, pasy nieużytków, którymi kumaki mogą wędrować do miejsc zimowania. Powinny one mieć odpowiednie podłoże bogate w kryjówki (np. nory, kłody drzew), wilgotną roślinność zielną, aby umożliwić kumakom bezpieczne dotarcie do celu (Rybacki, Maciantowicz 2006).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Kumak nizinny jest niżowym gatunkiem europejskim. Jego zasięg rozciąga się od Danii i wschodnich Niemiec na zachodzie do Uralu na wschodzie oraz od środkowej Łotwy i południowej Szwecji do Turcji (Nöllert, Nöllert 1992). Jego zasięg pionowy rzadko przekracza 250 m n.p.m. W Niemczech dochodzi do 300 m, a jego najwyżej położone stanowiska znane są z Czech, z wysokości 730 m (Günther, Schneeweiss 1996). W Polsce występuje w całej nizinnej części kraju, do wysokości 250 m n.p.m., a w dolinach rzecznych może zasiedlać również niższe partie pogórza. Jego zasięg w południowej Polsce styka się z zasięgiem kumaka górskiego, z którym może się krzyżować. Jednak mieszańce mogą występować tylko w strefie pokrywania się zasięgu obu gatunków kumaków, która ma szerokość około 10 km (Szymura 2004).

Na mapie rozmieszczenie kumaka nizinnego przedstawionej w „Atlasie rozmieszczenia płazów i gadów Polski" (Szymura 2003) znajduje się wiele białych plam obejmujących powierzchnie nawet kilku tysięcy kilometrów kwadratowych. Brak kumaka na tych terenach jest najprawdopodobniej wynikiem małej intensyfikacji badań herpetologicznych, a nie rzeczywistym obrazem jego występowania. Pośrednio przemawia za tym analiza porównawcza rozmieszczenia kumaka nizinnego w zachodniej Polsce oraz we wschodnich Niemczech (obszar dawnego NRD), gdzie ruch herpetologiczny rozwija się bardzo intensywnie od lat 70. XX w. i dzięki temu jest to jeden z najlepiej zbadanych herpetologicznie regionów Europy. Według danych z polskiego Atlasu (Szymura 2003), kumak nizinny został stwierdzony w 183 dużych kwadratach (powierzchnia 1250 km$^2$), obejmujących 64% powierzchni kraju. W zachodniej Polsce gatunek ten stwierdzono w 74 kwadratach, czyli na 60% powierzchni. Jeżeli jednak w analizie uwzględnimy tylko kwadraty znajdujące się przy granicy z Niemcami (jest ich 10), to okaże się, że kumak nizinny został wykazany tylko w 4 (40%) po polskiej stronie i w 8 (80%) u naszych zachodnich sąsiadów (Günther, Schneeweiss 1996, Szymura 2003, Rybacki, Maciantowicz 2006).

Badania prowadzone w różnych regionach kraju wykazały, że częstość występowania kumaka nizinnego wynosi od 16% do 63% badanych zbiorników (Tab. 2 – dla porównania pokazano w niej frekwencję pospolitej ropuchy szarej). Najczęściej gatunek ten występował w Niecce Nidziańskiej (63%) i w województwie łódzkim (50%) (Juszczyk i in. 1988, Zieliński, Hejduk 2000).

**Tab. 2.** Częstość występowania kumaka nizinnego w różnych regionach Polski (Maciantowicz, Rybacki 2006, zmienione)

| Region Polski (liczba wszystkich badanych stanowisk) | Procentowy udział stanowisk | |
|---|---|---|
| | kumak nizinny | ropucha szara |
| Puszcza Romincka (warmińsko-mazurskie) (173) Hermaniuk i in. 2006 | 39% | 54% |
| Tereny rolnicze Kujaw (44) Rybacki, Fritzkowski 2010 | 23% | ? |
| Pojezierze Starogardzkie (pomorskie) (50) Hetmański i in. 2009 | 32% | 70% |
| Tereny rolnicze centralnej Wielkopolski (186) Rybacki, Berger 1997, Fritzkowski, Rybacki 2010 | 19% | ? |
| Ziemia Lubuska (44) Rybacki, Maciantowicz 2006, Rybacki niepublikowane | 33% | 61% |
| Puszcza Kozienicka (mazowieckie) (91) Dąbrowski, Strużyński 2006 | 12% | 49% |
| Polska centralna (łódzkie) (180) Zieliński, Hejduk 2000 | 50% | 62% |
| Otulina Świętokrzyskiego Parku Narodowego (50) Wojdan 2007 | 16% | 56% |
| Niecka Nidziańska (143) Juszczyk i in. 1988 | 63% | 93% |
| Tereny między Oświęcimiem a Sandomierzem (64) Juszczyk i in. 1989 | 53% | 92% |

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawiona koncepcja monitoringu kumaka nizinnego została opracowana na podstawie literatury naukowej oraz doświadczeń wynikających z badań prowadzonych w Polsce w sezonie 2010 r., w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Jest ona zgodna z ogólną koncepcją metodyki monitoringu płazów, opisaną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów". Badania monitoringowe prowadzone są na wybranych powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią danego gatunku oraz indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Charakterystyki te wybrano w oparciu o analizę opisanych w podrozdziale „Wymagania siedliskowe" czynników środowiska, które negatywne lub pozytywnie wpływają na występowanie tego gatunku i pozwalają przewidywać jego występowanie.

Przyjęta metodyka prac może w przyszłości ulec zmianom w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów monitoringu i wyniki nowych badań nad gatunkiem.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Podobnie, jak dla innych gatunków płazów, na stanowiskach należy przede wszystkim stwierdzić obecność lub brak gatunku oraz czy odbywa on rozród w danym zbiorniku. Tak jak w przypadku rzekotki drzewnej, można przyjąć, iż stanowiskiem rozrodczym jest taki zbiornik, nad którego brzegiem wydaje głos godowy co najmniej jeden samiec kumaka nizinnego. Choć nie proponuje się żadnych wskaźników stanu populacji na stanowisku, zaleca się notowanie liczby słyszanych głosów, obserwowanych osobników dorosłych, osobników młodocianych, kijanek czy jaj.

### Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia się stanu populacji. Stan populacji będzie oceniany na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany w stanie zbiorników, będących miejscem rozrodu kumaka nizinnego, w stosunku do wszystkich badanych zbiorników.

### Wskaźniki stanu siedliska

Podobnie jak dla innych gatunków płazów, dla kumaka nizinnego proponuje się określenie tzw. zbiorczego wskaźnika jakości siedliska, na który składają się wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, odzwierciedlające właściwe dla tego gatunku preferencje siedliskowe. Kumak nizinny jest gatunkiem ciepłolubnym i nizinnym, o wysokich wymaganiach ekologicznych. Jest wrażliwy na urbanizację i wycofuje się z terenów miejskich, pozostając głównie na obrzeżach aglomeracji.

**Tab. 3.** Charakterystyki składowe jakości siedliska kumaka nizinnego

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Udział szuwaru w powierzchni zbiornika | Składowa opisowa | Określić szacunkowy udział powierzchni zbiornika zajmowanej przez szuwary |
| Wysokość roślinności szuwarowej | Składowa opisowa | Ustalić, czy średnia wysokość roślinności szuwarowej porastającej zbiornik jest większa czy mniejsza niż 1 m |
| Roślinność zanurzona i pływająca (bez szuwaru) | Składowa opisowa | Określić stopień pokrycia powierzchni zbiornika przez roślinność zanurzoną i pływającą (bez roślinności szuwarowej) |
| Nachylenie brzegów zbiornika | Składowa opisowa | Ustalić, czy brzegi zbiornika są strome czy łagodne |
| Zacienienie zbiornika | % | Określić udział powierzchni zacienionej przez drzewa i krzewy w całkowitej powierzchni zbiornika |
| Obecność płycizn | Składowa opisowa | Ustalić, czy w zbiorniku obecne są płycizny (miejsca o głębokości do 30 cm) |
| Obecność ryb | Składowa opisowa | Ustalić, czy w zbiorniku żyją ryby (w oparciu o przypadkowy połów, obserwację wody, wywiad z wędkarzami) |

| | | |
|---|---|---|
| Bariery wokół brzegu zbiornika | % | Określić udział w linii brzegowej zbiornika wszelkich palisadek, murków, czy innych barier utrudniających przemieszczanie się płazów |
| Zabudowa otoczenia zbiornika | Składowa opisowa | Określić, czy i jaka zabudowa terenu (miejska, wiejska) występuje w promieniu do 100 m od zbiornika |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | Składowa opisowa | Ustalić, czy w promieniu 500 m od zbiornika występują inne zbiorniki wodne (nie licząc cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Droga asfaltowa | Składowa opisowa | Ustalić, czy w promieniu do 100 m od zbiornika występuje droga asfaltowa i określić, czy jest ona jedno- czy dwupasmowa |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika siedlisk waloryzowane są w dwu- lub trzystopniowej skali punktowej.

**Tab. 4.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska kumaka nizinnego

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Udział szuwaru w powierzchni zbiornika | 0–10% | 10–25% | >25% |
| Wysokość roślinności szuwarowej | Brak szuwaru lub wysokość szuwaru powyżej 1 m | – | Obecność szuwaru o wysokości 1 m lub niższego |
| Roślinność zanurzona i pływająca (bez szuwaru) | Brak lub tylko roślinność pływająca | Kępkowa i nieliczna lub liczna, ale nie o pionowych pędach | Bardzo liczna o pionowych pędach |
| Nachylenie brzegów zbiornika | Strome | – | Łagodne |
| Zacienienie zbiornika | Lustro wody całkowicie zacienione | >50% powierzchni lustra wody zacieniona | <50% powierzchni zbiornika zacienione |
| Obecność płycizn | Brak | – | Obecne |
| Obecność ryb | – | Obecne | Brak |
| Bariery wokół brzegu zbiornika | Obecność wokół 50% – 100% brzegów palisadek lub innych barier (murki) | Obecność wokół 5% – <50% brzegów palisadek lub innych barier (murki) | Obecność wokół poniżej 5% – 0% brzegów palisadek lub innych barier (murki) |
| Zabudowa otoczenia zbiornika | Zabudowa miejska | Zabudowa wiejska (ekstensywna) | Brak jakiejkolwiek zabudowy |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 | Brak jakiegokolwiek zbiornika wody stojącej | – | Obecny co najmniej jeden zbiornik wody stojącej |
| Droga asfaltowa | Obecność drogi dwupasmowej asfaltowej | Obecność drogi asfaltowej jednopasmowej | Brak drogi asfaltowej |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów za charakterystyki składowe stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk kumaka nizinnego. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
9,5–11 pkt = FV (stan właściwy)
6–9,5 pkt = U1 (stan niezadowalający)
<6 = U2 pkt (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszelkich aktualnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Ten aspekt należy oceniać głównie na podstawie wyróżnionych powyżej składowych zbiorczego składnika siedlisk, biorąc także pod uwagę inne, nieujęte tu zagrożenia, takie jak np. przemysłowe użytkowanie terenu, zanieczyszczenia wody i gleby (nawozy, emisja spalin itd.), drapieżnictwo (ptaki wodne, ptaki krukowate, zaskrońce, norki itp.) czy wzmożona penetracja danego terenu przez ludzi. Oceniając perspektywy zachowania danej populacji w czasie należy brać pod uwagę plany zagospodarowania miejscowego, m.in. przebiegi planowanych ciągów komunikacyjnych. Należy podkreślić, iż kumak nizinny należy do grupy polskich gatunków płazów szczególnie wrażliwych na presję urbanizacyjną.

Perspektywy utrzymania się gatunku na danym siedlisku oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan będzie się nadal pogarszał, aktualny zły (U2) stan się utrzyma lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku należy określać w oparciu o dwie oceny: stanu siedliska i perspektyw zachowania gatunku na stanowisku, przy czym decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Stwierdzanie obecności kumaka nizinnego na badanych stanowiskach opiera się głównie na obchodzeniu zbiornika i liczeniu głosów godowych odzywających się samców (jest

to najskuteczniejszy sposób wykrywania obecności gatunku). Samice głosów godowych nie wydają. Głosem wydawanym przez kumaka nizinnego jest charakterystyczne „kum, kum". Bezpośrednie obserwacje nie są już tak skuteczne – kumaka nizinnego trudno zauważyć, gdyż przebywa on przez prawie cały czas zanurzony w wodzie, pływając po jej powierzchni lub – w razie zagrożenia – nurkując. Można więc dostrzec okazy, które się w danej chwili nie odzywają, ale nie jest to takie proste z uwagi na drobne rozmiary ciała kumaka oraz brunatne (lub szarawe) zabarwienie wierzchu jego ciała, zlewające się z otoczeniem. Podczas dnia przydatna może być lornetka. Wieczorami można użyć symulacji głosowej przy użyciu zestawu głośników i odtwarzacza mp3. W celu odłowu larw należy użyć siatki akwarystycznej lub czerpaka do planktonu. Larwy można oglądać w przezroczystych naczyniach szklanych lub plastykowych, np. szalkach Petriego. Miejsce rozrodu kumaka nizinnego można także stwierdzić na podstawie obecności charakterystycznych skupień jaj. Liczenie ich skupisk nie daje jednak żadnych wiarygodnych danych na temat liczebności samic w danym zbiorniku, zaś ich wyszukanie wśród gęstej roślinności nie jest proste.

**Osobniki dorosłe.** Zaleca się, by w karcie obserwacji terenowej wyniki obserwacji podawać tak dokładnie, jak to możliwe. Proponuje się więc szacowanie liczby stwierdzanych widzianych lub słyszalnych osobników dorosłych poprzez dokładne zliczanie zwierząt lub ich głosów. Ewentualnie, przy niemożności dokładnego zliczenia, należy podawać orientacyjną liczbę (np. „około 50", „około 100"). Szczególnie w przypadku przejść wieczornych, gdy słychać tylko liczne głosy godowe, określenie dokładnej liczby osobników może być problematyczne.

W karcie obserwacji terenowej należy notować oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy.

**Osobniki młodociane.** Oddzielnie należy zapisywać widziane osobniki młodociane, podając ich dokładną zaobserwowaną liczbę. Obecność osobników młodocianych jest bezpośrednią wskazówką świadczącą o sukcesie rozrodczym populacji na danym stanowisku. Obserwacja godujących osobników, jaj czy larw nie jest jednoznaczna z odnowieniem się populacji w danym sezonie, gdyż np. po złożeniu jaj, a przed przeobrażeniem larw, zbiornik może ulec wyschnięciu.

**Larwy.** W kartach należy zapisywać rzeczywistą liczbę zaobserwowanych larw, zaś do analiz należy zakwalifikować maksymalną wartość z kilku kontroli do odpowiedniego przedziału liczbowego. W przypadku kijanek, ze względu na orientacyjność uzyskanych danych, można także analizować samą obecność larw: jest/nie ma.

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Udział szuwaru w powierzchni zbiornika.** Należy określić, jaka część (%) powierzchni zbiornika jest zarośnięta przez roślinność szuwarową (m.in. trzcina pospolita *Phragmites australis,* pałki *Typha* sp., manna mielec *Glyceria aquatica*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, jeżogłówki *Sparganium* sp., oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, turzyce *Carex* sp.). Jest to szacunek eksperta, wykonany w czasie prac terenowych.

Kumak preferuje zbiorniki z roślinnością szuwarową rozrzuconą niezbyt gęsto po powierzchni zbiornika.

**Wysokość roślinności szuwarowej**. Składowa określana jest poprzez obserwację w terenie. Należy oszacować (ocena ekspercka) czy występująca roślinność szuwarowa jest wyższa czy niższa niż 1 m. Nie jest potrzebny dokładniejszy szacunek wysokości.

Roślinność wyższa niż 1 m powoduje zbytnie zacienienie lustra wody (por. Wymagania siedliskowe).

**Roślinność zanurzona i pływająca (bez szuwaru)**. Składowa ta jest określana na podstawie obserwacji w terenie. Należy ustalić czy w zbiorniku występuje roślinność zanurzona i pływająca, a jeśli tak, to czy występuje licznie czy nielicznie i czy jest to roślinność o pionowych pędach (gatunki obojętne).

Kumak nizinny jako zwierzę ziemno-wodne, pozostaje w zbiorniku wodnym po zakończeniu rozrodu. Kryjówki w postaci roślinności zanurzonej oraz pływającej są dla niego bardzo istotnym elementem środowiska. Ponadto, samice składają jaja przyklejając je do pionowych pędów roślinności. Stąd maksymalną wartość otrzymują zbiorniki o bardzo licznej roślinności zanurzonej i pływającej o pionowych pędach. Zbiorniki pozbawione roślinności zanurzonej otrzymują najniższą wartość.

**Nachylenie brzegów zbiornika**. Składowa ta jest określana poprzez obserwację w terenie. Należy ustalić czy brzegi zbiornika są strome czy łagodne.

Strome skarpy utrudniają poruszanie się kumaka. Zwierzę to po lądzie porusza się dość niezdarnie za pomocą krótkich kończyn. Stąd wyższą wartość przyznano zbiornikowi o łagodnych brzegach (prostszym dojściu).

**Zacienienie zbiornika**. Składowa ta określa jaka część (%) powierzchni lustra wody zbiornika jest zacieniona przez rosnące w pobliżu drzewa i krzewy oraz szuwar. Jest to szacunkowa ocena wykonawcy w oparciu o obserwację wykonaną między godziną 12.00 a 16.00, w okresie od początku kwietnia do końca maja, gdy większość płazów odbywa gody lub larwy większości gatunków są w trakcie rozwoju.

Jaja i larwy kumaka nizinnego jako gatunku wybitnie ciepłolubnego, optymalnie rozwijają się w ciepłej wodzie. Oprócz głębokości zbiornika decydujący wpływ na temperaturę wody ma nasłonecznienie. Im bardziej nasłoneczniony zbiornik, tym temperatura wody wyższa.

**Obecność płycizn.** Należy określić, poprzez obserwację w terenie (ewentualnie obejście zbiornika), jaką część ogólnej powierzchni zbiornika lub długości linii brzegowej (w przypadku dużych zbiorników) stanowią płycizny. Płycizny definiujemy na potrzeby niniejszego monitoringu jako miejsca, gdzie głębokość wody wynosi maksymalnie 30 cm. Obserwujemy ukształtowanie dna zbiornika przy brzegu – czy dno schodzi łagodnie w głąb zbiornika, czy gwałtowanie opada przy brzegu. Można też zastosować jakąś sztywną miarkę do pomiaru głębokości lub zanurzać jakikolwiek dostępny, długi przedmiot (np. patyk) i poziom jego zanurzenia mierzyć później taśmą mierniczą.

Brak płycizn jest czynnikiem, który wpływa niekorzystnie na możliwości rozrodu kumaka nizinnego, podobnie jak i innych gatunków płazów. Na płyciznach woda jest cieplejsza. Jest też więcej kryjówek dla larw. Trudno też na płycizny dostać się większym rybom. Skrzek i larwy są więc tam bezpieczniejsze. W skrajnych wypadkach po likwidacji płycizn w danym zbiorniku populacja płazów przestaje się w nim rozmnażać.

**Obecność ryb.** W terenie należy ustalić (podczas przypadkowego połowu przy czerpakowaniu lub obserwacji wody) czy w zbiorniku żyją ryby. Zazwyczaj łatwa do zauważenia

jest obecność narybku. Wskazany jest również wywiad z wędkarzami lub okolicznymi mieszkańcami.

Zrezygnowano z określania składowej „ryby drapieżne", na rzecz składowej „ryby", ponieważ najczęściej nie ma możliwości stwierdzenia, czy dana ryba jest drapieżna (widoczny jest tylko grzbiet). Nie oznacza to, iż wpływ ryb drapieżnych i „niedrapieżnych" na płazy jest taki sam. Jednak ryby „niedrapieżne" również mogą zjadać jaja płazów i mieć wpływ na liczebność ich populacji. Uważa się, iż największy wpływ na płazy mają egzotyczne gatunki ryb, lecz ich przynależność gatunkową także trudno określić w warunkach terenowych. Obecność ryb nie wyklucza istnienia licznej populacji kumaka w danym zbiorniku (może bardzo licznie występować w stawach rybnych), jednak ryby w pewnych warunkach mogą redukować liczebność tego płaza. Stąd obecności ryb przypisano wartość 0,5. Najbardziej korzystną sytuacją jest całkowity brak ryb w danym zbiorniku.

**Bariery wokół brzegu zbiornika**. Należy ustalić, poprzez obserwację w terenie, jaka część (%) brzegów zbiornika otoczona jest przez palisadki lub inne bariery uniemożliwiające płazom przemieszczanie się (murki itp.). Jest to szacunkowa ocena w trzech zakresach wartości (por. Tab. 4).

Pionowe bariery stanowią dla kumaka nizinnego, podobnie jak dla większości polskich płazów (poza rzekotką drzewną), przeszkody nie do przebycia. Częściowe otoczenie brzegów barierami utrudnia wydostanie się ze zbiornika, zaś całkowite – czyni zbiornik niezdatnym jako siedlisko dla płazów.

**Zabudowa otoczenia zbiornika.** Należy ustalić, w oparciu o bezpośrednią obserwację, w promieniu do 100 m – czy występuje zabudowa miejska lub zabudowa wiejska (ekstensywna).

Kumak nizinny jest gatunkiem bardzo wrażliwym na urbanizację. Wycofuje się z terenów o gęstej zabudowie miejskiej. Dlatego też zbiornikom, w których otoczeniu brak zabudowy przypisano najwyższą wartość.

**Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m.** Ich obecność ustala się w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficznych (1:10000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. mapy ortofoto) dostępnymi w Internecie. Dodatkowo, informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.

Obecność innych alternatywnych zbiorników wodnych dla kumaka w odległości do 0,5 km jest korzystna dla jego lokalnej populacji. Sprzyja jej zachowaniu w razie wyschnięcia, zanieczyszczenia czy niekorzystnego przekształcenia jednego ze zbiorników. Ponadto, w przypadku kumaka, osobniki w różnym wieku po zakończeniu rozrodu mogą grupować się w różnych miejscach. Należy uwzględnić też zbiorniki bardzo niewielkie (okresowe rozlewiska), dlatego też najlepiej oprzeć się na obserwacjach bezpośrednich – w terenie.

**Droga asfaltowa.** Należy ustalić, w oparciu o bezpośrednią obserwację w terenie, czy w promieniu do 100 m od zbiornika znajduje się droga asfaltowa i czy jest to droga jednopasmowa czy dwupasmowa.

Drogi, ze względu na zabijanie płazów przez samochody stanowią dla nich bariery i powodują straty w lokalnych populacjach. W Polsce drogi z przepustami umożliwiającymi zwierzętom bezpieczne przejście należą do rzadkości.

### Termin i częstotliwość badań

Obecność kumaka nizinnego na badanych stanowiskach – zbiornikach rozrodczych można stwierdzić w okresie wiosennym, od 1 kwietnia do końca lipca. Jest to potencjalny okres pory godowej tego gatunku w Polsce. Możliwe jest pojawienie się kumaka wcześniej, już od 20 marca, jednak ze względu na bardzo rozciągnięty w czasie (asynchroniczny) okres rozrodu tego ciepłolubnego gatunku nie ma potrzeby monitorowania go już w początkowym okresie jego aktywności.

W ramach monitoringu wykonuje się minimum 3–4 kontrole (w tym optymalnie co najmniej jedną nocną), kiedy płazy te są bardzo aktywne i dobrze słyszalne. Kontrole należy prowadzić przy sprzyjającej pogodzie (temp. powietrza co najmniej 15°C, brak silnego wiatru). Ze względu na rozciągnięty w czasie rozród tego gatunku oraz charakterystyczny głos godowy, jego stanowiska stosunkowo łatwo zidentyfikować. Są znacznie łatwiej wykrywalne od np. grzebiuszki ziemnej czy rzekotki drzewnej. Proponuje się wykonywanie monitoringu z częstotliwością co 3 lata.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista podana we rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów". Dodatkowo – zestaw do emisji dźwięku, np. mp3 i głośniki o odpowiedniej mocy (jeśli zaplanowano stymulację głosową samców).

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1188 kumak nizinny *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*<br>Otulina Roztoczańskiego Parku Narodowego |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>240 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Wartość w ha, a, m²*<br>51 a |

| | |
|---|---|
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Stanowisko zlokalizowane jest w miejscowości....., na wysokości budynku....., 150 m na SE od drogi powiatowej, w śródpolnym zagłębieniu. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Opisać charakter zbiornika i jego otoczenia*<br>Siedliskiem gatunku jest zbiornik naturalny, płytki, eutroficzny (silnie zarośnięty), otoczony polami; w pobliżu wiejskie zabudowania. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Na stanowisku stwierdzono kilkadziesiąt osobników odzywających się głosem godowym, gatunek uprzednio nie stwierdzany na tym stanowisku. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Przemysław Stachyra |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>19.05.2010 (kontrola nocna); 03.06.2010; 04.06.2010 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność: są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>>50<br>I kontrola: >50 głosów samców<br>II kontrola: >30 głosów samców<br>III kontrola: obserwowano 20 os. | – | XX |
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność: są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Nie obserwowano | - | |
| | Larwy | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność: są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Są: I kontrola – nie ma, II kontrola – są, III kontrola – są | – | |
| | Jaja | *Sama obecność: są/nie ma*<br>Nie obserwowano | – | |
| Siedlisko | Udział szuwaru w powierzchni zbiornika | *%*<br><25% | 0,5 | U1 |
| | Wysokość roślinności szuwarowej | <1m | 1 | |
| | Roślinność zanurzona i pływająca (bez szuwaru) | *Składowa opisowa*<br>Bardzo liczna o pionowych pędach | 1 | |
| | Nachylenie brzegów zbiornika | *Składowa opisowa*<br>Łagodne | 1 | |
| | Zacienienie zbiornika | <30% | 1 | |
| | Obecność płycizn | *Obecność/brak*<br>Obecne | 1 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | Obecność ryb | *Obecność/brak*<br>obecne | 0,5 | U1 |
| | Bariery wokół brzegu zbiornika | *%*<br>Brak | 1 | |
| | Zabudowa otoczenia zbiornika | *Składowa opisowa*<br>Brak jakiejkolwiek zabudowy w promieniu do 100 m od zbiornika | 1 | |
| | Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | 3<br>Najbliższy zbiornik w odległości 50 m | 1 | |
| | Droga asfaltowa | *Składowa opisowa*<br>W odległości 100 m od zbiornika występuje droga dwupasmowa asfaltowa | 0 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Zbiornik podlega eutrofizacji i silnemu zarastaniu. Bez czynnych działań ochronnych (pogłębianie misy zbiornika) może ulec zanikowi. | U1 | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 110 | Stosowanie pestycydów | B | – | Spływ substancji chemicznych z pól |
| 120 | Nawożenie /nawozy sztuczne/ | B | – | Spływ substancji chemicznych z pól |
| 180 | Wypalanie traw | B | – | Niemal corocznie wypalany jest fragment roślinności szuwarowej. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 952 | eutrofizacja | C | – | Nadmierny rozwój fitoplanktonu na skutek spływu nawozów z pól |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Brak |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |

| | |
|---|---|
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Kumak nizinny, podobnie jak wszystkie krajowe płazy, podlega całkowitej ochronie prawnej w Polsce. Ponadto, jest gatunkiem wymienionym w załącznikach II i IV Dyrektywy Siedliskowej, jego ochrona jest więc obowiązkiem wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej. Choć w niektórych krajach Europy Zachodniej (np. Danii) jest gatunkiem zagrożonym, w Polsce występuje wciąż stosunkowo powszechnie. Niemniej jednak, jako tzw. gatunek Natura 2000 (podobnie jak traszka grzebieniasta oraz kumak górski i traszka karpacka), powinien podlegać szczególnej uwadze herpetologów i organów odpowiedzialnych za ochronę przyrody w Polsce. W przeszłości był obiektem badań monitoringowych, prowadzonych m.in. w Roztoczańskim Parku Narodowym i Kampinoskim Parku Narodowym.

Z uwagi na swoje wysokie wymagania ekologiczne i preferowanie stosunkowo nieprzekształconych przez człowieka zbiorników, występuje w akwenach, które wybiera do rozrodu wiele innych gatunków płazów. Ochrona tego gatunku na tworzonych dla niego obszarach Natura 2000 powoduje więc wzmożoną ochronę także innych, współwystępujących z nim gatunków płazów.

Wyniki przeprowadzonego monitoringu oraz stan wiedzy na temat ekologii gatunku wskazują na potrzebę wzmożenia ochrony biernej (zachowania dogodnych siedlisk w stanie niezmienionym i obejmowania ochroną nowych terenów) oraz ochrony czynnej – np. umiejętne pogłębianie zbiorników, które uległy eutrofizacji, zapobieganie zanieczyszczeniu zbiorników (np. przez nawozy sztuczne), zapobieganie melioracji (wysuszaniu), tworzenie nowych zbiorników i tworzenie dodatkowych miejsc zimowania. Ważne jest także odpowiednie planowanie przestrzenne, uwzględniające utrzymanie siedlisk kumaka nizinnego oraz innych gatunków płazów.

## 6. Literatura

**Berger L. 2000. Płazy i gady Polski. PWN, Warszawa – Poznań.**

Dąbrowski M., Strużyński W. 2006. The diversity of amphibian species in water bodies of Kozienice Forest. Fragmenta Faunistica 49(2): 153–163.

Denisowa M. N. 1969. Otriad beschwostye zemnowodnye (Anura). W: Bannikow A.G. (red.). Žizn žiwotnych. T. IV, część 2. Moskwa, s. 63–134.

**Engel H. 1996. Untersuchungen zur Ökologie an einer Population der Rotbauchunke des mittleren Elbtals (Niedersachsen). W: A. Krone, K.-D. Kühnel (red.). Die Rotbauchunke (*Bombina bombina*) Ökologie und Bestandssituation, RANA Sonderheft 1, s. 6–13.**

Fritzkowski M., Rybacki M. 2010. Liczebność płazów bezogonowych na terenach rolniczych zlewni Strugi Średzkiej koło Poznania – nowego obszaru NATURA 2000. W: Zamachowski W. (red.). Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny. X Ogólnopolska Konferencja Herpetologicza, Kraków 27–28 września 2010. Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków, s. 32–34.

Garanin W.I. 1983. Zemnowodnyje i presmykajuščiesja Wolžko-Kamskowo kraja. Moskwa.

Glandt D. 2008. Heimische Amphibien. Bestimmen – Beobachten – Schützen. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

**Grosse W.-R. 1996. Vorkommen und Habitatwahl der Rotbauchunke im westlichen Leipziger Auenwald. W: A. Krone, K.-D. Kühnel (red.). Die Rotbauchunke, Ökologie und Bestandssituation. RANA Sonderheft 1, s. 14–20.**

**Günther R., Schneeweiss N. 1996. Rotbauchunke – Bombina bombina (Linnaeus, 1761). W: Günther R. (red.). Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, Gustav Fischer, Jena, s. 215–232.**

Hermaniuk A., Chętnicki W., Sidoruk K., Siwak P., Marzec M. 2006. Płazy Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 25(2): 95–112.

Hetmański T., Jarosiewicz A., Kasprzak M. 2009. Płazy Pojezierza Starogardzkiego. Słupskie Prace Biologiczne 6: 57–70.

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. Część 2: Płazy – Amphibia. PWN, Warszawa.

Juszczyk W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1988. Płazy i gady w Niedzce Nidziańskiej. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej 16: 93–111.

Juszczyk W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1989. Płazy i gady terenów nadwiślańskich miedzy Oświęcimiem a Sandomierzem. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej 17: 293–306.

**Kuzmin S. L., Papenfuss T., Sparreboom M., Ugurtas I., Tarkhnishvili D., Ishchenko V., Tuniyev B., Anderson S., Andreone F., Nyström P., Miaud C., Anthony B., Ogrodowczyk A., Ogielska M., Cogalniceanu D., Kovács T., Kiss I., Puky M., Vörös J. 2004. Bombina bombina. W: IUCN 2006. IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 January 2006.**

Nöllert A, Nöllert Ch. 1992. Die Amphibien Europas. Bestimmung, Gefäahrdung, Schutz. Franckh-Kosmos, Stuttgart.

Rybacki M., Berger L. 1997. Płazy Parku Krajobrazowego im. gen. D. Chłapowskiego. Biuletyn Parków Krajobrazowych Wielkopolski 2(4): 22–40.

**Rybacki M., Fritzkowski S. 2010. Ekologia kumaka nizinnego (*Bombina bombina* L., 1761) na terenach rolniczych zachodniej Polski. W: Zamachowski W. (red.). Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny. X Ogólnopolska Konferencja Herpetologicza, Kraków 27–28 września 2010. Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków, s. 127–130.**

**Rybacki M., Maciantowicz M. 2006. Ochrona żółwia błotnego, traszki grzebieniastej i kumaka nizinnego. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.**

Schiemenz H., Günther R. 1994. Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Ostdeutschlands. Natur und Text, Rangsdorf.

**Szymura J. M. 2003. Kumak nizinny *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761). W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa-Kraków, s. 39–42.**

**Szymura J. M. 2004. Kumak nizinny *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761). W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). T. 6. Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 298–302.**

**Vollmer A., Große W-R. 1999. Vergleichende Betrachtungen zur Habitatnutzung der Rotbauchunke (Bombina bombina L.) in Grünlandbiotopen der Elbaue bei Dessau (Sachsen-Anhalt). RANA Sonderheft 3: 29–40.**

Wojdan D. 2007. Występowanie płazów (Amphibia) w Świętokrzyskim Parku Narodowym. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 26(1): 75–90.

Zieliński P., Hejduk J. 2000. Płazy i gady Polski środkowej – dane z lat 1980–1999. Biuletyn Faunistyczny Polski Środkowej – Kręgowce 1: 19–30.

Opracowali: **Joanna Mazgajska** i **Mariusz Rybacki**

# 6284 Ropucha paskówka

*Epidalea calamita* (Laurenti, 1768) [*Bufo calamita*]

**Fot. 1.** Ropucha paskówka *Epidalea calamita* (*Bufo calamita*) (© T. Majtyka).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: ropuchowate BUFONIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC

## 3. Opis gatunku

Długość ciała osobników dorosłych wynosi ok. 4–7 cm, przy czym samice są większe od samców. Skóra jest dość gładka, brodawki są nieliczne. Na grzbiecie występuje wyraźny jasny pasek (czasem nieregularny lub przerywany) biegnący wzdłuż linii kręgowej (Fot. 1). Ta cecha ubarwienia jest bardzo charakterystyczna dla ropuchy paskówki *Epidalea calamita* (*Bufo calamita*) i nie występuje u innych gatunków ropuch w Polsce. Kolor grzbietu jest brązowo-oliwkowy z licznymi, dość słabo zarysowanymi zielonymi plamami różnej wielkości i różnego kształtu. Pomiędzy plamami występują jasnoczerwone kropki. Strona brzuszna jest jasna, pokryta małymi plamkami. Obie płcie są podobnie ubarwione. Samce mają pojedynczy, dość duży worek rezonatorowy i w okresie godowym odzywają się bardzo przyjemnym trelem. Tonacja głosu jest nieco niższa, a trel ropuchy paskówki jest mniej jednostajny i nieco głośniejszy niż u ropuchy zielonej.

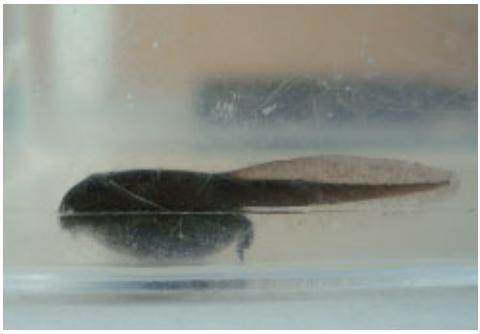
Charakterystyczną cechą ropuchy paskówki jest kroczenie lub szybki bieg na 4 kończynach, a nie skoki.

Skrzek składany jest w postaci dwóch galaretowatych sznurów jednakowej długości, w których jaja ułożone są w regularnych rzędach, a długość sznurów wynosi ok. 1,5–2 m. Jedna samica może złożyć 2,5–4 tysięcy jaj ułożonych w niektórych odcinkach sznura w pojedynczym, a w innych w podwójnych rzędach (Fot. 2). Sznury skrzeku ropuchy paskówki i ropuchy zielonej są bardzo podobne, jednak odróżniają się od o wiele dłuższych sznurów jaj ropuchy szarej, której jaja ułożone są w 2–4 rzędach.

Kijanki są czarno ubarwione i nieco jaśniejsze po stronie brzusznej (Fot. 3); na płetwie ogonowej widoczne są liczne zgrupowania melanoforów. Kijanki ropuchy paskówki są podobne ubarwieniem i wielkością do kijanek ropuchy szarej, ale mają jasnoszarą plamę podgardzielową, która u innych gatunków ropuch nie występuje. Kijanki ropuchy paskówki pojawiają się w zbiornikach na nizinach w czasie, gdy kijanki ropuchy szarej są już wyrośnięte (a w lipcu już z reguły nie występują, gdyż po ukończonej metamorfozie opuściły zbiornik). Kijanki ropuchy paskówki w fazie maksymalnego wzrostu osiągają ok. 3 cm długości. Odżywiają się detrytusem (szczątkami roślinnymi i zwierzęcymi). Metamorfoza odbywa się w lipcu i na początku sierpnia, a przeobrażone młode osobniki opuszczają zbiornik wodny i żerują na lądzie.

Najistotniejsze cechy morfologiczne i behawioralne ropuchy paskówki i pozostałych ropuch, ułatwiające ich oznaczenie, przedstawiono poniżej w Tab. 1.

**Fot. 2.** Skrzek ropuchy paskówki (© M. Ogielska).



**Fot. 3.** Kijanka ropuchy paskówki (© T. Majtyka).

**Tab. 1.** Najważniejsze cechy morfologiczne i behawioralne ropuch (zielonej, paskówki i szarej)

| Cecha | Ropucha paskówka | Ropucha zielona | Ropucha szara |
|---|---|---|---|
| Ubarwienie grzbietu | Ciemnozielone; wyraźny jasny pasek wzdłuż linii grzbietowej | Ciemnozielone; deseń z zielonych plam przypominający wzór „moro", brak paska | Brązowe, szare, nigdy zielone |
| Sposób składnia jaj | Sznury – jaja ułożone w 1–2 rzędy | Sznury – jaja ułożone w 1–2 rzędy | Sznury – jaja ułożone w 2–4 rzędy |
| Termin składania jaj | Maj/czerwiec | Maj/czerwiec | Marzec/kwiecień |
| Sposób poruszania | Szybkie kroczenie lub bieg na 4 kończynach | Niewielkie skoki i powolne kroczenie | Niewielkie skoki i powolne kroczenie |
| Głosy godowe | Zróżnicowany trel | Jednostajny trel | Ciche „gdakanie" |

## 4. Biologia gatunku

Cykl życiowy ropuchy paskówki składa się z 3 etapów: odrętwienia zimowego, pory godowej i okresu aktywnego. Odrętwienie zimowe (hibernacja) trwa około 6 miesięcy (przeciętnie od października do kwietnia). Odbywa się ono na lądzie pod różnego rodzaju przedmiotami, w rozpadlinach, norach itp. Ropuchy paskówki zimują również w wykopanych przez siebie głębokich norach.

Okres aktywny rozpoczyna się po zakończeniu pory godowej i trwa do rozpoczęcia hibernacji (średnio od końca maja do końca września). Ropucha ta prowadzi wybitnie lądowy tryb życia, a aktywna jest głównie w nocy. Spotykana jest w wiejskich zabudowaniach gospodarczych, np. w piwnicach. W dużych miastach w zasadzie nie występuje.

Pora godowa jest rozciągnięta i obejmuje około 3 miesiące, a często dłużej (od końca kwietnia do czerwca lub lipca), w zależności od pogody. Istotnym czynnikiem sprzyjającym godom są opady deszczu, które występują w czasie ciepłych dni. Samce ropuch paskówek po wybudzeniu się rozpoczynają wędrówkę do zbiorników wodnych, gdzie pojawiają się przed samicami. Zajmują stanowiska na płyciznach, wzdłuż brzegów zbiornika. Jeśli panuje odpowiednia temperatura powietrza i wody (powyżej 15°C), rozpoczynają nawoływanie.

Zwabione trelem samice wędrują w stronę zbiornika przez cały okres trwania godów. Składanie jaj odbywa się w nocy, a gody ulegają przerwaniu, gdy następuje ochłodzenie. Po złożeniu jaj samice opuszczają zbiornik, a samce pozostają w nim i nadal nawołują, niekiedy nawet do początków sierpnia. Rozwój jaj i kijanek zależy od temperatury wody i zwykle trwa 50–60 dni. Ponieważ pora godowa jest rozciągnięta w czasie, w jednym zbiorniku obserwuje się zazwyczaj kijanki w różnych stadiach rozwoju.

## 5. Wymagania siedliskowe

Ropucha paskówka wykorzystuje zbiorniki wodne niemal wyłącznie w celach rozrodczych. Są to zbiorniki o różnej powierzchni, o czystej wodzie (Fot. 4). Bardzo istotne jest występowanie przybrzeżnych płycizn. Toleruje też wody słonawe, zalewane przez

**Fot. 4.** Siedlisko ropuchy paskówki (© M. Ogielska).

wodę morską (pobrzeże Bałtyku). Najlepszymi siedliskami są rozlewiska w żwirowniach, piaskowniach, najczęściej niemal pozbawione roślinności.

Istotnym czynnikiem wpływającym na stabilność i żywotność populacji ropuchy paskówki jest liczba odpowiednich zbiorników wodnych na danym terenie. Ropuchy paskówki nie są przywiązane do miejsc rozrodu i mają dość duże zdolność migracyjne. Potrafią wędrować nawet na odległość kilku kilometrów. W ten sposób mogą wykorzystywać najlepsze dla siebie siedliska, czyli będące w początkowych stadiach sukcesji. Zarastające lub niemal zarośnięte zbiorniki nie są przez ten gatunek wykorzystywane do celów rozrodczych. Populacja ropuchy paskówki może utrzymać się na danym terenie, jeżeli utrata zbiorników (niestabilnych lub zarastających) może być zrekompensowana tworzeniem się nowych zbiorników, w tym efemerycznych.

Ropucha paskówka preferuje zbiorniki o wodzie czystej, nie zanieczyszczonej chemicznie.

Ropucha paskówka jest gatunkiem wybitnie nizinnym. Większość życia spędza na lądzie (życie aktywne i hibernacja). Zamieszkuje łąki, pola, nieużytki. W ciągu dnia ukrywa się w rozmaitych kryjówkach lub sama zagrzebuje się w gruncie. Stąd wynika preferencja do gleb suchych, lekkich oraz piaszczystych, w tym wydm. Rzadziej spotyka się ją na terenach porośniętych bujną roślinnością. Spotyka się ją także w pobliżu zabudowań, ale nie w miastach.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Ropucha paskówka występuje na terenie całej Polski, głównie na niżu. Jej rozmieszczenie w Polsce jest jednak bardzo słabo poznane i wymaga uzupełnienia.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawioną poniżej koncepcję monitoringu ropuchy paskówki opracowano na podstawie doświadczeń zebranych w trakcie monitoringu traszki grzebieniastej oraz prac prowadzonych w 2010 r. w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Jest ona zgodna z ogólną koncepcją metodyki monitoringu płazów, opisaną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów". Badania monitoringowe prowadzone są na wybranych powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią danego gatunku oraz indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Badania monitoringowe ropuchy paskówki można prowadzić jednocześnie z monitoringiem ropuchy zielonej, żab zielonych, rzekotek, kumaków – z uwagi na podobne terminy odbywania godów (badania nasłuchowe głosów godowych, szczególnie w nocy). Wcześniej ropucha paskówka nie była obiektem monitoringu w Polsce. Zaproponowana metodyka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań nad tym gatunkiem.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Zgodnie z założeniami monitoringu płazów, opisanymi w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", na stanowiskach należy przede wszystkim stwierdzić obecność lub brak gatunku oraz czy odbywa on rozród w danym zbiorniku. Choć nie proponuje się określania żadnych wskaźników stanu populacji na stanowisku gatunku, zaleca się notowanie liczby słyszanych głosów, obserwowanych osobników dorosłych, kijanek, sznurów skrzeku i osobników młodocianych.

### Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia się stanu populacji. Stan populacji będzie oceniany na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany udziału zbiorników będących miejscem rozrodu ropuchy paskówki w stosunku do wszystkich badanych zbiorników.

### Wskaźniki stanu siedliska

Na poziomie samych zbiorników będzie się określać dla ropuchy paskówki tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska, na który składają się wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, które odzwierciedlają preferencje siedliskowe tego gatunku.

**Tab. 2.** Charakterystyki składowe jakości siedliska ropuchy paskówki

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Region geograficzny | A, B lub C | Wybór jednej z trzech kategorii: A – niżowa Polska, B – Beskidy i Bieszczady, C – Tatry, Sudety i wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.) |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | % | Określić szacunkowy udział linii brzegowej zbiornika zajmowany przez szuwary |
| Udział płycizn | % | Oszacować udział płycizn (miejsc do 30 cm głębokości) w ogólnej powierzchni lub całkowitej długości linii brzegowej zbiornika |
| Zanieczyszczenie wody | Składowa opisowa | Ustalić, czy woda zbiornika jest w widoczny sposób zanieczyszczona chemicznie |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | N | Określić liczbę zbiorników wodnych występujących w promieniu 500 m od zbiornika (nie liczyć cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Bezpośrednie otoczenie zbiornika | % | Oszacować, jaka część brzegu zbiornika jest zajęta przez drzewa, krzewy i wysoką roślinność zielną |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | % | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 3) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika siedlisk waloryzuje się w dwu- lub trzystopniowe skali punktowej.

**Tab. 3.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska ropuchy paskówki

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Region geograficzny | B, C | – | A |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | >½ linii brzegowej do ok. 100% linii brzegowej | Kilka kęp do >¼ linii brzegowej | Brak do pojedyncza kępa |
| Udział płycizn | <50% | 50–70% | >70% |
| Zanieczyszczenie wody | Woda wizualnie zanieczyszczona chemicznie | – | Woda wizualnie niezanieczyszczona chemicznie |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | 0 | 1–3 | ≥4 |
| Bezpośrednie otoczenie zbiornika | Drzew i krzewów brak, wysokiej roślinności zielnej brak (lub jeśli łącznie zajmują mniej niż 20% linii brzegu) | Drzewa i krzewy, wysoka roślinność zielna (jeśli łącznie zajmują 20–69% linii brzegu) | Drzewa i krzewy, wysoka roślinność zielna (jeśli łącznie zajmują 70–100% linii brzegu) |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Zabudowa wiejska (>50%), zabudowa miejska, zabudowa przemysłowa | Pole uprawne, park, zabudowa wiejska (≤50%) | Łąka, las iglasty, liściasty lub mieszany, zagajnik, zakrzewienia |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów za charakterystyki składowe stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk ropuchy paskówki. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
≥4,0 pkt = FV (stan właściwy)
2,75–3,75 pkt = U1 (stan niezadowalający)
≤2,5 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszelkich aktualnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Ponieważ nie ocenia się stanu populacji na stanowisku, należy wziąć pod uwagę tylko siedlisko, a więc szanse utrzymania się zbiornika, możliwość pogorszenia się warunków siedliskowych w zbiorniku i jego otoczeniu, obecność innych zbiorników w pobliżu (w zasięgu, na jaki może się gatunek przemieszczać, czyli nawet kilku km). Perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1) gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan będzie się nadal pogarszał, aktualny zły (U2) stan się utrzyma lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku należy określać w oparciu o dwie oceny: stanu siedliska i perspektyw zachowania gatunku na stanowisku. Decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Najprostszą i najbardziej wiarygodną metodą stwierdzenia ropuchy paskówki w zbiorniku jest liczenie głosów godowych podczas ciepłych wieczorów i nocy, a szczególnie po ciepłych deszczach, gdy samce są najbardziej aktywne wokalnie. Metoda polega na powolnym obchodzeniu zbiornika i liczeniu odzywających się samców. Dodatkowo można oświetlać płycizny przybrzeżne latarką i liczyć nawołujące samce. Dobrą dodatkową metodą jest powolna nocna jazda samochodem po przylegających do zbiorników i rozlewisk drogach, na których często żerują samice idące lub wracające z godowiska. Optymalnym terminem monitorowania jest maj i czerwiec. To, czy w danym zbiorniku

odbywa się rozród można stwierdzić po obecności kijanek w toni wodnej lub osobników świeżo przeobrażonych (o długości ciała około 1 cm) w pobliżu zbiornika. Świeżo przeobrażonych osobników można spodziewać się na przełomie lipca i sierpnia.

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Region geograficzny**. Umiejscawia się stanowisko w jednym z trzech regionów geograficznych: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.). W przypadkach wątpliwych wykorzystujemy GPS, dokładne mapy topograficzne lub mapy ortofoto z nakładki systemowej Windows Google Earth (darmowe narzędzie kartograficzne, wymaga zainstalowania).

**Udział szuwaru w linii brzegowej**. Należy określić, jaka część (%) linii brzegowej zbiornika jest zarośnięta przez roślinność szuwarową (trzcinę pospolitą *Phragmites australis,* pałkę *Typha* sp., mannę mielec *Glyceria aquatica*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, jeżogłówki *Sparganium* sp., oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, turzyce *Carex* sp.). Wartość wskaźnika określamy jako szacunek eksperta wykonany w czasie prac terenowych lub na podstawie zdjęć satelitarnych, pod warunkiem, że mamy pewność, że są one aktualne (porównujemy wybrane fragmenty zbiornika w terenie i na zdjęciu). Zdjęcia satelitarne są szczególnie pomocne w przypadku zbiorników o dużej powierzchni (jeziora) i urozmaiconej linii brzegowej.

**Udział płycizn**. Należy oszacować, czy w zbiorniku występują pozbawione roślinności płycizny. Ich większy udział stwarza lepsze warunki do rozwoju form larwalnych.

Można zrobić szkic zbiornika i zaznaczyć, w których miejscach ropuchy godują. Tę czynność można wykonać w dzień, pamiętając, gdzie w nocy obserwowaliśmy ropuchy.

**Zanieczyszczenie wody**. W terenie należy ustalić, czy woda w zbiorniku jest wizualnie zanieczyszczona chemicznie. Wszelkie plamy substancji chemicznych (w tym przede wszystkim smary, oleje i inne substancje, które dają efekt tęczy) i większe skupiska piany na powierzchni wody, nienaturalna barwa wody, nienaturalny zapach sugerują zanieczyszczenie chemiczne. Brak tego typu oznak wskazuje na brak zanieczyszczeń chemicznych.

**Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m**. Ich liczbę ustala się przede wszystkim w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficznych (1:10 000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. mapy ortofoto) dostępnymi w Internecie. Dodatkowo, informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.

**Bezpośrednie otoczenie zbiornika**. Podczas obserwacji w terenie określamy, jaka część brzegu zbiornika od strony lądu porośnięta jest drzewami, krzewami i wysoką roślinnością zielną. Wczesną wiosną obecność wysokiej roślinności zielnej rozpoznajemy po uschniętych, zeszłorocznych pędach o długości co najmniej 1 m, często tworzących trudną do przebycia plątaninę. Rozróżnianie poszczególnych gatunków nie jest wymagane. Tę składową określamy również w przypadku lasów obserwując bezpośrednie otoczenie zbiornika. Za bezpośrednie otoczenie uznajemy teren do ok. 3 m od linii brzegowej zbiornika.

**Środowisko w otoczeniu zbiornika**. Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 2. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficznych i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS.

Uwaga: Jeśli zbiornik posiada wyłącznie siedliska z pierwszej, drugiej lub trzeciej grupy, to otrzymuje za „Siedlisko w promieniu do 100 m" odpowiednio 1; 0,5 lub 0 pkt Jeśli natomiast zbiornik w otoczeniu ma siedliska mieszane, tzn. siedliska z obu lub wszystkich grup, to dostaje wartość punktową przypisaną tej, której siedliska przeważają.

### Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu ropuchy zielonej jest okres od maja do czerwca, czyli podczas godów. W przypadku wystąpienia po sobie kilku ciepłych dni, które spowodują nagrzanie wody w zbiornikach, można obserwacje prowadzić wcześniej, tj. w kwietniu. Kontrolę należy przeprowadzić 2–3 razy w ciągu sezonu podczas odpowiedniej pogody. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 3 lata, ale nie rzadziej niż co 6 lat.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**6284 ropucha paskówka *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*<br>Obszar Natura 2000 Puszcza Kozienicka PLH 140035 |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>100 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Wartość w m$^2$, a lub ha*<br>około 150 m$^2$ |

| | |
|---|---|
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Zbiornik w opuszczonej piaskowni, na skraju wsi....., na zachód od Puszczy Kozienickiej. Jadąc od drogi krajowej nr..... mijamy miejscowość..... i na zakręcie przed wsią..... skręcamy w prawo w las. Podano współrzędne południowego brzegu zbiornika. Jest to największy z kilku zbiorników (otoczony kilkoma mniejszymi). |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Uwzględnić ogólny charakter siedliska (zbiornika i otoczenia); szczególną uwagę zwrócić na obecność płycizn w zbiorniku oraz na charakter roślinności w zbiorniku i jego otoczeniu*<br>Niezbyt głęboki w partiach przybrzeżnych zbiornik. Dno i brzegi piaskowe, znaczna część linii brzegowej porośnięta przez trzcinę. Roślinność wodna niezbyt rozwinięta, w większości linii brzegowej brak jej zupełnie. Od północy za zbiornikiem znajduje się wysoka na kilkanaście metrów skarpa, za nią pola uprawne. Od południa obszar piaskowni graniczy z lasem sosnowym i mieszanym o zróżnicowanej strukturze. Woda w zbiorniku czysta, przejrzysta. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Stanowisko znane z obecności gatunku od 2006 r. Co roku obserwowano tam od kilku do kilkunastu godujących osobników, skrzek oraz kijanki. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kowalski |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>Kontrola dzienna: 24.04.2010; 26.06.2010<br>Kontrola nocna: 21.05.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>6<br>I kontrola: nie ma<br>II kontrola: 5 głosów godowych<br>III kontrola: obserwowano 6 os. | – | XX |
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Nie obserwowano | | |
| | Larwy | *Są/nie ma*<br>Są | | |
| | Jaja | *Liczba kłębów skrzeku podczas jednej kontroli, gdy brak już osobników godujących lub sama obecność: są/nie ma*<br>Kilka sznurów | – | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | Region geograficzny | *Wartość: A, B lub C*<br>A | 1 | FV |
| | Udział szuwaru w linii brzegowej | *Szacunkowy udział linii brzegowej zbiornika zajmowany przez szuwary*<br>Kilka kęp | 0,5 | |
| | Udział płycizn | *%*<br>50% | 0,5 | |
| | Zanieczyszczenie wody | *Składowa opisowa*<br>Woda wizualnie nie zanieczyszczona chemicznie | 1 | |
| | Liczba zbiorników w promieniu ≤500 m | *Liczba*<br>3 | 0,5 | |
| | Bezpośrednie otoczenie zbiornika | *%*<br>Drzewa i krzewy, wysoka roślinność zielna 75% | 1 | |
| | Środowisko w otoczeniu zbiornika | *%*<br>Las mieszany, las iglasty, pole uprawne | 1 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Oprócz zagrożenia spływem zanieczyszczeń i eutrofizacją zbiornika, brak znaczących zagrożeń, które mogłyby mieć istotny wpływ na ropuchę paskówkę. Zbiornik jest zbyt mały, aby mógł być intensywnie wykorzystywany przez wędkarzy. Perspektywy zachowania ocenia się jako dobre. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **FV** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 110 | Stosowanie pestycydów | B | – | Spływ zanieczyszczeń może negatywnie wpłynąć na jakość wody w zbiorniku. |
| 120 | Nawożenie / nawozy sztuczne/ | B | – | Eutrofizacja |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 110 | Stosowanie pestycydów | B | – | Dalszy spływ zanieczyszczeń może negatywnie wpłynąć na jakość wody w zbiorniku. |
| 120 | Nawożenie /nawozy sztuczne/ | B | – | Postępowanie eutrofizacji zbiornika |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>jaszczurka zwinka *Lacerta agilis*, średnio liczna<br>traszka zwyczajna *Lissotriton vulgaris*, średnio liczna |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Podobnie jak wszystkie inne płazy w Polsce, ropucha paskówka podlega ścisłej ochronie gatunkowej, przy czym jest gatunkiem wymagającym ochrony czynnej. Ropucha paskówka nie wydaje się być obecnie zagrożona w skali kraju. Lokalnie, szczególnie na obszarach intensywnie użytkowanych (wielkoobszarowe i skonsolidowane pola uprawne, monokultury leśne) staje się wyraźnie rzadka lub zanika. Gatunek chroniony jest biernie – ustawowo – podlega ochronie całkowitej.

## 6. Literatura

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa.

Profus P. 2003. Ropucha paskówka *Bufo calamita* Laurenti, 1768. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status - Rozmieszczenie - Ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa - Kraków, s. 54-56

Świerad J. 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, Doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wyd. Nauk. AP, Kraków.

Opracowali: **Maria Ogielska** i **Krzysztof Klimaszewski**

# 1201 Ropucha zielona

*Pseudepidalea viridis* (Laurenti, 1768) [*Bufo viridis*]

**Fot. 1.** Ropucha zielona *Pseudepidalea viridis* (*Bufo viridis*) (© K. Klimaszewski).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: ropuchowate BUFONIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC

## 3. Opis gatunku

Długość ciała osobników dorosłych wynosi ok. 5–9 cm. Skóra nie jest bardzo chropowata, brodawki są nieliczne. Na grzbiecie występują zielone plamy różnej wielkości i różnego kształtu na jasnym tle (w okresie godowym białym u samic, a szarozielonkawym u samców) (Fot. 1, 2). Plamy mogą niekiedy (np. po opuszczeniu kryjówek zimowych) słabo odcinać się od tła, jednak po uważnym przyjrzeniu się są rozpoznawalne. Ta cecha ubarwienia to jest bardzo charakterystyczna dla ropuchy zielonej *Pseudepidalea viridis* (*Bufo viridis*) i nie występuje u innych płazów w Polsce. Pomiędzy plamami występują jaskrawo czerwone kropki, szczególnie na bokach ciała; strona brzuszna jest jasna. Samce mają pojedynczy, dość duży worek rezonatorowy i w okresie godowym odzywają się bardzo przyjemnym trelem, nieco podobnym do trelu ptaków (przyrównywane do kanarka). Należy jednak uważać, aby nie pomylić go z głosem wydawanym przez turkucia podjadka (ropuchy wydają głos nieco modulowany i w niezbyt długich seriach, natomiast turkucie wydają głos bardzo jednostajny, trwający dość długo).

Skrzek składany jest głównie w nocy w postaci dwóch galaretowatych sznurów jednakowej długości, w których jaja ułożone są w regularnych rzędach (Fot. 3). Sznury skrzeku ropuchy zielonej i ropuchy paskówki są bardzo podobne, jednak odróżniają się od o wiele dłuższych sznurów jaj ropuchy szarej, której jaja ułożone są w 2–4 rzędach. Jedna samica może złożyć 5–12 tysięcy jaj. Kijanki ropuchy zielonej kształtem ciała przypominają kijanki innych ropuch, ale są 1,5–2 razy większe (w fazie maksymalnego wzrostu osiągają ok. 4,5 cm długości). Ich barwa jest ciemna, nieco jaśniejsza po stronie brzusznej, na płetwie ogonowej widoczne są liczne zgrupowania czarnych komórek barwni-

**Fot. 2.** Ropucha zielona – samica (© M. Ogielska).

**Fot. 3, 4.** Skrzek i kijanka ropuchy zielonej (© T. Majtyka).

kowych (melanoforów) (Fot. 4). W późniejszych stadiach rozwoju są o wiele jaśniejsze, od ciemnozielonego do piaskowego z plamistościami, podczas gdy kijanki pozostałych gatunków ropuch (paskówki i szarej) są czarne i nie mają wzorów barwnych.

Najistotniejsze cechy morfologiczne i behawioralne ropuchy zielonej i pozostałych ropuch, ułatwiające ich oznaczenie, przedstawiono w opracowaniu dla ropuchy paskówki (s. 368, Tab. 1).

## 4. Biologia gatunku

Cykl życiowy ropuchy zielonej składa się z 3 etapów: odrętwienia zimowego, pory godowej i okresu aktywnego. Odrętwienie zimowe (hibernacja) trwa około 6 miesięcy (prze-

**Fot. 5.** Godujący samiec ropuchy zielonej (© M. Ogielska).

ciętnie od października do kwietnia). Odbywa się ono z reguły na lądzie pod różnego rodzaju przedmiotami, w rozpadlinach, norach, szczelinach itp. Bardzo często zimuje w rozmaitych pomieszczeniach gospodarczych, piwnicach, pod schodami itp.

Okres aktywny rozpoczyna się po zakończeniu pory godowej i trwa do rozpoczęcia hibernacji (średnio od końca maja do końca września). Ropucha ta prowadzi wybitnie lądowy tryb życia. Spotyka się ją podczas słonecznej i ciepłej pogody, nawet w znacznym oddaleniu od wody, gdzie poluje na bezkręgowce lub wygrzewa się w słońcu. Czasem jednak, szczególnie osobniki młodociane, spotyka się nad różnymi niewielkimi zbiornikami wodnymi.

Pora godowa jest rozciągnięta w czasie i obejmuje około 3 miesiące. Rozpoczyna się na początku kwietnia i trwa przez cały kwiecień, maj, a często rozciąga się również na czerwiec (wraz ze wzrostem temperatury i opadami deszczu) lub sporadycznie na lipiec. Jako pierwsze w zbiorniku pojawiają się samce, które po obudzeniu się rozpoczynają wędrówkę do zbiorników wodnych. Po osiągnięciu celu, jeśli panuje odpowiednia temperatura (powietrza powyżej 10°C, wody powyżej 15°C), rozpoczynają nawoływanie. Samce ropuch zielonych zajmują stanowiska na płyciźnie wzdłuż brzegów zbiornika i przybierają charakterystyczną pozycję pyskiem w stronę lądu (Fot. 5). Zwabione trelem samice wędrują w stronę zbiornika przez cały okres trwania godów. Składanie jaj odbywa się w nocy i ulega przerwaniu jeżeli następuje ochłodzenie. Istotnym czynnikiem sprzyjającym godom są opady deszczu, które występują w czasie ciepłych dni. Po złożeniu jaj samice opuszczają zbiornik, a samce pozostają w nim i nadal nawołują, niekiedy nawet do początków sierpnia. Rozwój jaj i kijanek zależy od temperatury wody i zwykle trwa 50–60 dni. Ponieważ pora godowa jest rozciągnięta, w jednym zbiorniku obserwuje się zazwyczaj kijanki w różnych stadiach rozwoju. Kijanki odżywiają się detrytusem (szczątkami roślinnymi i zwierzęcymi). Metamorfoza odbywa się w lipcu i na początku sierpnia, a przeobrażone młode osobniki opuszczają zbiornik wodny i żerują na lądzie.

## 5. Wymagania siedliskowe

Ropucha zielona wykorzystuje zbiorniki wodne niemal wyłącznie w celach rozrodczych. Są to zbiorniki o różnej powierzchni, od niewielkich kałuż i zalanych obniżeń terenu do dość dużych, o czystej wodzie. Bardzo istotne jest występowanie przybrzeżnych płycizn, w których goduje i składa jaja. Toleruje też wody słonawe, zalewane przez wodę morską (pobrzeże Bałtyku). Najlepszymi siedliskami są rozlewiska w żwirowniach, piaskowniach, na terenach ruderalnych, najczęściej niemal pozbawione roślinności (Fot. 6). Dobrze znosi środowiska i zbiorniki antropogeniczne, w tym betonowe sadzawki.

Istotnym czynnikiem wpływającym na stabilność i żywotność populacji ropuchy zielonej jest liczba odpowiednich zbiorników wodnych na danym terenie. Ropuchy zielone nie są przywiązane do miejsc rozrodu i mają dość duże zdolność migracyjne. Potrafią wędrować na odległość kilku kilometrów. W ten sposób mogą wykorzystywać najlepsze dla siebie siedliska. Populacja ropuchy zielonej może utrzymać się na danym terenie, jeżeli utrata niestabilnych zbiorników jest rekompensowana tworzeniem się nowych, często efemerycznych zbiorników.

**Fot. 6.** Siedlisko ropuchy zielonej (© M. Ogielska).

Ropucha zielona większość życia spędza na lądzie (życie aktywne i hibernacja). Zamieszkuje łąki, pola, nieużytki o glebach suchych, piaszczystych, lekkich. Spotyka się ją także w pobliżu zabudowań, zarówno w miastach, jak i na wsiach. Poluje na otwartych terenach, a obecność zadrzewień i zabudowań w okolicy zbiornika wzbogaca bazę pokarmową i zapewnia odpowiednie kryjówki.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Ropucha zielona występuje na terenie całej Polski, zarówno na niżu, jak i w górach. Jej rozmieszczenie jest raczej równomierne na terenie całej Polski, chociaż dokładne informacje na ten temat nadal są niekompletne.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawioną poniżej koncepcję monitoringu ropuchy zielonej opracowano na podstawie doświadczeń zebranych w trakcie monitoringu traszki grzebieniastej oraz prac prowadzonych w 2010 r. w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Jest ona zgodna z ogólną koncepcją metodyki monitoringu płazów, opisaną w rozdziale „Uwagi

ogólne do monitoringu płazów". Badania monitoringowe prowadzone są na wybranych powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią danego gatunku oraz indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Badania monitoringowe ropuchy zielonej można prowadzić jednocześnie z monitoringiem ropuchy paskówki, żab zielonych, rzekotek, kumaków – z uwagi na podobne terminy odbywania godów (badania nasłuchowe głosów godowych, szczególnie w nocy). Wcześniej gatunek ten nie był obiektem monitoringu w Polsce. Zaproponowana metodyka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań nad tym gatunkiem.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Nie proponuje się wskaźników stanu populacji na poziomie stanowisk gatunku, ale należy notować liczbę słyszanych głosów, obserwowanych osobników dorosłych, kijanek, sznurów skrzeku i osobników młodocianych.

### Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia sie stanu populacji gatunku. Stan populacji będzie się oceniać na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany udziału zbiorników będących miejscem rozrodu ropuchy zielonej w stosunku do wszystkich badanych zbiorników.

### Wskaźniki stanu siedliska

Na poziomie stanowisk będzie się określać dla ropuchy zielonej tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska, na który składają się wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, które odzwierciedlają preferencje siedliskowe tego gatunku.

**Tab. 1.** Charakterystyki składowe jakości siedliska ropuchy zielonej

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Region geograficzny | A, B lub C | Wybór jednej z trzech kategorii: A – niżowa Polska, B – Beskidy i Bieszczady, C – Tatry, Sudety i wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.) |
| Podłoże zbiornika w strefie brzegowej | Składowa opisowa | Określić rodzaj podłoża (kategorie wyróżnione w Tab. 2) w strefie brzegowej badanego zbiornika |
| Udział płycizn | % | Oszacować udział płycizn (miejsc do 30 cm głębokości) w ogólnej powierzchni lub całkowitej długości linii brzegowej zbiornika |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | % | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 2) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika siedlisk waloryzuje się w dwu- lub trzystopniowe skali punktowej.

**Tab. 2.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska ropuchy zielonej

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Region geograficzny | B, C | – | A |
| Podłoże zbiornika w strefie brzegowej | Torf | – | Piasek, ziemia, żwir, glina, osady organiczne |
| Udział płycizn | <30% | 30–50% | >50% |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Torfowisko, las liściasty, las mieszany, park, zakrzewienia | Las iglasty, zagajnik, zabudowa miejska, zabudowa przemysłowa | Pole uprawne, łąka, zabudowa wiejska |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów za charakterystyki składowe stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk ropuchy zielonej. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
≥3,0 pkt = FV (stan właściwy)
2,5 pkt = U1 (stan niezadowalający)
≤2,0 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszelkich aktualnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Ponieważ nie ocenia się stanu populacji na stanowisku, należy wziąć pod uwagę tylko siedlisko, a więc szanse utrzymania się zbiornika, możliwość pogorszenia się warunków siedliskowych w zbiorniku i jego otoczeniu, obecność innych zbiorników w pobliżu (w zasięgu, na jaki może się gatunek przemieszczać), do których gatunek może się przenieść. Perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan będzie się nadal pogarszał, aktualny zły (U2) stan się utrzyma lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

## Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku należy określać w oparciu o dwie oceny: stanu siedliska i perspektyw zachowania gatunku na stanowisku. Decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Najprostszą i najbardziej wiarygodną metodą stwierdzenia ropuchy zielonej w zbiorniku jest liczenie głosów godowych podczas ciepłych wieczorów i nocy, a szczególnie po ciepłych deszczach, gdy samce są najbardziej aktywne wokalnie. Metoda polega na powolnym obchodzeniu zbiornika i liczeniu odzywających się samców. Dodatkowo można oświetlać płycizny przybrzeżne latarką i liczyć nawołujące samce. Dobrą dodatkową metodą jest powolna nocna jazda samochodem po przylegających do zbiorników i rozlewisk drogach, na których często żerują samice idące lub wracające z godowiska. Optymalnym terminem monitorowania jest maj i czerwiec. To, czy w danym zbiorniku odbywa się rozród można stwierdzić po obecności kijanek w toni wodnej lub osobników świeżo przeobrażonych (o długości ciała około 1 cm) w pobliżu zbiornika. Świeżo przeobrażonych osobników można spodziewać się na przełomie lipca i sierpnia.

#### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Region geograficzny**. Umiejscawia się stanowisko w jednym z trzech regionów geograficznych: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.). W przypadkach wątpliwych wykorzystujemy GPS, dokładne mapy topograficzne lub mapy ortofoto z nakładki systemowej Windows Google Earth (darmowe narzędzie kartograficzne, wymaga zainstalowania).

**Podłoże zbiornika w strefie brzegowej**. Oceniamy dominujący substrat tworzący podłoże zbiornika w strefie brzegowej, a następnie dopasowujemy go do jednej z kategorii, spośród wymienionych w Tab. 2. Substrat możemy oceniać zarówno wzrokowo, jak i poprzez zaczerpnięcie go dłonią i ocenie jego podstawowych cech fizycznych (konsystencja, struktura/grubość budujących go składników itp.).

**Udział płycizn**. W terenie należy określić, jaką część ogólnej powierzchni zbiornika lub długości linii brzegowej (w przypadku dużych zbiorników) stanowią płycizny. Płycizny definiujemy na potrzeby niniejszego monitoringu jako miejsca, gdzie głębokość wody wynosi maksymalnie 30 cm. Obserwujemy ukształtowanie dna zbiornika przy brzegu – czy dno schodzi łagodnie w głąb zbiornika, czy gwałtowanie opada przy brzegu. Można też zastosować jakąś sztywną miarkę do pomiaru głębokości lub zanurzać jakikolwiek dostępny, długi przedmiot (np. patyk) i poziom jego zanurzenia mierzyć później taśmą mierniczą. Aby oszacować powierzchnię, jaką płycizny zajmują w zbiorniku robimy szkic do późniejszej analizy. Można tu skorzystać z uproszczonego schematu obliczania powierzchni zastosowanej przy określeniu stopnia zarośnięcia lustra wody przez roślinność (por. Ogólne założenia monitoringu płazów). Ponieważ przy głębokości 30 cm można

z reguły wejść do wody w kaloszach, możemy też spróbować oszacować, jak daleko jesteśmy w stanie odejść od brzegu, co może nam pomóc w późniejszych szacunkach. Pomocna może okazać się również obserwacja roślin wynurzonych (takich jak np.: trzcina pospolita *Phragmites australis*, tatarak zwyczajny *Acorus calamus*, pałka szerokolistna *Typha latifolia* i wąskolistna *Typha angustifolia*), które też przystosowane są do wzrostu przy niedużych głębokościach wody oraz aktualne zdjęcia lotnicze z widoczną strefą tych roślin. Można też zrobić szkic zbiornika i zaznaczyć, w których miejscach ropuchy godują (to będą właśnie płycizny). Tę czynność można wykonać w dzień, pamiętając, gdzie w nocy obserwowaliśmy ropuchy.
Większy udział płycizn stwarza lepsze warunki do rozwoju form larwalnych.
**Środowisko w otoczeniu zbiornika**. Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 2. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficznych i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS

Uwaga: Jeśli w otoczeniu zbiornika są wyłącznie siedliska z pierwszej, drugiej lub trzeciej grupy, to wskaźnik przyjmuje odpowiednio wartość 1; 0,5 lub 0 pkt Jeśli natomiast w otoczeniu zbiornika są siedliska mieszane, tzn. siedliska z dwu lub wszystkich grup, to wskaźnik dostaje wartość punktową przypisaną grupie, której siedliska przeważają. Jeśli wystąpi równowaga pomiędzy środowiskami z dwóch grup to wyciągamy średnią z obu wartości. Równowaga pomiędzy trzema grupami zasadniczo nie powinna się zdarzyć.

### Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu ropuchy zielonej jest okres od maja do czerwca, czyli podczas godów. W przypadku wystąpienia po sobie kilku ciepłych dni, które spowodują nagrzanie wody w zbiornikach, można kontrolę przeprowadzić wcześniej, tj. w kwietniu. Kontrolę należy przeprowadzić 2–3 razy w ciągu sezonu podczas odpowiedniej pogody. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 3 lata, ale nie rzadziej niż co 6 lat.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1201 ropucha zielona *Pseudepidalea viridis* (Laurenti, 1768)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |

| | |
|---|---|
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Kampinoski Park Narodowy oraz obszar Natura 2000 „Puszcza Kampinoska”. |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX’XX.X’’; E XX°XX’XX.X’’ |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>68–106 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Podać powierzchnię stanowiska (m², a, ha)*<br>12 000 m² |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Zbiornik to jezioro położone na wschód od miejscowości..... Dotrzeć do niego można jadąc drogą wojewódzką nr.. od..... W miejscowości..... należy skręcić w prawo w ul..... Następnie dojeżdżamy do końca zabudowań po lewej stronie. Skręcamy w lewo wzdłuż ogrodzenia ostatnich zabudowań, dochodzimy do ścieżki leśnej, która bezpośrednio doprowadzi nas do Jeziora..... Możliwy jest również dojazd od drogi wojewódzkiej nr... (..... –.....), droga ta jest zabezpieczona szlabanem. Współrzędne określone zostały na wschodnim brzegu zbiornika. Najbliższy zbiornik znajduje się w odległości 1350 m i jest to staw śródpolny. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Uwzględnić ogólny charakter siedliska (zbiornika i otoczenia); szczególną uwagę zwrócić na obecność płycizn w zbiorniku oraz na charakter roślinności w zbiorniku i jego otoczeniu*<br>Stanowisko obejmuje płytki zbiornik wodny, o głębokości nieprzekraczającej 1 m. W bezpośrednim otoczeniu zbiornika występuje las mieszany o słabo rozwiniętym podszycie, miejscami bardzo prześwietlony. Od zachodu i południa przy brzegu występuje kilkunastometrowej szerokości otwarta przestrzeń porośnięta trawą i krzewami. Gleba wokół zbiornika jest słaba, piaskowa. Połowa linii brzegowej jest zarośnięta przez trzcinę i pałkę wodną. Większość lustra wody nie jest zacieniona przez drzewa. W odległości 300 m znajdują się domy mieszkalne. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Stanowisko znane od 2007 r. Podczas badań prowadzonych w 2009 r. nie odnotowano obecności tego gatunku. W trakcie kontroli wiosennej został stwierdzony 1 godujący samiec ropuchy zielonej. Podczas kontroli letniej odłowiona została larwa ropuchy zielonej. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kowalski |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>Kontrola dzienna: 24.04.2010; 23.06.2010<br>Kontrola nocna: 21.05.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>Są<br>I kontrola: nie ma<br>II kontrola: pojedyncze głosy<br>III kontrola: nie ma | – | XX |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Nie obserwowano | | |
| | Larwy | *Są/nie ma*<br>Są | | |
| | Jaja | *Liczba kłębów/sznurów skrzeku podczas jednej kontroli, gdy brak już osobników godujących lub sama obecność: są/nie ma*<br>Są<br>Kilka sznurów | | |
| Siedlisko | Region geograficzny | *Wartość: A, B lub C*<br>A | 1 | U2 |
| | Podłoże zbiornika w strefie brzegowej | *Składowa opisowa*<br>Osady organiczne | 0 | |
| | Udział płycizn | *%*<br>60% | 1 | |
| | Środowisko w otoczeniu zbiornika | *%*<br>Las mieszany 100% | 0 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>W trakcie badań zaobserwowano następujące zagrożenia: odpady komunalne wyrzucane przez okolicznych mieszkańców oraz rozjeżdżanie brzegów zbiornika najprawdopodobniej przez quady. | U2 | |
| **Ocena ogólna** | | | **U2** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 420 | Odpady, ścieki | A | 0 | Do zbiornika wyrzucane są różnego rodzaju odpady i śmieci. |
| 623 | Pojazdy zmotoryzowane | B | – | Brzegi zbiornika i płycizny są mechanicznie niszczone przez quady i motocykle. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 420 | Odpady, ścieki | A | 0 | Prawdopodobnie proceder będzie trwał. |
| 623 | Pojazdy zmotoryzowane | B | – | Dalsze niszczenie brzegów zbiornika |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki*<br>Obserwowana traszka zwyczajna *Lissotriton vulgaris*, średnio liczna |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Ropucha zielona w nie wydaje się być obecnie zagrożona w skali kraju. Jest gatunkiem, który dzięki dużej zdolności do migracji pojawiają się w danym terenie i zasiedla go na kilka sezonów, po czym może przenieść się w nowe miejsce. Charakteryzuje się dużymi fluktuacjami liczebności populacji na poszczególnych stanowiskach. Często można odnieść mylne wrażenie o zniknięciu gatunku z jakiegoś terenu, gdyż nie zaobserwowano godujących osobników we wcześniej wykorzystywanych zbiornikach. Gatunek preferuje wczesne stadia sukcesji w ekosystemie, co powoduje, że zarastające zbiorniki, w których obserwuje się proces eutrofizacji przestają być atrakcyjnym miejscem do rozmnażania. Utrzymywanie się gatunku jest więc zależne od dostępności zbiorników we wczesnych stadiach sukcesji lub zupełnie pozbawionych roślinności. Gatunek chroniony jest biernie – ustawowo – podlega ochronie całkowitej.

Nie proponuje się specjalnych działań ochronnych dla tego gatunku.

## 6. Literatura

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa.

Profus P. 2003. Ropucha zielona *Bufo viridis* Laurenti, 1768. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – Rozmieszczenie – Ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa – Kraków, s. 51–53.

Świerad J. 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, Doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wyd. Nauk. AP, Kraków.

Opracowali: **Krzysztof Klimaszewski** i **Maria Ogielska**

# 1203 Rzekotka drzewna

*Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)

**Fot. 1.** Samica rzekotki drzewnej *Hyla arborea* (© J. Mazgajska).

**Fot. 2.** Rzekotka drzewna – zabarwienie niebieskie (© J. Mazgajska).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: rzekotkowate HYLIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC

### 3. Opis gatunku

Długość ciała dojrzałych płciowo osobników rzekotki drzewnej *Hyla arborea* wynosi od 3 do 6 cm, przy czym obie płcie nie różnią się wymiarami ciała. Ciało u tego gatunku jest delikatne, zaopatrzone w wątłe, długie kończyny. Tułów jest dość krępy, owalnie wydłużony, spłaszczony grzbietobrzusznie (Mazgajska 2009). Palce wszystkich kończyn zaopatrzone są w okrągłe przylgi. Między palcami tylnych kończyn znajdują się delikatne błony

pławne, sięgające do połowy długości najdłuższego palca. Głowa jest wysoka, z dużymi, silnie wystającymi oczami. Źrenice oczu są poziomo eliptyczne. Tęczówki oczu mają kolor złocisty lub złocistobrązowy. Pysk jest krótki i zaokrąglony. Parotydy nie występują. Błony bębenkowe są wyraźne, szare, szarobrązowe lub czarne, wyraźnie mniejsze od oczu.

Ciało rzekotki pokryte jest wyjątkowo delikatną, bardzo cienką skórą. Brak w niej wszelkich wystających wytworów, typu brodawki, listwy skórne itd. Na wierzchu tułowia i kończyn skóra jest gładka, zaś na spodzie ciała – ziarnista, pokryta siatką bruzd (Juszczyk 1987). Grzbietowe powierzchnie ciała rzekotki mogą mieć bardzo różne zabarwienie: trawiastozielone (typowe), ciemnozielone, rzadziej brązowe, szare, czarne, cytrynowożółte, oliwkowe czy niebieskie (Fot. 1, 2). Zazwyczaj wierzch ciała u tego gatunku jest jednolity (bez plam). U pojedynczych okazów na tym tle mogą wystąpić ciemne punkty lub nieliczne czarne lub ciemnoszare, okrągławe plamki. Barwa ciała danego osobnika zmienia się w zależności od bodźca zewnętrznego i stanu emocjonalnego zwierzęcia. Po ustąpieniu bodźca, barwa osobnika wraca do stanu wyjściowego (kolor zielony). Istotną cechą charakteryzującą gatunek jest czarna lub grafitowa linia brzeżna, biegnąca parzyście po bokach ciała, zaczynająca się od każdego z otworów nozdrzy i kończąca się u nasad kończyn tylnych. Wzdłuż górnej krawędzi jest ona jasno obrzeżona wąskim, żółtym lub białym paskiem. W okolicy bioder linia brzeżna zwija się w charakterystyczną dla gatunku pętlę (zagięcie). Brzuch jest jednolity, biały lub białokremowy.

U rzekotki brak jest typowych cech morfologicznych, umożliwiających jak u innych płazów odróżnienie płci, takich jak: szata godowa, modzele godowe na przednich kończynach u samców. Brak też różnic w zabarwieniu. Jedynie u samca, na podgardzielowej powierzchni ciała występuje duża, ciemnozielona plama. Skóra w tym rejonie jest pomarszczona (ze względu na nadymanie się rezonatora w czasie okresu godowego). Długość najmniejszych (młodocianych) osobników tego gatunku tuż po przeobrażeniu wynosi od 13 do 15 mm (Juszczyk 1987).

Wygląd larw rzekotki drzewnej zależny jest od danego stadium rozwojowego (Fot. 3). W chwili opuszczenia osłonek jajowych mają one długość ok. 5 mm i jasnożółty kolor. Kiedy kijanki osiągają długość około 9 mm, na grzbiecie pojawia się podłużny pas, tworzony przez komórki melanoforowe. Z czasem marmurkowy wzór ciemnych i złocistych plam obejmuje dużą cześć fałdów płetwy ogonowej i brzuszną powierzchnię mięśnia ogonowego. Ogólnie larwa rzekotki drzewnej, patrząc z boku, przypomina kształtem liść czereśni. Szczególnie charakterystyczną dla gatunku cechą jest szerokie rozstawienie oczu i nozdrzy. Obydwa fałdy płetwy ogonowej (grzbietowy i brzuszny) są szerokie i sięgają daleko w przód ciała. Koniec płetwy ogonowej zakończony jest spiczasto. Spód ciała larwy rzekotki mieni się metalicznie. Przed przeobrażeniem kijanki osiągają długość do 49 mm (rzadko do 50 mm).

## 4. Biologia gatunku

Rzekotka drzewna jest gatunkiem ciepłolubnym. Poza okresem rozrodczym żyje na lądzie. Jest jedynym polskim płazem prowadzącym głównie nadrzewny tryb życia. Widywana była nawet w koronach drzew, na wysokości 30 m (Schmidt i in. za Pellet i in. 2006). Często znajdowana jest na roślinności zielnej, np. na wrotyczu czy szuwarach.

**Fot. 3.** Kijanka rzekotki drzewnej (© T. Majtyka).

**Fot. 4.** Skrzek rzekotki drzewnej (© M. Bonk).

Może wykazywać zarówno aktywność dzienną, jak i zmierzchową. Podobnie jak wszystkie inne gatunki płazów strefy klimatu umiarkowanego, w czasie najzimniejszych miesięcy w roku, rzekotka drzewna zapada w sen zimowy. W Polsce hibernacja tego gatunku trwa, w zależności od temperatur w danym roku, od września/października do końca marca. Sen zimowy spędza na lądzie, zagrzebana w ziemne norki pod korzeniami drzew i w innych tego typu miejscach.

Rzekotka jest gatunkiem powolnym. Jej zielony kolor sprawia, iż siedząc wśród liści na gałęziach drzew i krzewów zlewa się z nimi i jest prawie niewykrywalna. Dlatego też często, ufając swojemu ubarwieniu w razie niebezpieczeństwa potrafi zastygać bez ruchu i daje podejść do siebie bardzo blisko. Z kolei w innych sytuacjach zagrożenia przy szybko zbliżającym się człowieku lub zwierzęciu potrafi dość szybko zareagować, przeskakując w dal w inne miejsce lub puścić się gałązki, by niepostrzeżenie spaść w dół między trawę. Płaz ten dzięki przylgom na palcach potrafi przyczepić się nawet do pionowej powierzchni szyby. Jest więc w stanie wchodzić wysoko na drzewa lub np. po murach budynków mieszkalnych. Samce mogą wydawać głosy przez całą aktywną część życia na lądzie, także poza okresem godowym. Dźwięki samców mają wtedy jednak inne brzmienie niż głos godowy.

Rzekotka drzewna poluje zaczajając się i czekając na ofiarę, którą chwyta szybkim wyrzutem języka. Potrafi też doskoczyć do przelatującego opodal owada i uchwycić go w pysk. Żywi się owadami o aktywności dziennej i innymi stawonogami (pająki) oraz ślimakami. W skład jej diety wchodzą: muchówki Diptera, chrząszcze Coleoptera, pluskwiaki równoskrzydłe Homoptera, pluskwiaki różnoskrzydłe Heteroptera, pająki Araneida itp. (Kovacs, Torok 1997), przy czym proporcje poszczególnych składników pożywienia zmieniają się w zależności od pory roku.

Okres godowy tego gatunku przypada w zależności od temperatur w danym sezonie od kwietnia do maja/czerwca. Najwcześniejszy, stwierdzony przez autorkę termin rozrodu to 4 kwietnia. Po przebudzeniu się ze snu zimowego pierwsze samce rzekotki pojawiają się na brzegach zbiorników rozrodczych i już przy temperaturze powietrza powyżej 12°C, mogą rozpocząć wydawanie głosów godowych. Samce nawołują samice używając w tym celu pojedynczych rezonatorów, ukrytych na dnie jamy gębowej. Głosy wydawane przez rzekotki drzewne są donośne, przypominające terkotanie lub kwakanie. W różnych sezonach, zależnie od temperatury czas trwania godów rzekotek może

być zmienny. Czasami kończą gody już po tygodniu, a w innych sezonach spotykane są i odzywają się przez kilka tygodni w tym samym miejscu. Nad jednym zbiornikiem rozrodczym mogą godować setki osobników rzekotki drzewnej. Badania z użyciem radiotelemetrii przeprowadzone w Szwajcarii (Pellet i in. 2006) wykazały, iż rzekotki drzewne w sezonie rozrodczym rzadko oddalają się od zbiornika rozrodczego dalej niż 22 m. Maksymalny dystans przemieszczania się rzekotek w okresie godowym zamyka się w promieniu 30 m od brzegów stawu (Pellet i in. 2004). Z kolei uważa się, iż po zakończeniu godów maksymalny dystans przemieszczania się dla tego gatunku wynosi 1500 m (Carlson, Edenhamn 2000), maksymalnie do 2000 m (Fogg, Vos za Pellet i in. 2004).

W okresie największej aktywności rozrodczej głosy rzekotek mogą być słyszalne za dnia, z odległości kilkuset metrów. Płazy te lepiej słyszalne są wieczorem i nocą (kiedy mniej jest dodatkowych dźwięków „tła"), natomiast głosy godowe wydawane są ze zbliżoną intensywnością także w innych porach. Szczególnie energicznie odzywają się w ciepłe, parne, duszne dni, np. przed burzą. Za dnia rzekotki drzewne przeważnie siedzą na roślinności nad brzegami zbiorników. Samce wykazują terytorializm. Każdy z nich stara się wydawać możliwie jak najgłośniejsze dźwięki. Agresywny nastrój niektórych osobników może być podkreślony zmianą zabarwienia ciała. Nocą, rzadziej za dnia, rzekotki wchodzą do wody i łączą się w nietrwały ampleksus pachowy (samiec chwyta samicę „pod pachy").

Samica składa charakterystyczne pakiety jaj, po 20–150 sztuk w każdym. Początkowo pakiety są bardzo zwarte, okrągławe, jednak z czasem przybierają coraz bardziej nieregularną postać (Fot. 4). Łącznie jedna samica w sezonie rozrodczym składa około 200–1200 jaj. Komórka jajowa ma średnicę 1–2 mm, zaś jajo razem z otoczką: 3–4 mm. Połowa jaja jest jasnożółta, zaś druga – jasnobrązowa. Kijanki wylęgają się w okresie od 2 do 3 dni od złożenia jaj. Larwy przechodzą metamorfozę po około 2–3 miesiącach. Czasami, w zależności od dostępności pokarmu, okres larwalny trwa dłużej, zaś przy późnych terminach rozrodu kijanki można obserwować nawet jeszcze we wrześniu. Dojrzałość płciowa u tego gatunku osiągana jest po 2 latach. Na podstawie badań w Niemczech (Friedl, Klump 1997) uzyskano dane, iż w warunkach naturalnych rzekotka drzewna dożywa 6 lat. Liczba samców na tym terenie była wyższa niż samic, lecz stosunek płci wahał się w poszczególnych latach (od 1,5:1 do 2:1). Przeżywalność samców była wyższa niż samic – odpowiednio 37% i 20%. W niewoli najstarszy okaz żył 22 lata (Profus 2003).

## 5. Wymagania siedliskowe

W Polsce rzekotka drzewna jest gatunkiem głównie nizinnym i wyżynnym. W górach obserwowana jest sporadycznie. Związana jest z terenami słabo przekształconymi w procesie urbanizacji. Ponieważ żyje na krzewach i drzewach liściastych, unika terenów otwartych, niezarośniętych, czy też pokrytych drzewami i krzewami iglastymi. Preferuje lasy liściaste lub mieszane, wykorzystywane także jako miejsca do hibernacji zimą (Carlson, Edenhamn 2000). Często występuje również w sadach, parkach i ogrodach. Szczególnie lubi zdziczałe sady i kępy malin. Spotykana jest na leśnych i wiejskich łąkach. Występuje też na obrzeżach wielkich miast.

**Fot. 5.** Siedlisko rzekotki drzewnej (© J. Mazgajska).

Rzekotka drzewna preferuje do rozrodu zbiorniki naturalne, bogato porośnięte roślinnością (Hartel i in. 2007), z naturalnymi płyciznami, szczególnie takie, w których sąsiedztwie występują zakrzewienia (Fot. 5). Zdarzają się jednak nietypowe obserwacje rzekotek godujących w zbiornikach obetonowanych czy nawet położonych na terenach zakładów przemysłowych. Jako gatunek ciepłolubny, płaz ten wybiera zbiorniki, których lustro wody jest choć częściowo bezpośrednio ogrzewane przez promienie słoneczne. Występowanie rzekotki drzewnej w danym stawie jest także pozytywnie skorelowane z występowaniem co najmniej jednego innego zbiornika wodnego w promieniu 500 m (Vos, Stumpel 1995). Związane jest to z możliwością wyboru w kolejnych latach alternatywnych zbiorników przez rzekotki należące do danej metapopulacji, np. w przypadku zniszczenia czy okresowego wyschnięcia jednego ze stawów. Rzadko zdarzają się sytuacje, kiedy w obrębie metapopulacji w danym stawie rzekotki przystępują do rozrodu systematycznie co rok – w badaniach Vosa i Stumpela stwierdzono jedynie kilka takich przypadków, na 50 zbiorników będących w przeciągu 5 lat miejscami rozrodu tego gatunku. Metapopulacja pozostaje w równowadze, gdy liczba miejsc rozrodu, które zanikły równoważona jest przez kolonizacje nowych zbiorników (Carlson, Edenhamn 2000).

Do rozrodu wykorzystywane są zbiorniki o stojącej wodzie, zarówno stałe, jak i okresowe (Schmidt, Pellet 2005). Zdarza się, że rzekotka próbuje (zazwyczaj bezskutecznie) przystępować do rozrodu w kałużach.

Wykazano negatywny wpływ ryb na występowanie rzekotki drzewnej w danym stawie, przy czym według części badań dotyczył on ryb drapieżnych (Hartel i in. 2007), zaś według innych (Buskirk 2005), rzekotka nie występowała w ogóle w zbiornikach zarybionych.

Według danych z Holandii (Vos, Stumpel 1995), rzekotka drzewna związana jest ze zbiornikami wodnymi, porośniętymi m.in. następującymi gatunkami roślin: manna jadalna *Glyceria fluitans*, włosienicznik wodny (jaskier wodny) *Ranunculus aquatilis,* rzęsa drobna (rzęsa mniejsza) *Lemna minor*, zamętnica błotna *Zannichellia palustris*, rogatek krótkoszyjkowy *Ceratophyllum submersum*. W Polsce lista roślin związanych z występowaniem rzekotki drzewnej jest znacznie dłuższa i obejmuje także inne gatunki: trzcinę pospolitą *Phragmites australis*, grążela żółtego *Nuphar lutea*, grzybienia białego *Nymphaea alba*, rdestnice *Potamogeton* sp., kosaćca żółtego *Iris pseudacorus*, moczarkę kanadyjską *Elodea canadensis*, pałkę szerokolistną *Typha latifolia*, pałkę wąskolistną *Typha angustifolia*, turzyce *Carex* spp., rzęsę wodną *Lemna* spp., strzałkę wodną *Sagittaria sagittifolia* i pływacza *Utricularia* spp.

Występuje wyraźna korelacja między porośnięciem brzegów zbiornika przez krzewy i wysoką roślinność zielną do 1000 m od brzegu, a występowaniem rzekotki drzewnej (Vos, Stumpel 1995).

Przyczyny zanikania rzekotki drzewnej to m.in.: drapieżnictwo, eutrofizacja, zanieczyszczenie wody, zanikanie dogodnych siedlisk lądowych, budowa dróg samochodowych (szczególnie co najmniej dwupasmowych), naturalna sukcesja, izolacja stanowisk rozrodczych i dostępność pokarmu (Pellet i in. 2004b).

Zespół Pelleta (Pellet i in. 2004b) badając 111 zbiorników wodnych położonych w zachodniej Szwajcarii, wyróżnił kilka czynników wpływających na występowanie populacji rozrodczych rzekotki drzewnej w danym zbiorniku. Pozytywny wpływ miało duże nasłonecznienie zbiornika rozrodczego (wyrażone w liczbie godzin nasłonecznienia), zaś negatywny – duże nasilenie elementów związanych z urbanizacją w otoczeniu zbiornika, wyższe wartości przewodności elektrycznej oraz obecność dróg w otoczeniu zbiornika. Wysoka przewodność elektryczna związana jest z dużą liczbą jonów azotanowych. Te z kolei spływają z nawożonych pól do stawów. Przewodność uważana jest także za miarę eutrofizacji (Pellet i in. 2004b).

W innych badaniach zespołu Pelleta (Pellet i in. 2004a), potwierdzono negatywny wpływ urbanizacji w otoczeniu zbiornika wodnego (do 1000 m) na godowanie rzekotki drzewnej. Równocześnie wykazano pozytywny wpływ występowania mokradeł w okolicach zbiornika rozrodczego na stwierdzenie rozrodu rzekotki drzewnej. Drogi dwupasmowe miały negatywny wpływ na występowanie tego gatunku tylko w promieniu do 200 m od zbiornika. Mimo, iż badano składowe habitatu w promieniu do 2000 m od stawu, wszystkie analizowane cechy środowiska miały wpływ na występowanie populacji rozrodczych rzekotki drzewnej w promieniu nieprzekraczającym 1000 m. Nie wykazano wpływu siedliska na występowanie rzekotki drzewnej w promieniu 1000–2000 m od zbiornika.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Na terenie Polski rzekotka spotykana jest głównie na nizinach i wyżynach. W górach (Bieszczady) odnotowywana była do wysokości 880 m n.p.m. (Głowaciński i in. 1995 za Profus 2003). W Polsce rzekotka drzewna jest gatunkiem dość pospolitym. Wydaje się, iż luki w danych na temat rozmieszczenia tego gatunku w Atlasie Płazów i Gadów Polski

(Profus 2003) są związane w brakiem informacji z pewnych obszarów (brak obserwatorów), nie zaś z niewystępowaniem rzekotki na tych obszarach.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawiona koncepcja monitoringu rzekotki drzewnej została opracowana na podstawie zachodniej literatury naukowej (patrz część I) oraz doświadczeń wynikających z pierwszych badań monitoringowych tego gatunku prowadzonych w Polsce w sezonie 2010 r., w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Jest ona zgodna z ogólną koncepcją metodyki monitoringu płazów, opisaną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

Badania monitoringowe prowadzone są na wybranych powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią danego gatunku oraz indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Charakterystyki te wybrano w oparciu o analizę opisanych w podrozdziale 5 „Wymagania siedliskowe" czynników środowiska, które negatywne lub pozytywnie wpływają na występowanie tego gatunku i pozwalają przewidywać jego występowanie. Jak już wspomniano, są to dane uzyskane głównie z zakrojonych na szeroką skalę badań ze Szwajcarii i Holandii, prowadzonych przez zespoł Pelleta (np. Pellet i in. 2006). Opisana poniżej metodyka może w przyszłości ulec zmianie. Dotyczy to zwłaszcza sposobu określania jakości siedlisk.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Podobnie, jak dla innych gatunków płazów, na stanowiskach należy przede wszystkim stwierdzić obecność lub brak gatunku oraz czy odbywa on rozród w danym zbiorniku. W literaturze dotyczącej tego tematu opisano, iż przyjmuje się zazwyczaj, że za stanowisko rozrodcze uważa się taki zbiornik, nad których brzegiem wydaje głos godowy co najmniej jeden samiec rzekotki drzewnej.

Choć nie proponuje się żadnych wskaźników stanu populacji, zaleca sie notowanie liczby słyszanych głosów, obserwowanych osobników dorosłych, osobników młodocianych, kijanek czy jaj.

### Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia się stanu populacji. Stan populacji będzie się natomiast oceniać na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o liczbę zbiorników będących miejscem rozrodu rzekotki, w stosunku do wszystkich badanych zbiorników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Podobnie jak dla innych gatunków płazów, dla rzekotki drzewnej proponuje się określenie tzw. zbiorczego wskaźnika jakości siedliska, na który składają się wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, odzwierciedlające właściwe dla tego gatunku preferencje siedliskowe.

Rzekotka drzewna jest gatunkiem o wysokich wymaganiach ekologicznych. Kilka czynników dość jednoznacznie determinuje możliwość wystąpienia jej populacji rozrodczych na danym stanowisku, przy czym z dotychczasowych badań jednoznacznie wynika, że nie wszystkie ujęte składowe są równocenne. Ponadto, trzeba zdawać sobie sprawę, iż nie bez znaczenia są inne czynniki, które nie zostały ujęte w niniejszej metodyce, np. eutrofizacja, zanieczyszczenie wody itd.

**Tab. 1.** Charakterystyki składowe jakości siedliska rzekotki drzewnej

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Roślinność wynurzona (pływająca i szuwarowa) | Składowa opisowa | Ustalić, jak obficie lustro wody jest pokryte roślinnością pływającą i szuwarową (wybór z trzech kategorii podanych w Tab. 2) |
| Zacienienie zbiornika | % | Określić udział powierzchni zacienionej przez drzewa i krzewy w całkowitej powierzchni zbiornika |
| Obecność płycizn | Składowa opisowa | Ustalić, czy w zbiorniku obecne są płycizny (miejsca o głębokości do 30 cm) |
| Obecność krzewów w otoczeniu zbiornika | Składowa opisowa | Ustalić, czy w otoczeniu zbiornika (w promieniu do 100 m) obecne są krzewy oraz czy są one liczne czy pojedyncze |
| Obecność ryb | Składowa opisowa | Ustalić, czy w zbiorniku żyją ryby (w oparciu o przypadkowy połów, obserwację wody, wywiad z wędkarzami) |
| Zabudowa otoczenia zbiornika | Składowa opisowa | Ustalić, czy i jaka zabudowa terenu (miejska, wiejska) występuje w promieniu do 100 m od zbiornika |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 750 m | Składowa opisowa | Ustalić, czy w promieniu 750 m od zbiornika występują inne zbiorniki wodne (nie licząc cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Droga asfaltowa | Składowa opisowa | Ustalić, czy w promieniu do 100 m od zbiornika występuje droga asfaltowa i określić, czy jest ona jedno- czy dwupasmowa |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika siedlisk waloryzowane są w dwu- lub trzystopniowej skali punktowej.

**Tab. 2.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska rzekotki drzewnej

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Roślinność wynurzona (pływająca i szuwarowa) | Brak roślinności pływającej oraz szuwaru | Pojedyncze kępy roślinności pływającej i szuwaru | Częściowo lub obficie porośnięty zbiornik wodny (szuwar, roślinność pływającej) |
| Zacienienie zbiornika | Lustro wody całkowicie zacienione | >50% powierzchni lustra wody zacieniona | <50% powierzchni zbiornika zacienione |
| Obecność płycizn | Brak | – | Występują |
| Obecność krzewów w otoczeniu zbiornika | Brak lub pojedyncze krzewy w odległości do 100 m od zbiornika | – | Obecność licznych krzewów w odległości do 100 m od zbiornika |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obecność ryb | Obecne | – | Brak |
| Zabudowa otoczenia zbiornika | Zabudowa wiejska lub miejska | – | Brak zabudowy miejskiej lub wiejskiej |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 750 m | Brak jakiegokolwiek zbiornika wody stojącej | – | Obecny co najmniej jeden zbiornik wody stojącej (staw, jeziorko) |
| Droga asfaltowa | Obecność drogi dwupasmowej asfaltowej | Obecność drogi asfaltowej jednopasmowej | Brak drogi asfaltowej |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów za charakterystyki składowe stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk rzekotki drzewnej. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
7–8 pkt = FV (stan właściwy)
5–<7 pkt = U1 (stan niezadowalający)
<5 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszelkich aktualnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Ten aspekt należy oceniać głównie na podstawie wyróżnionych powyżej składowych zbiorczego składnika siedlisk, biorąc także pod uwagę inne, nieujęte tu zagrożenia, takie jak np. przemysłowe użytkowanie terenu, zanieczyszczenia wody i gleby (nawozy, emisja spalin itd), drapieżnictwo (ptaki wodne, ptaki krukowate, zaskrońce zwyczajne *Natrix natrix*, norka amerykańska *Neovison vison* itp.) czy wzmożona penetracja danego terenu przez ludzi. Oceniając perspektywy zachowania danej populacji w czasie, należy brać pod uwagę miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, m.in. przebiegi planowanych ciągów komunikacyjnych. Należy podkreślić, iż rzekotka drzewna należy do grupy polskich gatunków płazów szczególnie wrażliwych na presję urbanizacyjną.

Perspektywy utrzymania się gatunku na danym siedlisku oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan będzie się nadal pogarszał, aktualny zły (U2) stan się utrzyma lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku należy określać w oparciu o dwie oceny: stanu siedliska i perspektyw zachowania gatunku na stanowisku, przy czym decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Stwierdzanie obecności rzekotki drzewnej na badanych stanowiskach opiera się głównie na obchodzeniu zbiornika rozrodczego i notowaniu liczby widzianych osobników oraz samców wydających głosy godowe. Szczególnie chętnie rzekotki odzywają się w ciepłe noce. W praktyce nie ma jednak konieczności prowadzenia obserwacji o zmierzchu. Podczas sezonu godowego gatunek ten intensywnie odzywa się także za dnia, szczególnie intensywnie w ciepłe, parne, duszne dni, np. przed burzą. Bardzo efektywna przy tym gatunku jest stymulacja głosowa (głośne odtwarzanie nad stawem nagranych głosów samców tego gatunku), np. z mp3 i głośników. W okresie największej aktywności rozrodczej głosy rzekotek mogą być słyszalne za dnia z odległości kilkuset metrów. Oczywiście nasłuchiwanie głosów jest efektywniejsze w nocy, kiedy jest ciszej. Z kolei przy dużej liczbie odzywających się równocześnie samców oszacowanie ich liczebności może być niemożliwe.

Podczas dnia przydatna może być lornetka pomagająca wypatrzyć rzekotki siedzące wśród trzcin, na gałęziach oraz pniach drzew, na krzakach oraz roślinności zielnej. Należy uważać także na ziemię, gdyż rzekotki wędrujące do zbiornika dość nieporadnie przemieszczają się, niezdarnie skacząc po ziemi. O zmierzchu i w nocy trudniej będzie zauważyć samice i pary w ampleksus. W celu odłowu larw należy użyć siatki akwarystycznej lub czerpaka do planktonu. Larwy można oglądać w przezroczystych naczyniach szklanych lub plastykowych, np. szalkach Petriego.

Pożądane są próby oceny liczebności gatunku w zbiorniku. Obecność setek osobników świadczy o tym, iż stanowisko ma wysoką wartość jako miejsce rozrodu. Z kolei pojedyncze usiłujące się nawoływać samice mogą pojawić się w danym miejscu przypadkowo.

**Osobniki dorosłe.** Zaleca się, by w karcie obserwacji terenowej dane były tak dokładne, jak to możliwe. Proponuje się więc szacowanie liczby stwierdzanych widzianych lub słyszanych osobników dorosłych poprzez dokładne zliczanie zwierząt lub ich głosów. Ewentualnie przy niemożności dokładnego zliczenia należy podawać orientacyjną liczbę (np.

„ok. 50", „ok. 100"). Szczególnie w przypadku przejść wieczornych, gdy słychać tylko liczne głosy godowe, określenie dokładnej liczby osobników może być problematyczne.

W karcie obserwacji terenowej należy notować oddzielnie widziane osobniki i słyszane głosy.

**Osobniki młodociane.** Oddzielnie należy zapisywać widziane osobniki młodociane, podając ich dokładną zaobserwowaną liczbę. Obecność osobników młodocianych jest bezpośrednią wskazówką świadczącą o sukcesie rozrodczym populacji na danym stanowisku. Obserwacja godujących osobników, jaj czy larw nie jest jednoznaczna z odnowieniem się populacji w danym sezonie, ponieważ np. zbiornik wodny może wyschnąć w okresie późniejszym przed przeobrażeniem się larw, które w tej sytuacji zginą. Również w przypadku, kiedy w zbiorniku żyje liczna populacja egzotycznych ryb drapieżnych, cały „płazi przychówek" z danego roku może ulec pożarciu.

**Larwy.** W kartach należy zapisywać rzeczywistą liczbę zaobserwowanych larw, zaś do ewentualnych analiz należy zakwalifikować maksymalną wartość z kilku kontroli do odpowiedniego przedziału liczbowego. Można także zapisywać samą obecność larw: są/nie ma.

**Jaja.** W kartach obserwacji należy odnotowywać rzeczywistą liczbę zauważonych pakietów jaj. Do dalszych analiz należy użyć maksymalnej wartość ze wszystkich kontroli w danym sezonie. Ze względu na niemożność uzyskania pełnych danych (liczba będzie przeważnie zaniżona) można także analizować samą obecność: są/nie ma.

Dane dotyczące liczby larw oraz kłębów skrzeku, z uwagi na zarośnięcie zbiorników należy traktować orientacyjnie (w większości przypadków są zaniżone).

Uwaga: Sezonowe fluktuacje tych wszystkich liczebności są naturalnym zjawiskiem. Może zaistnieć sytuacja, kiedy w jednym roku w danym zbiorniku populacja rozrodcza rzekotek będzie bardzo liczna, zaś w innym nie zostanie zauważony żaden osobnik, gdyż gody odbędą się w dogodniejszym zbiorniku położonym kilkaset metrów dalej.

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Roślinność wynurzona (pływająca i szuwarowa).** Należy opisać, jak gęsto powierzchnia lustra wody zbiornika jest pokryta roślinnością (brak, pojedyncze kępy, częściowo, obficie). Przy ocenie pokrycia lustra wody należy brać pod uwagę rośliny wynurzone (przede wszystkim tworzące szuwar, takie jak: trzcina pospolita *Phragmites australis,* pałki *Typha* sp., manna mielec *Glyceria aquatica*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, jeżogłówki *Sparganium* sp., oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, turzyce *Carex* sp.) i rośliny o liściach pływających (np.: grążel żółty *Nuphar lutea*, grzybień biały *Nymphaea alba*, strzałka wodna *Sagittaria sagittifolia*, pływacz *Utricularia* sp.). Składową najlepiej określać podczas kontroli późnowiosennej (np. majowej).

**Zacienienie.** Składowa ta określa jaka część (%) powierzchni lustra wody zbiornika jest zacieniona przez rosnące w pobliżu drzewa i krzewy oraz szuwar. Jest to szacunkowa ocena wykonawcy w oparciu o obserwację wykonaną między godziną 12.00 a 16.00 w okresie od początku kwietnia do końca maja, gdy większość płazów odbywa gody lub larwy większości gatunków są w trakcie rozwoju.

**Obecność płycizn.** Należy określić, poprzez obserwację w terenie (ewentualnie obejście zbiornika), jaką część ogólnej powierzchni zbiornika lub długości linii brzegowej (w przypadku dużych zbiorników) stanowią płycizny. Płycizny definiujemy na potrzeby niniejszego monitoringu jako miejsca, gdzie głębokość wody wynosi maksymalnie 30 cm. Obserwujemy ukształtowanie dna zbiornika przy brzegu – czy dno schodzi łagodnie w głąb zbiornika, czy gwałtowanie opada przy brzegu. Można też zastosować jakąś sztywną miarkę do pomiaru głębokości lub zanurzać jakikolwiek dostępny, długi przedmiot (np. patyk) i poziom jego zanurzenia mierzyć później taśmą mierniczą.
**Obecność krzewów w otoczeniu zbiornika.** Należy ustalić, czy w otoczeniu zbiornika – w promieniu 100 m – występują krzewy, a jeśli tak, to czy są to pojedyncze czy liczne krzewy.
**Obecność ryb.** W terenie należy ustalić (podczas przypadkowego połowu lub obserwacji wody) czy w zbiorniku żyją ryby Zazwyczaj łatwa do zauważenia jest obecność narybku. Wskazany jest również wywiad z wędkarzami lub okolicznymi mieszkańcami.
**Zabudowa otoczenia.** Należy ustalić, w oparciu o bezpośrednią obserwację, ewentualnie zdjęcia satelitarne (tzw. mapy ortofoto) dostępne w Internecie czy w otoczeniu zbiornika – w promieniu do 100 m – występuje zabudowa miejska lub wiejska.
**Inne zbiorniki wodne w promieniu 750 m.** Ich obecność ustala się w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficznych (1:10000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. mapy ortofoto) dostępnymi w Internecie. Dodatkowo, informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.
**Droga asfaltowa**. Należy ustalić, w oparciu o bezpośrednią obserwację w terenie lub zdjęcia satelitarne (tzw. mapy ortofoto), dostępne w Internecie czy w promieniu do 100 m od zbiornika znajduje się droga asfaltowa i czy jest to droga jednopasmowa czy dwupasmowa.

## Termin i częstotliwość badań

Obecność rzekotki na badanych stanowiskach – zbiornikach rozrodczych najlepiej określać między 1 kwietnia a 30 czerwca. Jest to potencjalny okres pory godowej tego gatunku w Polsce. Każdy zbiornik w tym okresie przy sprzyjającej pogodzie (temp. powietrza powyżej 16°C, brak silnego wiatru) powinien być odwiedzony co najmniej 3–4 razy. Dla tego gatunku kontrola wieczorna nie jest konieczna, choć wskazana. Proponuje się wykonywanie monitoringu z częstotliwością co 3 lata.

## Sprzęt i materiały do badań

Lista podana w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów". Dodatkowo – zestaw do emisji dźwięku, np. mp3 i głośniki o odpowiedniej mocy (jeśli zaplanowano stymulację głosową samców).

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska i łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1203 rzekotka drzewna *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*<br>Natura 2000 – Dolina Środkowej Odry PLB 080004 |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>50 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Wartość w m²*<br>4600 m² |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Nieużytkowany staw śródleśny (zbiornik stały) o naturalnym dnie. Położony w pobliżu drogi nr..... za miejscowością..... Przy moście na..... skręcić w prawo w drogę gruntową. Po przejściu ok. 100 m docieramy do zbiornika. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Opis siedliska gatunku na stanowisku: obecność płycizn, charakter linii brzegowej, udział szuwaru w linii brzegowej, procent pokrycia roślinami wodnymi, stopień zacienienia zbiornika, stopień zarośnięcia lustra wody itp.*<br>Obecność płycizn (0–30 cm): zajmują do 15% powierzchni zbiornika<br>Podłoże zbiornika w strefie brzegowej: częściowo gliniaste z osadami materii organicznej<br>Charakter linii brzegowej: gruntowy (miejscami goła ziemia), częściowo trawiasty<br>Udział szuwaru w linii brzegowej:<br>– kilka kęp<br>>10% linii brzegowej<br>Rośliny wodne (% pokrycia):<br>– trzcina pospolita: 10%<br>– kosaciec żółty: 5%<br>– rzęsa wodna: 60%<br>Zacienienie zbiornika przez nadbrzeżną roślinność drzewiastą i krzewiastą: 21–40%<br>Stopień zarośnięcia lustra wody przez roślinność: 75%<br>Barwa i przezroczystość wody: woda bezbarwna i klarowna<br>Jakość wody (zanieczyszczenia biologiczne): średnia jakość – woda bez wyraźnych zanieczyszczeń, dno po zaburzeniu nie wydziela woni siarkowodoru, bezkręgowce liczne, ale ich różnorodność gatunkowa jest niewielka. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Brak wcześniejszych danych |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska.*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Bartłomiej Najbar |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>08.05.2010; 23.05.2010 (kontrola nocna); 17.06.2010 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność: są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>>25<br>I kontrola: <20 głosów samców<br>II kontrola: >25 głosów samców<br>III kontrola: >nie ma | – | XX |
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność: są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Nie obserwowano | | |
| | Larwy | *Liczba lub przedział liczbowy (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność są/nie ma*<br>12 os.<br>I kontrola – nie ma, II kontrola – są, III kontrola – 12 os. | – | |
| | Jaja | *Liczba pakietów (maksymalna wartość z kilku kontroli) ew. sama obecność są/nie ma*<br>Nie obserwowano | – | |
| Siedlisko | Roślinność wynurzona (pływająca i szuwarowa) | *Składowa opisowa*<br>Zbiornik porośnięty obficie przez szuwar i roślinność pływającą | 1 | FV |
| | Zacienienie zbiornika | >50% | 1 | |
| | Obecność płycizn | *Składowa opisowa*<br>Obecne | 1 | |
| | Obecność krzewów w otoczeniu zbiornika | *Składowa opisowa*<br>Liczne krzewy w odległości do 100 m od zbiornika | 1 | |
| | Obecność ryb | *Składowa opisowa*<br>Obecne | 0 | |
| | Zabudowa otoczenia zbiornika | *Składowa opisowa*<br>Brak zabudowy miejskiej lub wiejskiej | 1 | |
| | Inne zbiorniki wodne w promieniu 750 m | *Liczba*<br>2 | 1 | |
| | Droga asfaltowa | *Składowa opisowa*<br>Brak | 1 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Nie stwierdzono negatywnych oddziaływań. Dobre perspektywy utrzymania się siedliska gatunku. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | FV | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | A/B/C | +/0/– | Nie stwierdzono negatywnych oddziaływań |
| | | A/B/C | +/0/– | |
| | | A/B/C | +/0/– | |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | A/B/C | +/0/– | Nie przewiduje się negatywnych oddziaływań |
| | | A/B/C | +/0/– | |
| | | A/B/C | +/0/– | |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki*<br>Brak |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Norka amerykańska *Neovison vison* Schreber, 1777, jeden osobnik |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Rzekotka drzewna, podobnie jak wszystkie krajowe płazy, podlega całkowitej ochronie prawnej w Polsce. Ponadto, jest gatunkiem wymienionym w IV załączniku Dyrektywy Siedliskowej, jej ochrona jest więc obiektem zainteresowania Unii Europejskiej. Choć w niektórych krajach Europy Zachodniej (np. Szwajcarii) rzekotka drzewna jest gatunkiem zagrożonym, w Polsce występuje wciąż stosunkowo powszechnie. Z uwagi na swoje wysokie wymagania i preferowanie stosunkowo nieprzekształconych przez człowieka zbiorników, występuje w tych akwenach, które wybiera do rozrodu wiele innych gatunków płazów.

Wyniki przeprowadzonego monitoringu oraz stan wiedzy na temat ekologii gatunku wskazują na potrzebę wzmożenia ochrony biernej (zachowania dogodnych siedlisk w stanie niezmienionym i obejmowania ochroną nowych terenów) oraz ochrony czynnej – np. umiejętne pogłębianie zbiorników, które uległy eutrofizacji, zapobieganie zanieczyszczeniu zbiorników, czy odpowiednie planowanie przestrzenne uwzględniające ochronę cennych gatunków płazów.

## 6. Literatura

**Carlson A., Edenhamn P. 2000. Extinction dynamics and the regional persistence of a tree frog metapopulation. Proc. R. Soc. Lond. B. 267: 1311–1313.**

**Friedl T. W. P., Klump G. M. 1997. Some aspects of population biology in the European Treefrog, *Hyla arborea*. Herpetologica 53: 321–330.**

**Hartel, T., Sz. Nemes, D. Cogalniceanu, K. Öllerer, O. Schweiger, L. Demeter and C. I. Moga. 2007. The effect of fish and aquatic habitat complexity on amphibians. Hydrobiologia 583: 173–182.**

Juszczyk W. 1987. Płazy i Gady krajowe. Część 2. „Płazy". PWN, Warszawa.

Mazgajska J. 2009. Płazy Świata. PWN, Warszawa.

Pellet J., Guisan A., Perrin N. 2004a. A concentric Analysis of the Impact of Urbanisation on the Threatened European Tree Frog in an Agricultural Landscape. 2004. Conservation Biology 6: 1599–1606.

**Pellet J., Hohen S., Perrin N. 2004b. Multiscale determinants of tree frog (*Hyla arborea* L.) calling ponds in western Switzerland. Biodiversity and Conservation 13: 2227–2235.**

**Pellet J., Schmidt B. R. 2005. Monitoring distribution using call surveys: estimating site occupancy, detection probabilities and inferring absence. Biological Conservation 123: 27–35.**

Pellet J., Rechsteiner L., Skrivervik A.K., Zurcher J-F., Perrin N. 2006. Use of Harmonic Direction Finder to study the terrestrial habitats of the European tree frog (*Hyla arborea*). Amphibia-Reptilia 27: 138–142.

Profus P. 2003. Rzekotka drzewna Hyla arborea (Linnaeus, 1758). W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status - Rozmieszczenie - Ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa - Kraków, s. 56-59.

Schmidt B. R., Pellet J. 2005. Relative importance of population processes and habitat characteristics in determining site occupancy of two anurans. Journal of Wildlife Management 69: 884–893.

Pellet J., Helfer V., Yannic G. 2007. Estimating population size in the European tree frog (*Hyla arborea*) using individual recognition and chorus counts. Amphibia-Reptilia 28: 287–294.

**Vos C. C., Stumpel H. P. 1995. Comparison of habitat – isolation parameters in relation to fragmented distribution patterns in the tree frog (*Hyla aborea*). Landscape Ecology 11: 203–214.**

Opracowała: **Joanna Mazgajska**

# 5702 Traszka karpacka

*Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880) [*Triturus montandoni*]

**Fot. 1.** Samiec traszki karpackiej *Lissotriton montandoni* (*Triturus montandoni*). Strzałką zaznaczono nić ogonową (© M. Pabijan).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: salamandrowate SALAMANDRIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN:**
Czerwona lista IUCN – LC
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – LC (gatunek niższego ryzyka o negatywnym trendzie populacyjnym)

### 3. Opis gatunku

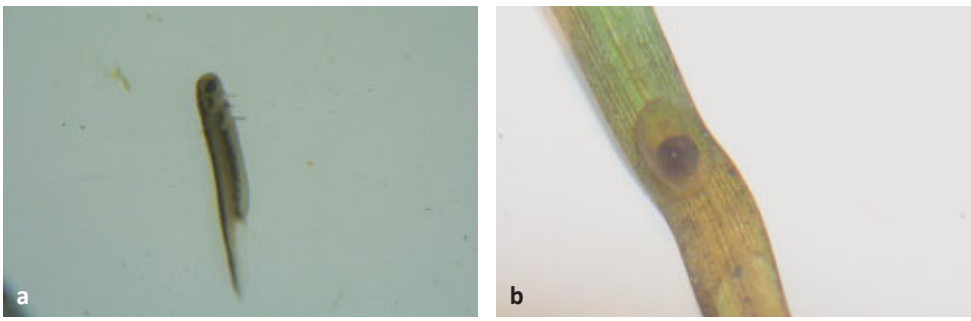
Traszka karpacka *Lissotriton montandoni* (*Triturus montandoni*) jest niewielkim płazem o długości do 10 cm (samce do 8 cm; Juszczyk 1987, Dandova i in. 1998). Najmniejsze samce przystępujące do rozrodu mogą mierzyć 61 mm, natomiast najmniejsze samice 71 mm. Wraz z traszką zwyczajną są najmniejszymi krajowymi przedstawicielami rodziny Salamandridae. Skóra traszki karpackiej w lądowej fazie życie jest matowa, przypominająca

nieco zamsz. Na głowie, która bardzo słabo odcina się od tułowia, znajdują się trzy bruzdy, z których jedna biegnie środkiem głowy, a dwie pozostałe po bokach. Bruzdy te zbiegają się ze sobą w przedniej części głowy. Kształt tułowia na przekroju przyjmuje kształt mniej więcej prostokątny, określany często jako kanciasty. Na grzbiecie znajdują się trzy fałdy gruczołowe, które są widoczne najlepiej w czasie godów, kiedy to szczególnie wyraźnie podkreślają kształt ciała. Ogon jest spłaszczony bocznie, przystosowany do pływania. Jego długość jest zwykle nieco mniejsza niż długość reszty ciała. W okresie godów u obu płci wykształca się na nim fałd brzuszny i grzbietowy, nadając kształt zbliżony do liścia wierzby. Fałd grzbietowy zachodzi nieco na tułów, jednak nie sięga dalej niż do połowy ciała.

Traszka karpacka poza okresem godów ma barwę gliniastą, brązową, niekiedy oliwkową lub ciemno-grafitową z fioletowawym odcieniem. Wzdłuż boków ciała biegną dwa szerokie pasy o ciemniejszej barwie i nieregularnym kształcie. Obszar położony pomiędzy nimi od strony grzbietowej odcina się od nich wyraźnie (wstęga grzbietowa). Spód ciała jest jednolicie pomarańczowy. Dymorfizm płciowy zaznacza się szczególnie wyraźnie w trakcie godów, które traszka karpacka odbywa w wodzie. W tym czasie, osobniki przybierają bardziej jaskrawą barwę ciała. Skóra traszek przebywających w wodzie jest stosunkowo gładka. Na końcu ogona samców pojawia się spłaszczona bocznie nić (*filum caudale*) o długości do 8 mm (Fot. 1). Spośród krajowych gatunków traszek nić ogonowa występuje jedynie u traszki karpackiej. Struktura ta jest bardzo delikatna i można spotkać osobniki, które są jej pozbawione, np. wskutek ataku drapieżników. Możliwe jest również jej zniszczenie podczas łowienia traszek. Ważną cechą dymorficzną jest nabrzmiała w czasie godów kloaka samców.

Larwa ma dobrze rozwinięte fałdy ogonowe, przy czym fałd grzbietowy sięga niemal głowy (Fot. 2a). Ubarwienie wyrośniętej larwy jest gliniaste lub brązowe. Melanofory tworzą deseń złożony z gęsto ułożonych niewielkich czarnych punktów. Wykrywanie traszki karpackiej na podstawie obecności larw jest w zasadzie niemożliwe (w szczególności na pogórzu i niższych położeniach górskich), gdyż są one bardzo podobne do larw traszki zwyczajnej. Larwy obydwu gatunków są natomiast łatwe do odróżnienia od larwy traszki górskiej *Mesotriton alpestris,* która charakteryzuje się wyraźnym marmurkowym deseniem ze zlewających się dużych, czarnych plam, szczególnie gęstych w końcowej części ogona, tak że jego końcówka jest często jednolicie czarna.

Mimo wielu cech diagnostycznych pozwalających jednoznacznie zidentyfikować traszkę karpacką, może ona być mylona z traszką zwyczajną – szczególnie w niższych




**Fot. 2.** Larwa (a) i jajo (b) traszki karpackiej (© T. Majtyka).

położeniach górskich, gdzie obydwa gatunki występują razem. Co więcej, zdarzają się mieszańce traszki karpackiej i zwyczajnej. Cechy diagnostyczne pozwalające na odróżnienie omawianych gatunków traszek najlepiej widoczne są u samców w czasie pory godowej. Przede wszystkim, samiec traszki zwyczajnej w wodnej fazie życia posiada wysoki fałd grzbietowy, nazywany grzebieniem. Ciągnie się on nieprzerwanie od końca ogona do głowy. Jego krawędź jest ząbkowana. Traszki zwyczajne żyjące w Europie Środkowej nie posiadają też nici ogonowej. Na palcach tylnych kończyn traszki zwyczajnej pojawiają się fałdy pełniące funkcję płetw. Fałdy te sprawiają wrażenie rozpłaszczenia palców. Samce traszki karpackiej nie zmieniają kształtu palców podczas przebywania w wodzie. Nieco trudniej jest odróżnić samice obydwu gatunków. W tym przypadku najpewniejszą cechą jest ubarwienie brzusznej strony ciała osobników. U traszek karpackich (obu płci) brzuszna strona ciała jest jednolicie żywo pomarańczowa. Podobną barwę ma strona brzuszna traszek zwyczajnych, jednak tu najczęściej występuje plamistość w postaci niewielkich kropek (u samców traszki zwyczajnej są one większe niż u samic tegoż gatunku). Niekiedy zdarzają się traszki zwyczajne, które pozbawione są plamistości strony brzusznej ciała. Jednak u traszki zwyczajnej obszar koloru pomarańczowego jest stosunkowo wąski i obrzeżony białymi lub szarymi pasami, oddzielającymi go wyraźnie od boków ciała. W przypadku traszki karpackiej pomarańczowy brzuch jest słabo odgraniczony od brązowych boków ciała lub brak wyraźnej granicy w przypadku osobników o jaśniejszym ubarwieniu strony grzbietowej. Cechy łatwo dostrzegalne w warunkach terenowych umożliwiające identyfikację gatunku zebrano w Tab. 1.

Traszki karpackie i zwyczajne w paśmie pogórza i niższych położeniach górskich tworzą międzygatunkowe mieszańce. Osobniki mieszańcowe posiadają zwykle cechy obu gatunków np. samce posiadające nić ogonową mają czarne plamy po stronie brzusznej (patrz Fot. 10 w Juszczyk 1987). Mieszańcowe samice są trudniejsze do identyfikacji i najłatwiej je przypisać do traszki zwyczajnej.

Czasem można pomylić traszkę karpacką z traszką górską. W szczególności dotyczy to samic. Traszka górska ma jednak bardziej obły kształt ciała, głowa jest wyraźnie odcięta od tułowia i zaokrąglona z tyłu. Na głowie nie występują bruzdy, a samce posiadają tylko jeden bardzo niski fałd grzbietowy.

**Tab. 1.** Zestawienie najważniejszych cech pozwalających odróżnić traszkę karpacką od zwyczajnej (dla samców podano cechy widoczne w czasie godów)

| Cecha | | Gatunek | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Traszka zwyczajna** | **Traszka karpacka** | **Traszka górska** |
| **Samiec** | Fałd ogonowy | W formie grzebienia, wysoki, sięga niemal do głowy | Gładko obrzeżony, niski, nie sięga do połowy tułowia | Niski, ciągnie się wzdłuż całego ogona |
| | Fałdy grzbietowe na tułowiu | Jeden, będący przedłużeniem ogonowego | Trzy | Jeden, będący przedłużeniem ogonowego, jasny w ciemne kropki |
| | Nić ogonowa | Brak | Zwykle obecna | Brak |
| | Plamistość strony brzusznej | Niewielkie okrągłe plamy | Brak | Brak |
| **Samica** | Plamistość strony brzusznej | Niewielkie okrągłe plamy | Brak | Brak |

## 4. Biologia gatunku

Traszka karpacka pojawia się w wodzie bardzo wczesną wiosną, gdy w wielu miejscach zalega jeszcze śnieg. W wodzie można ją spotkać nawet w temperaturze ok. 0°C. Zachowania godowe można niekiedy obserwować już przy temperaturze 4°C (Juszczyk 1987). Zwykle pierwsze traszki karpackie w wodzie spotyka się pod koniec pierwszej połowy marca (pogórze), w miarę wzrostu wysokości nad poziomem morza traszki pojawiają się w wodzie nieco później, w pierwszych dniach kwietnia. Po wejściu do wody traszki przechodzą linienie. Pomimo wczesnej pory pojawiania się w zbiornikach i rozpoczynania godów składanie jaj następuje głównie w maju i czerwcu, a do rzadkich sytuacji należy składanie jaj już w kwietniu.

Traszka karpacka, podobnie jak inne gatunki traszek, wykazuje bardzo ciekawe zachowania godowe. Najkrócej można je przedstawić jak wabienie samicy przez samca z pomocą falistych ruchów ogona. Podczas zalotów samiec umieszcza na podłożu spermatofor – pakiet nasienia w otoczce z białek i mukopolisacharydów. Gody polegają na takim ustawieniu samicy względem spermatoforu, aby mogła go pobrać za pomocą kloaki. Fazę godów polegającą na falowaniu ogonem można na ogół obserwować w płytkich zbiornikach o przezroczystej wodzie. Traszki w czasie godów kojarzą się wielokrotnie z różnymi partnerami (zarówno samce, jak i samice; Osikowski, Rafiński 2001). Jaja składane są pojedynczo (Fot. 2b). Niejako modelowym sposobem składania jaj przez traszki (w tym traszkę karpacką) jest zawijanie jaj pojedynczo w liście roślin wodnych. Liście roślin z zawiniętymi jajami na pierwszy rzut oka wyglądają jak złamane, a przy patrzeniu z góry jak ucięte. W kącie takiego zgięcia znajduje się jajo. W przypadku braku zielonych liści roślin, jaja składane są na ich zeszłorocznych martwych fragmentach lub są przyklejane do stałego podłoża i są wtedy trudniejsze do wykrycia. Wykluwanie się larwy z osłonek jajowych następuje nawet 30 dni po złożeniu jaja. Larwa w momencie wylęgania się z osłon jajowych mierzy ok. 6 mm. Natomiast przeobrażanie się larw ma miejsce od połowy lipca do września. Przeobrażające się larwy mogą wtedy mierzyć ponad 3 cm (Juszczyk 1987). W wyższych położeniach górskich larwy mogą zimować i przeobrażać się dopiero w następnym roku.

W odżywianiu się traszki karpackiej można wyróżnić dwa różne etapy w trakcie sezonu. Pierwszy to etap związany z pobieraniem pokarmu w środowisku wodnym. Głównym składnikiem diety są w tym czasie przede wszystkim larwy owadów: muchówek (komary, komarnice, ochotki), larwy chruścików i chrząszczy wodnych a także skorupiaki, głównie wioślarki. W trakcie życia lądowego pokarm traszki stanowią głównie dżdżownice, gąsienice i wije, a także małe stawonogi i ślimaki.

Traszka karpacka zapada w sen zimowy we wrześniu i październiku, w zależności od wysokości nad poziomem morza i lokalnych warunków klimatycznych.

## 5. Wymagania siedliskowe

Traszka karpacka spotykana jest w różnych siedliskach lądowych. Głównie jednak są to miejsca wilgotne, lasy i zadrzewienia z dużą dostępnością kryjówek (mchu, ściółki, kamieni i kawałków kory). Ogólnie rzecz biorąc najczęściej są to stanowiska położone

**Fot. 3.** Siedlisko występowania traszki karpackiej w Bieszczadach (© M. Pabijan).

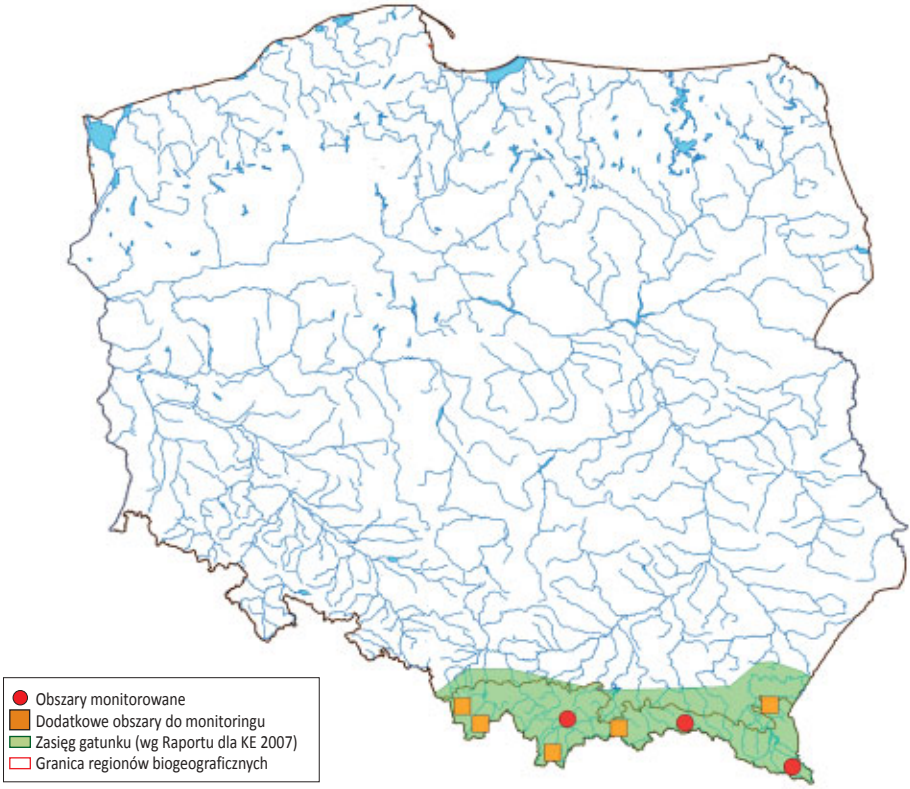
**Fot. 4.** Siedlisko traszki karpackiej w Ostoi Magurskiej (© J. Sochacki).

w pobliżu zbiorników wodnych. Zwykle trudno wykryć traszki karpackie podczas lądowej fazy życia. Najłatwiej tego dokonać w dni deszczowe podnosząc kamienie i kawałki drewna.

Gatunek ten odbywa gody w zbiornikach wodnych różnego typu (Fot. 3, 4). W Beskidzie Niskim większość (ponad 70%) wszystkich stanowisk rozrodczych stanowią niewielkie koleiny wypełnione wodą (Babik, Rafiński 2001). Ponadto, traszkę karpacką można spotkać w rowach melioracyjnych, kałużach, stawkach osuwiskowych (np. Jez. Zawadowskie w Gorcach (Szymura 1974). Spotykana jest również w stawach powstających na skutek przegrodzenia cieków przez bobry. Jednak ze względu na obecność w nich drapieżnego pstrąga potokowego (Bylak, Kukuła 2010), który chętnie zjada traszki, prawdopodobnie nie są to dogodne miejsca rozrodu.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Traszka karpacka jest subendemitem karpackim. Jej zasięg ogranicza się więc niemal wyłącznie do Karpat (z wyjątkiem Karpat Południowych). Nieliczne jej stanowiska znajdują się również w Sudetach po stronie czeskiej (Zavadil 1995 za Rafiński, Babik 2003). Niewykluczone, że sudeckie populacje traszki karpackiej znajdują się również w Polsce. Gatunek ten jest stosunkowo rzadki w Karpatach Zachodnich, gdzie ustępuje liczebnością traszce górskiej. Natomiast im dalej na wschód tym traszka karpacka jest bardziej pospolita, przewyższając liczebnością i liczbą populacji inne gatunki krajowych traszek (Rafiński, Babik 2003). Według Świerada (1988) zasięg pionowy tego gatunku w Polsce rozciąga się od 350 do 1600 m n.p.m. Przy czym rozród tego gatunku stwierdzany jest do wysokości 1500 m n.p.m. Wyżej stwierdzano jedynie osobniki migrujące. Możliwe, że brak stwierdzenia rozrodu w wyższych partiach gór wynika z mniejszej dostępności zbiorników ze stojącą wodą.




**Ryc. 1.** Lokalizacja obszarów do monitoringu traszki karpackiej w Polsce na tle jej zasięgu występowania.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu gatunku, opracowana w wyniku doświadczeń z prac prowadzonych w latach 2010–2011 r., w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia* na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, została opisana w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów". Zgodnie z tą koncepcją badania monitoringowe prowadzone są na wybranych obszarach i powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią traszki karpackiej. Zaroponowano metodykę polegającą na ocenie stanu populacji gatunku i jego siedliska na poziomie całych obszarów w oparciu o zmiany zachodzące w liczbie zbiorników będacych potencjalnymi siedliskami rozrodu i liczbie zbiorników, w których zachodzi rozród. Podobnie, jak w przypadku innych gatunków płazów, podstawową jednostką badawczą – stanowiskiem jest potencjalne miejsce rozrodu gatunku, czyli zbiornik wodny (trwały lub nietrwały), w którym w okresie rozrodu stwierdzamy obecność lub brak gatunku. Na poziomie stanowisk nie ocenia się ani stanu populacji, ani stanu siedliska. Jednak w przypadku zbiorników stałych proponuje się określanie pewnych charakterystyk zbiornika i jego otoczenia.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia się stanu populacji. Było by to trudne (w przypadku dużych zbiorników), a także niemiarodajne, gdyż osobniki mogą przemieszczać się w trakcie sezonu pomiędzy zbiornikami położonymi w niewielkiej odległości od siebie. Stan populacji ocenia się natomiast w badanych obszarach. Przyjęte na poziomie obszaru wskaźniki zestawiono w Tab. 2.

**Tab. 2.** Wskaźniki stanu populacji traszki karpackiej

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Liczba wszystkich zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku | Liczba zbiorników | Policzyć w terenie |
| Liczba zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku | Liczba zbiorników | Policzyć w terenie |

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji podano w Tab. 3.

**Tab. 3.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji traszki karpackiej

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Liczba zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku | Nie mniejsza niż wartość referencyjna (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |
| Liczba zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku | Nie mniejsza niż wartość referencyjna (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

#### Wskaźniki kardynalne

Za wskaźnik kardynalny uznaje się liczbę zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku. Jest to uzasadnione ze względu na możliwe niewykrywanie rozrodu pomimo jego obecności. Ponadto, niekiedy w danych zbiornikach w określonych warunkach może do rozrodu nie dochodzić, a związana z nim populacja może się rozmnażać w następnym sezonie.

### Ocena stanu populacji

Gdy liczba wszystkich zbiorników, w których stwierdzono obecność oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na FV lub U1, wtedy sumaryczna ocena wynosi FV. Jeśli liczba wszystkich zbiorników, gdzie wykryto obecność gatunku oceniana jest na FV, a liczba zbiorników, gdzie stwierdzono rozród oceniana jest na U2, wtedy sumaryczna

ocena wynosi U1. W przypadku, gdy ocena dla liczby wszystkich zbiorników, gdzie wykryto obecność gatunku wynosi U1, a liczba zbiorników z rozrodem FV, wtedy populacja otrzymuje ocenę U1. Ocenę U2 dla populacji przyznaje się, gdy występuje kombinacja ocen U2 i U1 niezależnie od tego, dla której z wartości te oceny są przyznane.

## Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęto dwa wskaźniki stanu siedliska gatunku na poziomie obszaru: liczbę wszystkich zbiorników (w tym okresowych) i liczbę zbiorników stałych. Choć zbiorniki stałe są nieliczne w terenach górskich, to w nich populacja znajduje podstawową bazę rozwojową w przeciwieństwie do zbiorników nietrwałych (dynamicznie się pojawiających i znikających). Podstawą do oceny stanu siedliska gatunku w obszarze będą zmiany zachodzące w liczbie zbiorników wodnych w danym obszarze w kolejnych okresach monitoringowych.

Uzupełnieniem wiedzy o siedliskach i zmianach w nich są również następujące informacje: powierzchnia zbiornika, odległość do najbliższego innego zbiornika, pokrycie roślinnością wynurzoną, obecność płycizn (zasadniczo wszystkie kałuże i koleiny na drogach posiadają płycizny), zacienienie zbiornika i charakter otoczenia zbiornika. W przyszłości mogą okazać się przydatne przy tłumaczeniu trendów populacyjnych. Informacje te mogą być szczególnie ważne w przypadku zbiorników stałych i dlatego należy zbierać takie dane w trakcie prac monitoringowych.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu siedliska traszki karpackiej

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Liczba wszystkich zbiorników | N | Określić w oparciu o wyniki 3–4 kontroli terenowych na losowo wybranych powierzchniach na danym obszarze badawczym |
| Liczba zbiorników stałych | N | Określić w oparciu o wyniki 3–4 kontroli terenowych na losowo wybranych powierzchniach na danym obszarze badawczym |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska traszki karpackiej

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| Liczba wszystkich zbiorników | Nie zmniejszyła się w stosunku do poprzedniego cyklu monitoringu | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |
| Liczba zbiorników stałych | Nie zmniejszyła się w stosunku do poprzedniego cyklu monitoringu | Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) | Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu) |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

### Wskaźniki kardynalne

Ponieważ w Karpatach dominują zbiorniki nietrwałe, decydujące znaczenie ma ocena liczby wszystkich zbiorników.

## Ocena stanu siedliska

Gdy liczba wszystkich zbiorników oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na FV lub U1, wtedy sumaryczna ocena wynosi FV. Jeśli liczba wszystkich zbiorników oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na U2, wtedy sumaryczna ocena wynosi U1. W przypadku, gdy liczba wszystkich zbiorników wynosi U1, a liczba stałych zbiorników FV, wtedy siedlisko otrzymuje ocenę U1. Ocenę U2 dla siedliska przyznaje się wtedy, gdy występuje kombinacja ocen U2 i U1 niezależnie od tego, dla której z wartości te oceny są przyznane.

## Perspektywy zachowania

Perspektywy zachowania gatunku ocenia się na dwóch poziomach. Pierwszym jest zbiornik, natomiast drugim obszar. W przypadku **zbiorników** pod uwagę bierze się zbiorniki stałe, gdyż nietrwałe są z racji swego charakteru narażone na częste wysychanie lub całkowite zniknięcie.

Perspektywy zachowania gatunku ocenia się jako właściwie (FV), gdy można przewidzieć, że w ciągu najbliższych lat (ok. 10) zbiornik nie zostanie zniszczony lub nie zniknie. Jeśli zbiornik wysycha całkowicie, ale pod koniec lata lub jesienią tak, że płazy mogą się przeobrażać to nie zaniża to oceny. Ponadto, nie stwierdza się, żadnego negatywnego wpływu działalności ludzkiej jak zaśmiecanie, zanieczyszczenia chemiczne. Aby móc nadać ocenę właściwą, należy również wykluczyć zanieczyszczenia naturalne, jak duże ilości siarkowodoru na skutek rozkładającej się materii organicznej.

Ocenę niezadowalającą (U1) należy przyznać, gdy stwierdzane jest zanieczyszczenie naturalne, możliwość szybkiego wzrostu drzew i krzewów w pobliżu zbiornika tak, że szybko (w skali kilku lat) może zostać całkowicie zacieniony, gdy stwierdzone zostaną ryby w zbiorniku. Ocenę niezadowalającą przyznaje się również w sytuacji, gdy stwierdzone zostaje występowanie pałki wodnej *Typha latifolia* i wąskolistnej *T. angustifolia* oraz trzciny pospolitej *Phragmites australis* na powierzchni mniejszej niż 50% zbiornika.

Ocenę złą (U2) przyznaje się wtedy, gdy istnieją przesłanki o możliwości całkowitego zniknięcia zbiornika na skutek działalności ludzkiej lub naturalnych procesów. Do pierwszych należeć mogą m.in.: zasypywanie, odwodnienie w celu osuszenia (budowa rowów), zasypywanie śmieciami. Do procesów naturalnych zalicza się np. ekspansję pałki i trzciny na powierzchni większej niż 50%, porośnięcie większości zbiornika rzęsą.

Na poziomie **obszarów** na ocenę ma wpływ wiele czynników.

Ocenę FV przyznaje się, gdy większość obszaru stanowi park narodowy lub obszar Natura 2000. Ponadto, na takiej powierzchni zbiorniki rozrodcze powinny być liczne i rozmieszczone w miarę równomiernie, a także występują warunki do tworzenia się nowych zbiorników w tym nietrwałych, np. rzadko uczęszczane gruntowe drogi, oczka do pojenia bydła, naturalne doliny cieków umożliwiające tworzenie niewielkich starorzeczy i rozlewisk.

Ocenę U1 przyznaje się jeśli mniejsza część obszaru znajduje się na obszarach chronionych wymienionych wyżej. W przypadku parków krajobrazowych nawet jeśli większość badanego obszaru znajduje się w ich obrębie nie pokrywając się z obszarami Natura 2000, należy przyznać ocenę U1. Stan niezadowalający stwierdza się również, gdy

brak jest warunków do tworzenia się zbiorników, np. na skutek dużych nachyleń terenu (np. Tatrzański Park Narodowy) lub dużego udziału lasów ograniczającego możliwość powstawania w siedliskach otwartych zapewniających odpowiednie naświetlenie i warunki termiczne dla zbiorników.

Ocenę U2 przyznaje się, gdy mniejsza część obszaru objęta jest formą ochrony jaką jest park krajobrazowy oraz jednocześnie stwierdzane są poważne zagrożenia, takie jak plany zastępowania dróg gruntowych drogami utwardzonymi, melioracje prowadzone na dużą skalę czy inwestycje prowadzące do powstawania nowych ciągów komunikacyjnych, np. farmy wiatrowe.

Należy pokreślić, że oceny perspektyw zachowania na obu poziomach są bardzo subiektywne, gdyż niektóre negatywne oddziaływania trudno przewidzieć. Z drugiej strony, stwierdzone w jednym roku poważne zagrożenie może zniknąć lub zostać usunięte w przyszłości.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku w obszarze decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Zgodnie z założeniami monitoringu płazów w terenach górskich, opisanymi w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", monitoring ten prowadzi się na poziomie obszarów, np. obszarów Natura 2000 lub całych jednostek fizjograficznych, np. pasm górskich, kotlin podgórskich, dolin rzecznych.

Wybrane do monitoringu obszary powinny reprezentować cały zasięg występowania gatunku. Monitoring gatunku powinien docelowo obejmować następujące obszary: Beskid Śląski lub Beskid Żywiecki, Kotlina Zakopiańska, Gorce, Beskid Sądecki, Beskid Niski (Ostoja Magurska), Pogórze Ciężkowickie, Bieszczady oraz Góry Słonne. Traszka karpacka wykazywana była z Sudetów, jednak obszar ten można włączyć do monitoringu dopiero po lepszym rozpoznaniu rozmieszczenia gatunku na tym obszarze.

Sposób wyboru powierzchni i stanowisk do monitoringu w obrębie obszaru opisano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

### Sposób wykonywania badań

#### Wskazówki ogólne

W każdym z trzech miesięcy: maj, czerwiec, lipiec, należy dokonać co najmniej jednej kontroli (łącznie co najmniej trzy kontrole w ciągu sezonu) polegającej na wyszukiwaniu wszystkich dostępnych dla płazów zbiorników wodnych. Gdy rozród nie zostanie stwierdzony do końca lipca, należy wykonać dodatkową kontrolę w sierpniu. Kontrolowane powierzchnie 250x250 m należy dokładnie przejść, poruszając się po liniach prostych w odstępach na odległość wzroku, wyszukując wszystkie potencjalne zbiorniki wodne

dla bytowania płazów, szczególnie skupiając się na miejscach o dużej wilgotności – sąsiedztwo cieków wodnych, tereny źródliskowe, wilgotne łąki i młaki.

Kontroli dokonuje się w ciągu dnia. Wyszukiwane są wszystkie zbiorniki wodne, które potencjalnie mogą być wykorzystywane przez płazy jako zbiorniki rozrodcze. Mogą to być np. oczka wodne, rozlewiska, starorzecza, dawne zbiorniki przeciwpożarowe, stawy, rowy przydrożne oraz koleiny i kałuże na drogach. W przypadku kolein i kałuż, jako oddzielne stanowiska traktowane są tylko takie, które są oddalone od siebie o min. 10 m (Babik i Rafiński 2001). Kałuże czy koleiny, które występują w mniejszych odległościach, traktowane są jako jedno stanowisko i razem oceniane. Dla każdego stanowiska określane współrzędne GPS i wykonywana jest dokumentacja fotograficzna (dwa dobrej jakości zdjęcia ukazujące całość lub jak największą część zbiornika wodnego).

W okresie trzech kontroli ze względu na nietrwałość zbiorników wykorzystywanych przez kumaka może dojść do sytuacji, gdy liczba kontrolowanych zbiorników się zmniejszy lub powstaną nowe. Dlatego ważne jest podczas każdej kontroli sprawdzić cały kwadrat, a nie tylko sugerować się zbiornikami z pierwszej kontroli.

### Określanie wskaźników stanu populacji

Kontrole zbiorników prowadzone są w celu ustalenia czy traszka karpacka w nich występuje i czy odbywa w nich rozród. Podczas każdej kontroli we wszystkich zbiornikach wyszukujemy formy rozwojowe gatunku notując osobno występowanie osobników dorosłych, jaj oraz larw. Osobniki dorosłe oraz larwy wykrywane są głównie wzrokowo. Przy dużym nasłonecznieniu może to sprawiać dużą trudność, jednak wykorzystanie okularów polaryzacyjnych (używanych przez wędkarzy) powoduje, że osobniki zanurzone w wodzie stają się dobrze widoczne. Ten problem jednak nie występuje na ogół w małych zbiornikach z przezroczystą wodą. W przypadku dużych zbiorników należy stosować odłów przy pomocy siatki herpetologicznej, w kałużach i małych zbiornikach o mętnej wodzie dobrze sprawdza się mały czerpak, zwłaszcza w przypadku odłowu larw. W przypadku jaj i larw, które są niemal identyczne z larwami traszki zwyczajnej można odnotować ich obecność (i co za tym idzie rozród) tylko wtedy, gdy równocześnie lub wcześniej odnotowywano w danym zbiorniku osobniki dorosłe traszki karpackiej.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

W oparciu o dane z monitorowanych powierzchni określa się liczbę wszystkich stwierdzonych zbiorników, w tym liczbę zbiorników stałych. Należy pamiętać, że zbiornik stały to taki, w którym woda utrzymuje się dłużej niż jeden sezon. Zbiornik nietrwały wysycha w trakcie sezonu, nie dając możliwości zakończenia rozrodu i przeobrażenia larw.

Podczas kontroli terenowych należy określić typ zbiornika, a w przypadku zbiorników stałych należy również notować następujące cechy: powierzchnia zbiornika, odległość do najbliższego innego zbiornika, pokrycie roślinnością wynurzoną, obecność płycizn (zasadniczo wszystkie kałuże i koleiny na drogach posiadają płycizny), zacienienie zbiornika i charakter otoczenia zbiornika. Taką ocenę najlepiej jest wykonać przy pierwszej kontroli majowej, a następnie w przypadku zmian, np. wielkości zbiornika, korygować dane do wartości średnich ze wszystkich kontroli. Oceniając wielkość pokrycia przez

roślinność wynurzoną najlepiej jest podawać z kolei wartość z ostatniej kontroli, gdy roślinność jest w pełni wykształcona. Powierzchnię zbiornika określa się na podstawie pomiarów dokonywanych w terenie. Kształt zbiornika przypisuje się do najbardziej odpowiadającej mu prostej figury geometrycznej, np. kwadrat, okrąg, elipsa i na podstawie pomiarów długości osi, boków itp. obliczana jest powierzchnia. Pomiarów można dokonywać taśmą mierniczą lub liczbą kroków. Pokrycie roślinnością wynurzoną to procent powierzchni zbiornika pokryty przez roślinność wodną. Wartość tę należy określać za pomocą tablic przedstawionych w części wstepnej przewodnika. Zacienienie zbiornika określa się poprzez udział w linii brzegowej elementów (głównie drzewa i krzewy) zacieniających lustro wody w odległości co najmniej 1 m od brzegu. Odnotowuje się procentową wartość z dokładnością do 10%. Odległość do najbliższego zbiornika określamy w terenie, gdy zbiorniki są na tyle blisko siebie położone, że strata czasu na mierzenie odległości nie zakłóca prowadzenia badań. Dla zbiorników znacznie od siebie oddalonych pomiarów w terenie można dokonać używając odbiornika GPS poprzez zadanie znalezienia najbliższego zaznaczonego punktu – zbiornika.

Odległości nie muszą być mierzone w terenie, jeżeli są to dystanse pomiędzy dużymi zbiornikami możliwymi do zidentyfikowania na mapach (ortofotomapach). Charakter otoczenia zbiornika to procentowy udział różnych środowisk (np. lasów, łąk, zakrzewień etc.) w promieniu do 100 m od zbiornika. Tę wartość można szacować w terenie. Równie dobrze można wykorzystać narzędzia do mierzenia powierzchni dostępnych wraz z mapami na stronie www.geoportal.gov.pl. Oprócz wyżej wymienionych cech siedliska należy również notować informacje na temat aktualnych oddziaływań oraz przewidywanych zagrożeń.

### Termin i częstotliwość badań

Monitoring w danym roku należy wykonywać w okresie rozrodu gatunku, który w górach przypada na miesiące: maj, czerwiec i lipiec. Zaleca się prowadzenie kolejnych etapów monitoringu co 2 lata.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Zawartość karty obserwacji dla traszki karpackiej jest identyczna jak dla kumaka górskiego (por. przykład na s. 341).

## 5. Ochrona gatunku

Traszka karpacka jest objęta ścisłą ochroną gatunkową w Polsce. Stan gatunku na większości obszaru występowania wydaje się być dobry, ale dane z niektórych rejonów Karpat wskazują na zanikanie siedlisk.

Zanikanie siedlisk z jednej strony jest skutkiem naturalnych procesów (szybkie wysychanie efemerycznych zbiorników, zarastanie roślinnością), a z drugiej jest konsekwencją działalności człowieka: m.in. regulacji rzek i potoków, melioracji, utwardzania lokalnych dróg gruntowych oraz wzmożony ruch na nich. Działalność człowieka może wpływać również na zwiększanie ilości dostępnych zbiorników do rozrodu w wyniku prac leśnych (zrywka drewna), zwłaszcza gdy nie jest ona prowadzona zbyt intensywnie. W przypadku insensyfikacji gospodarki powstałe zbiorniki mogą stanowić pułapkę albo odpowiednik populacji „ujście", ponieważ rozjeżdżane są osobniki dorosłe oraz rozród nie dochodzi do skutku.

Zabiegi ochrony czynnej powinny polegać na odtwarzaniu/tworzeniu niewielkich zbiorników wodnych o łagodnych brzegach, z płyciznami. W przypadku utwardzania dróg gruntowych i likwidacji znajdujących się na nich potencjalnych miejsc rozrodu traszek, jak również intensyfikacji gospodarki leśnej (zrywka drewna) na takich drogach, należy zadbać o budowę zbiorników kompensacyjnych w najbliższym, dogodnym do tego położeniu, a prace powinny być prowadzone w okresie niezakłócającym rozrodu płazów. Należy możliwie ograniczać zabiegi melioracyjne. Potrzebne jest też racjonalne zarządzanie przestrzenią; nie należy przerywać ciągłości między siedliskami w celu zachowania spójności populacji, dążąc do utrzymania mozaikowego charakteru terenu z bogactwem różnorodnych mikrosiedlisk i kryjówek.

## 6. Literatura

**Babik W., Rafiński J. 2001. Amphibian breeding site characteristics in the Western Carpathians, Poland. Herpetological Journal 11: 41–51.**

Bylak A., Kukuła K. 2009. Traszka karpacka *Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880) w pokarmie pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* L. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 65: 473–474.

Dandova R., Weidinger K., Zavadil V. 1998. Morphometric variation, sexual size dimorphism and character scaling in a marginal population of montandon's newt triturus montandoni from the Czech republic. Italian Journal of Zoology 65: 399–405.

Hofman S., Szymura J. M. 1998. Rozmieszczenie kumaków, Bombina Oken, 1816 w Polsce. Przegląd Zoologiczny 42, 3–4: 171–185.

**Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe, t. 2. PWN, Warszawa.**

Osikowski A., Rafiński J. 2001. Multiple insemination increases reproductive success of female Montandon's newt (*Triturus montandoni*, Caudata, Salamandridae). Behavioral Ecology and Sociobiology 49: 145–149.

**Rafiński J., Babik W. 2003. Traszka karpacka *Triturus montandoni* (Boulenger, 1880). W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status-Rozmieszczenie-Ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, s. 37-39.**

**Szymura J.M. 1974. A competitive situation in the larvae of four sympatric species of newts (Triturus cristatus, T. alpestris, T. montandoni and T. vulgaris) living in Poland. Acta Biologica Cracoviensia, ser zool. 17: 235-262.**

Świerad J. 1988. Płazy Karpat polskich w ujęciu wertykalnym. Instytut Kształcenia Nauczycieli w Warszawie. Oddział Doskonalenia Nauczycieli, Katowice.

Opracowali: **Maciej Bonk** i **Jarosław Sochacki**

# 1207 Żaba jeziorkowa

*Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) [*Rana lessonae*]

**Fot. 1.** Samiec żaby jeziorkowej *Pelophylax lessonae* (*Rana lessonae*) w szacie godowej – kolor żółty (© M. Rybacki).

**Fot. 2.** Samica żaby jeziorkowej – na tylnych kończynach widoczne są duże modzele piętowe służące do zagrzebywania się w ziemi (© P. Sura).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: żaby właściwe RANIDAE

Żaba jeziorkowa *Pelophylax lessonae* (*Rana lessonae*) jest przedstawicielem grupy „żab zielonych", które cechuje silny związek ze środowiskiem wodnym (w nazewnictwie angielskim i niemieckim nazywane są dlatego „żabami wodnymi") oraz zielone ubarwienie ciała u większości jej przedstawicieli. Grupę tę tworzą: żaba jeziorkowa i żaba śmieszka *Pelophylax ridibundus* (*Rana ridibunda*) oraz ich naturalny mieszaniec żaba wodna *P. esculentus* (*Rana esculenta*). Żaby jeziorkowe tworzą w naturze najczęściej populacje mieszane z żabami wodnymi, w których różne osobniki mogą się kojarzyć w systemie „każdy z każdym".
Ze względu na trudności w rozpoznawaniu płazów z grupy żab zielonych, a szczególnie duże podobieństwo morfologiczne i ekologiczne pomiędzy żabami wodnymi i jeziorkowymi, te dwie żaby są często nierozróżniane i mylone ze sobą. Dlatego wiele danych, także tych opublikowanych, przypisanych jednemu lub drugiemu gatunkowi może być obarczona błędami wynikającymi z nieodpowiedniego oznaczenia.

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC, trend liczebności – spadek

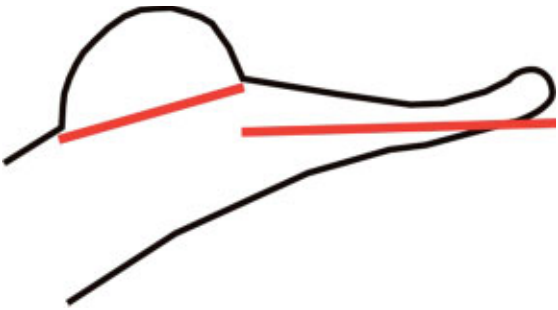
Gatunek ten, ze względu na rozległy obszar występowania oraz dość duże spektrum zajmowanych siedlisk, jest płazem pospolitym, szczególnie w krajach środkowej Europy, w tym również w Polsce.

## 3. Opis gatunku

Żaba jeziorkowa jest najmniejszym przedstawicielem żab zielonych w Polsce. Osobniki tego gatunku osiągają zwykle 50–60 mm długości, okazy większe niż 70 mm są rzadkie. Jednocześnie są to jedyne żaby zielone, które mogą osiągać dojrzałość płciową przy długości ciała nieprzekraczającej 50 mm. Berger (2000) podaje, że samce tego gatunku osiągają 43–75 mm długości, a samice 45–83 mm (Fot. 1, 2).

Kończyny tylne są krótkie – po ułożeniu ud prostopadle do tułowia pięty nie stykają się. Wewnętrzny modzel piętowy przy pierwszym (najkrótszym) palcu stopy jest duży, z reguły wysoki, symetryczny i półksiężycowaty. Jest on krótszy 1,3–2 razy od długości pierwszego palca (Ryc.1, Berger 2000).

Grzbiet jest z reguły trawiastozielony, pokryty małymi, nielicznymi czarnymi plamkami. Zdarzają się również osobniki o brązowym ubarwieniu. Są one generalnie dość rzad-



**Ryc. 1.** Wewnętrzny modzel piętowy żaby jeziorkowej jest 1,3–2 razy krótszy od pierwszego palca stopy. Czerwoną linią zaznaczono długość modzela i palca (Berger 2000, zmienione).

kie, ale w niektórych populacjach ich liczebność może sięgać 10–20%. Linia kręgowa jest jaśniejsza od ubarwienia grzbietu, najczęściej jasnozielona. Boczne fałdy grzbietowe mogą być zielone lub jasnobrązowe. Na grzbietowej stronie tylnych kończyn, obok plam zielonych, znajdują się również plamy brązowe, czarne oraz żółte. Brzuch jest z reguły bez plam, biały lub cielisty. W okresie godowym grzbiet samca, szczególnie okolice głowy, wybarwiają się na żółto (Fot. 1), a czarne plamy na grzbiecie stają się słabo widoczne lub zanikają. Jest to najprostsza cecha pozwalająca w wielu przypadkach rozpoznać ten gatunek. Ubarwienie samicy w okresie godowym nie zmienia się (Fot. 2). Jednak na terenach, gdzie występuje triploidalna forma żaby wodnej zbliżona genetycznie do żaby

jeziorkowej, samce tych triploidów mogą również zmieniać ubarwienie z zielonego na żółtawe. Takie triploidy najliczniej występują w okolicach Świnoujścia, Wysokiej Kamieńskiej i Dębek (Rybacki, Berger 2001).

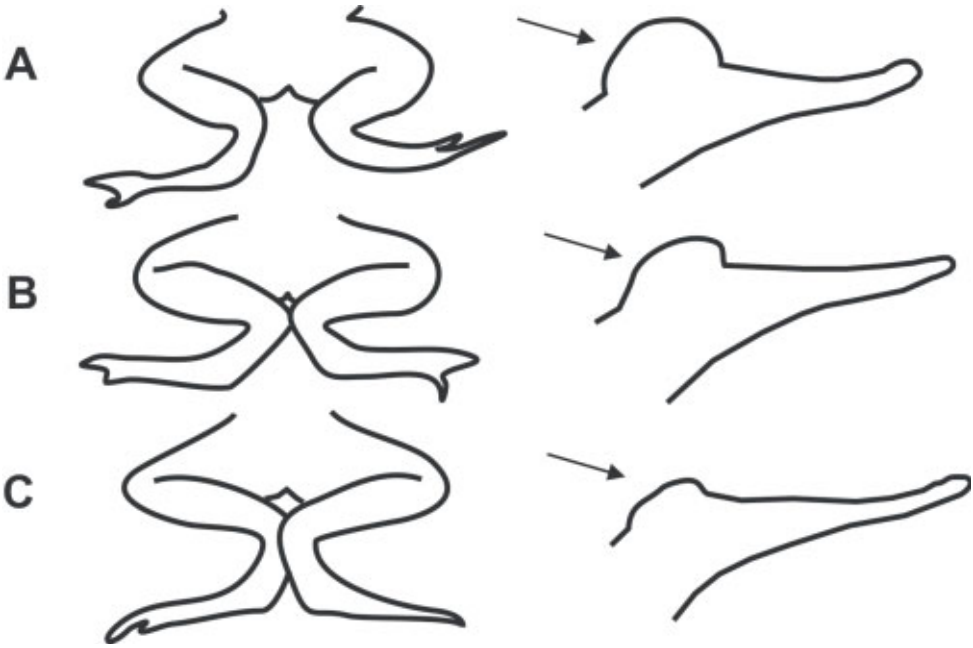
Samce mają dwa parzyste, zewnętrzne rezonatory barwy białej. Dodatkowo, w okresie godowym, na palcach przednich kończyn, znajdujących się najbliżej tułowia, wykształcają się białe lub jasnoszare modzele godowe. Głos samców przypomina sylaby „koak lub oak", a niekiedy „kerr, err" (Juszczyk 1987).

Kijanki osiągają długość 60–80 mm, okres ich rozwoju, w zależności od warunków termicznych, trwa 2–3 miesiące. Ubarwienie kijanek jest zielonkawe lub oliwkowozielone, z widocznymi ciemnymi plamkami. Cechy gatunkowe kijanek żab zielonych są trudne do określenia i dopiero w stadium maksymalnego rozwoju, tuż przed metamorfozą, gdy tylne kończyny są już w pełni wykształcone, można rozróżnić je na podstawie długości kończyn i kształtu modzela piętowego.

Najistotniejsze cechy morgologiczne żaby jeziorkowej oraz pozostałych żab zielonych, ułatwiające ich oznaczenie, zestawiono w Tab. 1 i na Ryc. 2. Inne dane na temat morfologii żaby jeziorkowej można znaleźć w literaturze uzupełniającej (Berger 1975, 2000, Juszczyk 1987).

**Tab. 1.** Najważniejsze cechy morfologiczne krajowych żab zielonych z grupy *Pelophylax esculentus* complex

| Cecha | Żaba jeziorkowa *Pelophylax lessonae* | Żaba wodna *Pelophylax esculentus* | Żaba śmieszka *Pelophylax ridibundus* |
|---|---|---|---|
| Długość ciała osobników dorosłych [mm] min – max (przeciętna) | Samce: 43–75 (50–60)<br>Samice: 45–83 (50–60) | Samce: 54–97 (70–80)<br>Samice: 54–115 (75–85) | Samce: 67–110 (70–80)<br>Samice: 73–135 (90–100) |
| Ubarwienie grzbietu | Zwykle trawiastozielone, rzadziej brązowe | Zwykle trawiastozielone, rzadziej brązowe | Brązowe, oliwkowe, nigdy trawiastozielone |
| Ubarwienie brzucha | Jasne, bez plam lub plamy nieliczne | Zwykle plamisty, brudnobiały | Zwykle z ciemnymi plamami |
| Ubarwienie godowe u samców | Głowa i grzbiet wybarwiają się na kolor żółty | Zwykle brak, niektóre samce wybarwiają się na kolor żółtawy | Brak |
| Długość tylnych kończyn i odległość pomiędzy piętami w pozycji siedzącej | Kończyny krótkie, pięty nie stykają się | Kończyny zróżnicowane, pięty nie stykają się, stykają się lub zachodzą na siebie | Kończyny długie, pięty zwykle zachodzą na siebie |
| Wewnętrzny modzel piętowy | Duży, symetryczny, wysoki, półksiężycowaty | Zróżnicowany, duży, zwykle niesymetryczny, dość wysoki | Mały, niesymetryczny, niski |
| Proporcje długości wewnętrznego modzela piętowego i pierwszego palca stopy | Od 1:1,3 do 1:2 | Zwykle od 1:2 do 1:3 | Zwykle od 1:3 do 1:4 |




**Ryc. 2.** Długość tylnych kończyn oraz wielkość i kształt wewnętrznych modzeli piętowych (strzałka) krajowych żab zielonych. A – żaba jeziorkowa, B – żaba wodna, C – żaba śmieszka (Berger 2000, zmienione).

## 4. Biologia gatunku

Osobniki żaby jeziorkowej budzą się ze snu zimowego zwykle w drugiej połowie kwietnia. Jednak w ostatnich latach obserwowano ich migracje nawet pod koniec marca (Kurek i in. 2011). Ich okres godowy rozpoczyna się w maju, po wyraźnym ociepleniu (temperatura wody ponad 15°C) i może trwać do czerwca. W czasie godów samce tworzą często duże skupiska liczące kilkaset, a nawet kilka tysięcy osobników. Mogą tworzyć pary mieszane z samicami żab wodnych i żab śmieszek, przy czym wyraźnie preferują samice o większych rozmiarach ciała. Samica żaby jeziorkowej, w zależności od wielkości, składa od 500 do 4500 jaj (Berger 2000), najczęściej jednak 1000–2000. Jaja są składane w kilku, kilkunastu małych pakietach liczących około 100 jaj. Rozwój kijanek, w zależności od warunków termicznych, trwa 2–3 miesiące. Okres metamorfozy następuje zwykle w drugiej połowie lipca. Osobniki, które przeobraziły się wcześniej i miały korzystne warunki do rozwoju, mogą osiągać dojrzałość płciową po pierwszym zimowaniu. Inne dojrzewają po drugim zimowaniu.

Już pod koniec sierpnia lub na początku września żaby jeziorkowe opuszczają zbiorniki wodne (osobniki dorosłe wcześniej) i szukają miejsc do zimowania na lądzie (Berger 1982). Dystans migracji może wynosić u nich nawet 15 km (Kurek i in. 2011).

Żaby jeziorkowe tworzą najczęściej populacje mieszane z osobnikami żab wodnych, z którymi mogą się swobodnie krzyżować. Wśród 86 badanych populacji żab jeziorkowych było 77% populacji mieszanych i 10% populacji „czystych", złożonych wyłącznie z osobników tego gatunku (Rybacki, Berger 2001).

## 5. Wymagania siedliskowe

Żaba jeziorkowa najczęściej występuje w zbiornikach małych i płytkich. Unika jezior i rzek ze względu na słabe przystosowanie do pływania (krótkie kończyny) oraz konkurencję ze strony większych od niej żab wodnych i śmieszek. Dlatego jej nazwa gatunkowa „jeziorkowa" nie jest zgodna z preferencjami ekologicznymi tego gatunku. Najpospolitsza jest w zbiornikach leśnych (frekwencja 100%), w których z reguły jest dominującą żabą zieloną (liczebność 88%). Pospolita jest również w torfiankach i stawach (frekwencja 86% i 76%), a rzadka i nieliczna w jeziorach (frekwencja 10%). Nie stwierdzono jej w rzekach i kanałach (Rybacki, Berger 1994). Tak jak wszystkie żaby zielone, unika zbiorników nadmiernie zacienionych oraz pozbawionych roślinności szuwarowej, w której może się ukryć (Fot. 3).

Wśród biotopów lądowych preferuje siedliska leśne, w których również często zimuje. Dzięki dużym modzelom piętowym może zagrzebywać się w lekkiej glebie na głębokości kilku centymetrów. Jest najmniej, spośród żab zielonych, wrażliwa na niską temperaturę (Berger 1982), co jest bardzo ważnym przystosowaniem do hibernacji na lądzie, gdzie wahania temperatury są znacznie większe niż w wodzie. Zimowanie poza środowiskiem wodnym umożliwia jej zasiedlanie zbiorników płytkich, często wysychających.

Wykazuje dużą tolerancję na kwaśny odczyn wody – spotykano ją w torfiankach, gdzie pH wynosiło 5 (Heym 1974). Stosunkowo często podejmuje wędrówki po lądzie.

**Fot. 3.** Typowe siedlisko żaby jeziorkowej (© M. Rybacki).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Zasięg geograficzny żaby jeziorkowej rozciąga się od zachodniej Francji, Belgii i Holandii do basenu Wołgi. Jego południową granicę wyznaczają rzeki Lot i Garonna w połu-

dniowej Francji oraz Sawa i Dunaj na Bałkanach. Na północy zasiedla Niemcy, z wyjątkiem Szlezwiku-Holsztyna, Meklemburgii i Pomorza oraz Polskę, Litwę, Łotwę i Estonię (Günther 1990, Rybacki 2003). W Skandynawii występuje tylko na dwóch izolowanych obszarach w południowej Norwegii (Dolmen 2010) i Szwecji (rejon Sztokholmu) (Sjögren 1991). Zamieszkuje tereny położone najbardziej na północ spośród europejskich żab zielonych. W górach może wyjątkowo dochodzić do wysokości 1550 m n.p.m. (Austria – Cabela, Tiedemann 1985), ale zwykle nie przekracza wysokości 1000 m n.p.m. (Günther 1990).

W Polsce występuje w całej nizinnej części kraju oraz na niżej położonych obszarach górskich. Częściej niż inne żaby zielone występuje na stanowiskach w wyżynnej części Polski. Na stanowiskach położonych pomiędzy 300 a 700 m n.p.m. jej frekwencja wynosiła 87%, a liczebność 88% wszystkich żab zielonych (Rybacki, Berger 1994). Jej najwyżej położone stanowiska znajdują się z reguły na wysokości 650–700 m n.p.m.: Wróblówka i Czarny Dunajec w Kotlinie Nowotarskiej oraz Jabłonka na stokach Pasma Babiogórskiego (Rybacki, Berger 1994, Świerad 1988, Rybacki 2003). Rekordowe, pod względem wysokości, dla Polski stanowisko znajduje się na wysokości 770 m n.p.m., w okolicach Chochołowa (Świerad 2003).

Na mapie rozmieszczenie żaby jeziorkowej przedstawionej w Atlasie Płazów i Gadów Polski (Rybacki 2003) znajdują się duże białe plamy obejmujące powierzchnie wielu tysięcy kilometrów kwadratowych. Brak danych o występowaniu tego gatunku zaznacza się szczególnie wyraźnie we wschodniej części kraju, co jest sprzeczne z wynikami badań Rybackiego i Bergera (1994), którzy stwierdzili, że jest ona częściej spotykana na wschodzie (frekwencja 86%) niż na zachodzie (52%) kraju. Potwierdzają to również badania innych autorów (Łoban i in. 2004, Hermaniuk i in. 2006, Łupiński i in. 2008, Siwak i in. 2008), którzy wykazali, że w niektórych regionach w północno-wschodniej Polsce żaba jeziorkowa jest gatunkiem bardzo pospolitym. Niewystarczająca liczba danych ze wschodniej części kraju wynika nie tylko z małej intensywności badań herpetologicznych, ale przede wszystkim z problemów z rozpoznawaniem tego gatunku. Podobna sytuacja ma miejsce w Niemczech wschodnich (obszar dawnego NRD), najlepiej zbadanej pod względem herpetologicznym części tego kraju. Liczba kwadratów zasiedlonych przez żabę jeziorkową wynosi tam zaledwie 311 (8% wszystkich kwadratów) – 7-krotnie mniej niż żaby wodnej, z którą często występuje wspólnie (Schiemenz, Günther 1994).

Badania nad rozmieszczeniem żab zielonych prowadzone w różnych regionach Polski wykazują, że częstość występowania żaby jeziorkowej jest wysoka. Stwierdzono ją na 70% stanowisk z terenu całej Polski, wśród 473 badanych (Rybacki, Berger 1994).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu żaby jeziorkowej, wpisująca się w opisaną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów" ramową koncepcję monitoringu płazów, została opraco-

wana na podstawie własnych doświadczeń z badań nad tym gatunkiem prowadzonych od ponad 25 lat oraz zdobytych w 2010 r. w trakcie realizacji ogólnopolskiego *Monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, a także literatury naukowej krajowej i zagranicznej.

Zgodnie z ramową koncepcją badania monitoringowe prowadzi się na wspólnych dla wszystkich płazów powierzchniach i stanowiskach, w terminach zgodnych z biologią gatunku i z uwzględnieniem indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Żaba jeziorkowa jest gatunkiem o stosunkowo małych wymaganiach siedliskowych, dlatego wybrane dla niej charakterystyki siedliskowe cechuje pewien uniwersalizm – są one istotne dla większości gatunków płazów. Są one jednocześnie pewnym kompromisem wynikającym z zasady powszechności i prostoty monitoringu. Pominięto charakterystyki, których nie da się określać w łatwy sposób, wymagających zastosowania specjalistycznej aparatury analitycznej lub stwarzających inne problemy techniczne. Dotyczy to np. chemizmu wody, dostępności lądowych miejsc do zimowania czy charakteru gleby.

Należy tu jeszcze zwrócić uwagę na podstawowy problem związany z zastosowaniem przyjętej metodyki monitoringu płazów, związany z trudnościami w rozpoznawaniu gatunków z grupy żab zielonych, a szczególnie trudnościami w odróżnianiu żaby jeziorkowej od żaby wodnej. Płazy te są do siebie bardzo podobne pod względem morfologii, biologii i ekologii. Dużym utrudnieniem jest też fakt, że żaba jeziorkowa zasiedla najczęściej te same zbiorniki co żaba wodna i może się swobodnie krzyżować z jej osobnikami. Zasadniczo przedmiotem monitoringu nie powinien być gatunek żaba jeziorkowa, lecz konkretna populacja, jaką ona tworzy: mieszana populacja żaby jeziorkowej z żabą wodną, rzadziej populacja, w której występują tylko żaby jeziorkowe. W związku z tym, w przypadku wielu monitorowanych stanowisk możemy otrzymać jedynie informacje o występowaniu bądź nie występowaniu żab zielonych w ogóle (*Pelophylax esculentus* complex), a nie konkretnie żaby jeziorkowej, nie mówiąc już o rodzaju populacji, jaką w danym zbiorniku tworzy.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Zgodnie z ogólną koncepcją monitoringu płazów nie proponuje się wskaźników stanu populacji na poziomie stanowisk gatunku i nie określa tego stanu. Prace monitoringowe w tym zakresie mają na celu ustalenie, czy gatunek w badanym zbiorniku występuje i czy zachodzi tam jego rozród. Niemniej jednak zaleca się notowanie wyników kontroli stanowisk, tj. liczebność różnych stadiów rozwojowych gatunku: osobników dorosłych, osobników przeobrażonych, kijanek, jaj, które uda się zaobserwować, rozpoznać i policzyć. Zawsze należy podawać najwyższą liczbę zaobserwowanych osobników w czasie kilku kontroli. Potwierdzeniem rozrodu gatunku w zbiorniku będzie przede wszystkim obecność osobników przeobrażonych. Kijanki i jaja mają w praktyce małe znaczenie ze względu na trudności w ich oznaczaniu.

## Ocena stanu populacji

Stan populacji żaby jeziorkowej będzie oceniany jedynie na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany w liczbie zbiorników zasiedlanych przez ten gatunek, w stosunku do wszystkich monitorowanych zbiorników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Analizowanym stanowiskiem żaby jeziorkowej jest zbiornik rozrodczy i jego najbliższe otoczenie. Dla stanowiska określany jest tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska, który tworzą wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, odzwierciedlające preferencje ekologiczne tego gatunku (Tab. 2).

**Tab. 2.** Charakterystyki składowe jakości siedliska żaby jeziorkowej

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Region geograficzny | A, B lub C | Wybór jednej z trzech kategorii: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.) |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | % | Określić szacunkowy udział linii brzegowej zbiornika zajmowany przez szuwary |
| Zacienienie zbiornika | % | Określić udział powierzchni zacienionej przez drzewa i krzewy w całkowitej powierzchni zbiornika |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | N | Określić liczbę zbiorników wodnych występujących w promieniu 500 m od zbiornika (nie licząc cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | % | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 3) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk waloryzowano w dwu- lub trzystopniowej skali punktowej (Tab. 3).

**Tab. 3.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska żaby jeziorkowej

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Region geograficzny | C | B | A |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | <26% | 26–50% i 76–100% | 51–75% |
| Zacienienie zbiornika | >60% | 21–60% | 0–20% |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | 0 | 1–3 | ≥4 |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Zabudowa wiejska lub miejska, tereny przemysłowe >50% | Pole uprawne, las iglasty, zadrzewienia ≤50% | Łąki, pastwiska, tereny podmokłe, torfowiska, las liściasty lub mieszany >50% |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów wskaźników składowych stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedliska żaby jeziorkowej. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
>3,5 pkt = FV (stan właściwy)

2,0–3,5 pkt = U1 (stan niezadowalający)
<2,0 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

### Perspektywy zachowania

Jest to ocena ekspercka uwzględniająca przede wszystkim aktualny stan siedliska gatunku i wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan siedliska. Ocena perspektyw nie jest łatwa, ponieważ na przyszły stan siedlisk mogą wpływać czynniki zewnętrzne, często nie związane bezpośrednio z monitorowanym zbiornikiem rozrodczym, ale stanowiących potencjalne zagrożenie dla jego istnienia (np. zmiany w użytkowaniu terenu, często trudne do przewidzenia w przypadku własności prywatnej).

Podobnie, jak dla innych gatunków perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan siedlisk oceniony na FV utrzyma się w perspektywie kilkunastu lat lub gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan siedliska będzie się nadal pogarszał lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku określa się na podstawie oceny stanu siedliska i oceny perspektyw zachowania gatunku na stanowisku, przy czym decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Obecność żaby jeziorkowej na badanych stanowiskach można określić na podstawie obserwacji osobników dorosłych, zarówno w porze godowej (głównie w maju, rzadziej w czerwcu), jak i po jej zakończeniu oraz w oparciu o nasłuchy głosów godowych samców. Obydwie metody (bezpośrednia obserwacja i nasłuchy) nie są do końca skuteczne, szczególnie dla osób mających małe doświadczenie w rozpoznawaniu żab zielonych,

które są najtrudniejsze do oznaczenia spośród wszystkich płazów krajowych, dlatego wskazane jest złowienie, obejrzenie i sfotografowanie osobników żab zielonych występujących w zbiorniku.

**Osobniki dorosłe.** Podstawową metodą identyfikacji jest obserwacja samców w okresie godowym przez lornetkę. Samce żaby jeziorkowej wybarwiają się w tym okresie na kolor żółty (Fot. 1), dzięki czemu łatwo je odróżnić od samic własnego gatunku oraz od samców żaby wodnej i żaby śmieszki, które z reguły nie zmieniają swojego ubarwienia i są zielone lub brązowe. Jednak na terenach, gdzie występuje triploidalna forma żaby wodnej zbliżona genetycznie do żaby jeziorkowej, samce tych triploidów mogą również zmieniać ubarwienie z zielonego na żółtawe (por. rozdział I.3). Odległość obserwacji powinna być na tyle duża, aby nie płoszyć osobników.

Głos samców żaby jeziorkowej może zostać pomylony (przy braku doświadczenia) z głosem samców żab wodnych, dlatego nie jest w pełni skuteczną metodą oznaczania tego gatunku. Metodę tę należy potraktować jako uzupełniającą do bezpośrednich obserwacji godujących samców. Dodatkowo głosy samców żaby jeziorkowej brzmią nieco inaczej w różnej temperaturze oraz mogą być zagłuszane przez głosy samców innych żab zielonych, gdyż są od nich cichsze. Głosy samców odzywających się w okresie godowym należy nagrywać na przenośne urządzenia nagrywające, np. dyktafon, w celu późniejszego porównania ich z wzorcowymi, sprawdzonymi nagraniami. Wzorcowe nagrania należy mieć również przy sobie, gdyż porównanie można nieraz przeprowadzić już w terenie. Nagrane głosy można wykorzystać do stymulacji samców w stawie, w sytuacji, gdy się nie odzywają. W takim przypadku należy dysponować urządzeniem odtwarzającym o większej sile głosu.

Najpewniejszą metodą oznaczenia żaby jeziorkowej do gatunku jest dokładne obejrzenie i zmierzenie złowionego dorosłego osobnika. Ponieważ żaby zielone należą do najbardziej płochliwych i najtrudniejszych do złowienia spośród płazów krajowych, najlepiej łowić je w nocy, przy świetle latarki. Nawet po złowieniu większość osób będzie miała problemy z właściwym oznaczeniem gatunku, dlatego zaleca się zrobienie 4–5 zdjęć (modzel piętowy, grzbiet, brzuch, pokrój całego ciała z boku, Fot. 1, 2; Ryc. 1, 2) i przesłanie ich do koordynatora monitoringu dla tej grupy płazów. Ponieważ najważniejszą cechą diagnostyczną jest kształt modzela piętowego, należy zwrócić szczególną uwagę na jego ułożenie w czasie fotografowania (Ryc. 1). Wykorzystując cyfrowe aparaty fotograficzne z dobrym zoomem optycznym (min. 10x) można również zrobić zdjęcia 20–30 różnych osobników (cały pokrój ciała z boku) z odległości kilku metrów. Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie zdjęcia, szczególnie te przedstawiające detale (np. modzele), były ostre.

Optymalne jest podanie konkretnej liczby zaobserwowanych osobników w zbiorniku. Jeżeli trudno jest policzyć, np. większą grupę osobników będących w ruchu, to liczymy je trzy razy i wyciągamy średnią. Podawanie liczebności przybliżonej lub w klasach liczebności stosujemy w przypadkach, gdy liczenie jest bardzo trudne lub czasochłonne (np. tysiące osobników).

Obserwacje i liczenie żab jeziorkowych najlepiej prowadzić w maju, w szczycie ich okresu godowego, który jest jednocześnie okresem ich największej aktywności. Poza okresem godowym oznaczanie samców i samic na podstawie obserwacji na odległość jest dużo trudniejsze – po godach aktywność osobników jest mniejsza (samce odzywają

się rzadziej, nie mają ubarwienia godowego, osobniki w zbiorniku są bardziej rozproszone), a roślinność wodna jest lepiej wykształcona, co utrudnia obserwacje.

**Osobniki przeobrażone**. Ich obecność jest najważniejszym dowodem potwierdzającym sukces reprodukcyjny populacji (stwierdzenie obecności jaj lub kijanek jest zbyt trudne). Jednocześnie – w niektórych przypadkach – może to być jedyny dowód obecności żaby jeziorkowej na danym stanowisku. W przeciwieństwie do dorosłych są bardzo łatwe do złowienia, ale trudne do oznaczenia. Grupują się w dużej liczbie na brzegach zbiornika lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie i można je łowić nawet ręką. Ich oznaczanie jest trudne i może być skuteczne tylko po dokładnym obejrzeniu osobnika z użyciem szkła powiększającego (powiększenie 3–5x), ponieważ najważniejsze cechy taksonomiczne, czyli wewnętrzny modzel piętowy i pierwszy palec stopy mają długość 1–3 mm.

Należy również sporządzić dokumentację fotograficzną, tak jak w przypadku dorosłych, jednak z większą dbałością o dobrą jakość zdjęć ze względu na małe rozmiary ciała żabek. W przypadku dużej liczby (tysiące) osobników przeobrażonych, ich liczebność określamy na transektach o długości 10–15 m linii brzegowej i szerokości (w zależności od terenu) od 5 do 10 m od brzegu. Transekty wyznaczamy tylko w miejscach, gdzie obserwujemy osobniki przeobrażone. Dodatkowo, można w próbie min. 30 złowionych osobników przeobrażonych określić proporcje liczebności żab jeziorkowych i wodnych.

**Kijanki.** Ich oznaczenie jest bardzo trudne, dlatego ten element można traktować jako uzupełnienie monitoringu. Przynależność gatunkową można określić niekiedy tylko w stadium maksymalnego rozwoju, przed metamorfozą albo w jej trakcie. Ważne jest, aby tylne kończyny były w pełni rozwinięte. Poznajemy to po tym, że w pozycji spoczynkowej są one zgięte w stawie kolanowym pod kątem ostrym, podobnie jak u osobników dorosłych. Kijanki oznaczamy na podstawie tych samych cech, co w przypadku osobników przeobrażonych, sporządzamy również dokumentację fotograficzną.

**Jaja.** Jaja żab zielonych są bardzo trudne do oznaczenia i trudne do znalezienia w terenie, dlatego ten element można traktować jako uzupełnienie monitoringu. Przynależność gatunkową jaj można określić tylko wtedy, gdy wiemy (na podstawie bezpośrednich obserwacji), że zostały złożone przez samicę żaby jeziorkowej. Osobno liczymy pakiety skrzeku na godowisku i osobno określamy szacunkową liczbę jaj w pakiecie w klasach liczebności: <100, 101–500, 501–1000.

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Region geograficzny**. Umiejscawia się lokalizację stanowiska w jednym z trzech regionów geograficznych: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.). W przypadkach wątpliwych wykorzystujemy GPS, dokładne mapy topograficzne lub mapy ortofoto z nakładki systemowej Windows Google Earth (darmowe narzędzie kartograficzne, wymaga zainstalowania).

**Udział szuwaru w linii brzegowej**. Należy określić, jaka część (%) linii brzegowej zbiornika jest zarośnięta przez roślinność szuwarową (m.in. trzcina pospolita *Phragmites australis,* pałki *Typha* spp., manna mielec *Glyceria aquatica*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, jeżogłówki *Sparganium* spp., oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, turzyce *Carex* spp.). Udział szuwaru określamy jako szacunek eksperta wykonany w czasie prac

terenowych lub na podstawie zdjęć satelitarnych, pod warunkiem, że mamy pewność, że są one aktualne (porównujemy wybrane fragmenty zbiornika w terenie i na zdjęciu). Zdjęcia satelitarne są szczególnie pomocne w przypadku zbiorników o dużej powierzchni (jeziora) i urozmaiconej linii brzegowej.

**Zacienienie zbiornika**. Składowa ta określa jaki procent powierzchni lustra wody zbiornika jest zacieniony przez rosnące w pobliżu drzewa i krzewy. Jest to szacunkowe określenie, jaki procent powierzchnia lustra wody zbiornika jest zacieniony między godziną 12.00 a 16.00 w okresie od początku maja do końca lipca, gdy większość płazów odbywa gody lub larwy większości gatunków są w trakcie rozwoju.

**Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m.** Ich liczbę ustala się przede wszystkim w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficznych (1:10000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. ortofotomapy) dostępnymi w Internecie. Dodatkowo informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.

**Środowisko w otoczeniu zbiornika.** Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 3. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficznych i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS.

### Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu żaby jeziorkowej są miesiące maj i czerwiec (okres godowy) oraz okres od połowy lipca do połowy sierpnia (okres metamorfozy). Obserwacje uzupełniające można prowadzić w pozostałych miesiącach od końca kwietnia do początku września, jednak należy pamiętać, że uzyskane w tym czasie wyniki będą obarczone większym błedem niż te z okresu godowego. Częstotliwość prac monitoringowych – jak przypadku wszystkich płazów – co 3 lata.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1207 żaba jeziorkowa *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882)** |

| | |
|---|---|
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Park Krajobrazowy im. gen. Dezyderego Chłapowskiego |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>82 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Podać powierzchnię stanowiska ($m^2$, a, ha)*<br>1000 $m^2$ |
| Opis stanowiska | *Opis ułatwiający identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne*<br>Mokradło leśne 300 m NE od wioski..... koło..... (powiat....., woj. wielkopolskie); dojazd drogą.....-....., z..... 2,1 km w kierunku północnym do dawnego PGR, dalej 250 m drogą leśną w kierunku wschodnim, zbiornik znajduje się po prawej stronie, 20 m od drogi. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Uwzględnić ogólny charakter siedliska (zbiornika i otoczenia); szczególną uwagę zwrócić na obecność płycizn w zbiorniku oraz na charakter roślinności w zbiorniku i jego otoczenia*<br>Siedliskiem gatunku jest okresowe mokradło śródleśne o zmiennej powierzchni lustra wody 1000–3000 $m^2$ oraz pobliski las mieszany – miejsce zimowania; od połowy lat 90. XX w. poziom wody utrzymuje się na niskim poziomie. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich.*<br>Gatunek stwierdzony po raz pierwszy w 1987 r. (około 250 osobników), w latach późniejszych stanowisko monitorowane okazjonalnie, w 2009 r. obserwowano 30 osobników, a w 2010 r. w szczycie okresu godowego 40 samców, od 1987 r. populacja nie wróciła do poprzedniej liczebności. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska.*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kowalski |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>25.04.2010; 05.05.2010; 15.05.2010; 25.05.2010 (kontrola nocna); 10.06.2010; 30.07.2010; 15.08.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>Są<br>I kontrola: 3 osobniki<br>II kontrola: 15 osobników<br>III kontrola: 20 osobników<br>IV kontrola: kilkanaście osobników (głosy)<br>V kontrola: 40 osobników<br>VI kontrola: 20 osobników<br>VII kontrola: 6 osobników | – | XX |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Populacja | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>320 na brzegu wschodnim o długości 35 m | | XX |
| | Larwy | *Są/nie ma*<br>Są:<br>50 na 20 m linii brzegowej | – | |
| | Jaja | *Liczba kłębów/sznurów skrzeku podczas jednej kontroli, gdy brak już osobników godujących lub sama obecność: są/nie ma*<br>Są | – | |
| Siedlisko | Region geograficzny | *A, B lub C*<br>A | 1 | FV |
| | Udział szuwaru w linii brzegowej | *%*<br>40% | 0,5 | |
| | Zacienienie zbiornika | *%*<br>50% | 0,5 | |
| | Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | *Wpisać liczbę zbiorników*<br>3 | 0,5 | |
| | Środowisko w otoczeniu zbiornika | *%*<br>Las mieszany – 100% | 1 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Perspektywy niezadowalające ze względu na duże prawdopodobieństwo wyschnięcia zbiornika, a w przypadku wystąpienia dłuższego okresu z niedoborem wody – jego zarośnięcia. | U1 | |
| **Ocena ogólna** | | | U1 | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 950 | ewolucja biocenotyczna | B | – | Nadmierny rozwój roślinności drzewiastej i krzewiastej, powodujący zacienienie zbiornika |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 920 | Wyschnięcie | A | – | Wysychanie zbiornika |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki*<br>traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, rzekotka drzewna *Hyla arborea*, żaba trawna *Rana temporaria*, żaba moczarowa *Rana arvalis*, żaba wodna *Pelophylax esculentus*, żuraw *Grus grus* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Podobnie, jak wszystkie inne płazy w Polsce, żaba jeziorkowa podlega ścisłej ochronie gatunkowej, przy czym jest gatunkiem wymagającym ochrony czynnej. Tak jak w przypadku pozostałych gatunków płazów wiąże się to z potrzebą ochrony jej siedlisk. Wyniki przeprowadzonego monitoringu oraz stan wiedzy na temat ekologii gatunku wskazują, że jednym z głównych działań ochronnych powinno być utrzymywanie wysokiego poziomu wód gruntowych, ewentualnie w obszarach, gdzie jest to niemożliwe, należałoby pogłębić zbiorniki rozrodcze. W przypadku stanowisk znajdujących się na terenach rolniczych należałoby ograniczać stosowanie pestycydów i nawozów sztucznych na otaczających je polach, a przede wszystkim utworzyć wokół nich strefę buforową (pas ziemi bez intensywnych zabiegów rolnych o szerokości min. 15–30 m). Należy również zapewnić płazom bezpieczny dostęp do odpowiednich miejsc hibernacji (lasy, większe zadrzewienia). W miejscach przecięcia szlaków migracji płazów z drogami należy konstruować przejścia lub budować zastępcze zbiorniki rozrodcze.

## 6. Literatura

**Berger L. 1975. Fauna słodkowodna Polski. Gady i płazy (Reptilia et Amphibia). PWN, Warszawa – Poznań.**

**Berger L. 1982. Hibernation of the European water frogs (*Rana esculenta* complex). Zoologica Poloniae 29: 57–72.**

**Berger L. 2000. Płazy i gady Polski. PWN, Warszawa – Poznań.**

Cabela A., Tiedemann F. 1985. Atlas der Apmhibien und Reptilien Osterreichs. Wiedeń.

**Günther R., 1990: Die Wasserfrösche Europas. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.**

Hermaniuk A., Chętnicki W., Sidoruk K., Siwak P., Marzec M. 2006. Płazy Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 25 (2): 95–112.

**Heym W.-D., 1974. Studien zur Verbreitung, Ökologie und Ethologie der Grünfrösche in der mittleren und nördlichen Niederlausitz. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 50: 263–285.**

**Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. Część 2: Płazy – Amphibia. PWN, Warszawa.**

Kurek R., Rybacki M., Sołtysiak M. 2011. Poradnik ochrony płazów. Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu inwestycji drogowych. Problemy i dobre praktyki. Stowarzyszenie Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot, Bystra.

Łoban A., Hermaniuk A., Chętnicki W., Kukło E., Siwak P. 2004. Płazy Parku Krajobrazowego Pojezierza Iławskiego. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 23 (4): 607–628.

Łupiński S. Ł., Chętnicki W., Galicki P., Siwak P. 2008. Płazy Wigierskiego Parku Narodowego i jego otuliny. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 27 (3): 75–92.

**Rybacki M. 2003. Żaba jeziorkowa *Rana lessonae* Camerano, 1882. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa–Kraków, s. 73–75.**

**Rybacki M., Berger L. 1994. Distribution and ecology of water frogs in Poland. Zoologica Poloniae 39: 293–303.**

**Rybacki M., Berger L. 2001. Types of water frog populations (*Rana esculenta* complex) in Poland. Mitteilungen aus dem Museum fur Naturkunde in Berlin, Zoologische Reihe 77 (1): 51–57.**

Schiemenz H., Günther R. 1994. Vertbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Ostdeutschlands. Natur und Text, Rangsdorf.

Siwak P., Hermaniuk A., Chętnicki W. 2008. Płazy Suwalskiego Parku Krajobrazowego. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 27 (1):109–125.

**Sjögren P. 1991. Extinction and isolation gradients in metapopulations: the case of the pool frog (*Rana lessonae*). Biological Journal of the Linnean Society 42 (1–2): 135–147.**

Świerad J. 1988. Płazy Karpat polskich w ujęciu wertykalnym. Instytut Kształcenia Nauczycieli w Warszanie, Oddział Doskonalenia Nauczycieli, Katowice.

Świerad J. 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków.

Opracował: **Mariusz Rybacki**

# 1214 Żaba moczarowa

*Rana arvalis* Nilsson, 1842

**Fot. 1.** Żaba moczarowa *Rana arvalis* (© B. Czerwiński).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: żabowate RANIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

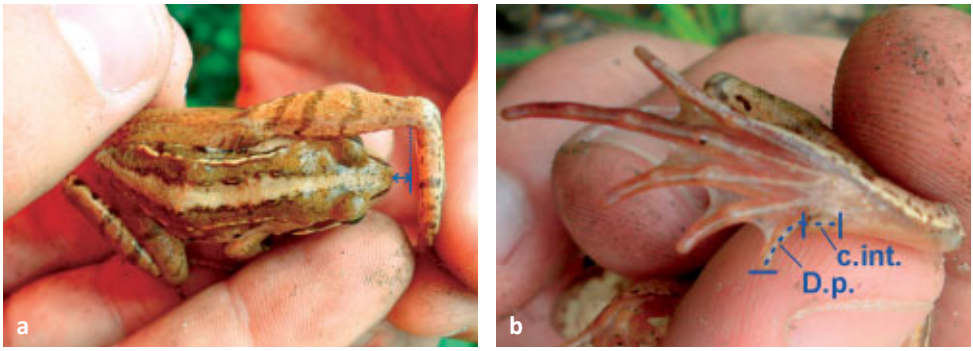
**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC

## 3. Opis gatunku

Żaba moczarowa *Rana arvalis* należy do grupy żab brunatnych. Żaby te charakteryzują się, w przeciwieństwie do grupy żab zielonych, tłem grzbietowej i bocznych powierzchni ciała w szerokim zakresie barw brązowych (od jasnoszarobrązowych do ceglastych), w rzadkich przypadkach barw żółtawych i brązowozielonych (zgniłozielonych), ale nigdy intensywnie zielonych (soczystych). Na tym tle występuje charakterystyczna plamistość w postaci ciemnych plam skroniowych – na obu bocznych powierzchniach głowy, od nozdrzy, poprzez oko, aż do nasady ramienia, oraz plamy kątowej – w kształcie litery V, w przedniej grzbietowej części tułowia, pomiędzy ramionami. Jednak plama kątowa nie zawsze występuje (Juszczyk 1987).

Żaba moczarowa jest najmiejsza spośród krajowych żab brunatnych (osobniki dorosłe osiągają maksymalnie 8 cm), ciało jest wysmukłe, pysk ostro zakończony (Fot. 1, 2) (Juszczyk 1987). Długość tylnych kończyn podlega dużej zmienności osobniczej i nie może być miarodajną cechą taksonomiczną. Spotyka się osobniki, u których pięta (w próbie piętowej – obrazującej względną długość kończyny tylnej w stosunku do reszty ciała) sięga do tylnej krawędzi oka, do nozdrzy – najczęściej spotykane przypadki, ale także do końca pyska, a nawet przekracza go (obs. wł.) (Fot. 3a). Spośród krajowych żab brunatnych żaba moczarowa posiada największy modzel podeszwowy wewnętrzny (jest stosunkowo wysoki, a indeks D.p./c.int. – długość pierwszego palca kończyny tylnej dzielona przez długość modzela podeszwowego wewnętrznego – waha się w granicach 1,31–2,13) (Juszczyk 1987) (Fot. 3b). Fałdy grzbietowe są dobrze wykształcone, wyraźnie widoczne. Błona bębenkowa oddalona od oka, jej średnica mniejsza niż średnica oka. Ubarwienie ciała obejmuje szeroki zakres barw brązowych i brunatnych (Juszczyk 1987). Z cech taksonomicznych warto zwrócić uwagę na występowanie u przeważającej większości osobników czarnego lub ciemnobrązowego marmurku utworzonego z połączonych plam na bocznych powierzchniach tułowia. Obecność tego wzoru świadczy jednoznacznie o przynależności taksonomicznej (Juszczyk 1987, obs. wł.) (Fot. 2a). U części osobników (i nie we wszystkich populacjach) obecny jest także jasny, ostro odgraniczony barwnie od tułowia pasek przebiegający wzdłuż środka grzbietu, od głowy do otworu analnego (Fot. 2b). Osobniki z jasnym paskiem grzbietowym spotyka się również (choć rzadko) u żaby trawnej (Fot. 4b, str. 468) i żaby zwinki, z tym, że smuga u ostatnio wymienionych gatunków nigdy nie jest tak kontrastowo wybarwiona. Powierzchnia brzuszna jest jasna, zwykle biała do żółtej, bezplamista lub słabo plamista (jeśli występuje plami-

**Fot. 2.** Widok strony bocznej (a), grzbietowej (b) i brzusznej (c) żaby moczarowej (© A. Ogrodowczyk, M. Ogielska i T. Majtyka).




**Fot. 3.** Próba piętowa (w tym konkretnym przypadku pięta nieznacznie wykracza poza koniec pyska) (a) oraz indeks D.p./c.int. (D.p. – pierwszy palec stopy, c.int. – modzel podeszwowy wewnętrzny) (b) u żaby moczarowej (© M. Wirga i T. Majtyka).

stość, to jest zwykle wyblakła i zajmuje przede wszystkim okolice mostkowe) (Fot. 2c) (Juszczyk 1987).

Zestawienie najważniejszych cech morfologicznych i behawioralnych pozwalających na odróżnienie żaby moczarowej od pozostałych krajowych gatunków żab brunatnych przedstawiono w Tab. 1, w opracowaniu dotyczącym żaby zwinki (s. 499).

W okresie rozrodu następuje silny rozwój cech dymorficznych. W czasie ciepłej, słonecznej pogody samce przybierają intensywny, jednolity, niebieski lub liliowy kolor grzbietowej strony ciała, podgardle staje się jasnoniebieskie, a na palcach przednich kończyn pojawiają się czarne modzele godowe. Samice podczas godów nie zmieniają ubarwienia (Fot. 4). Podczas godów samce wydają charakterystyczny (jednoznaczna cecha taksonomiczna) głos godowy, który można przyrównać do sylab „łop, łop, łop" (Juszczyk 1987).

**Fot. 4.** Para *in amplexus* żaby moczarowej (© A. Ogrodowczyk).

Skrzek i jaja podobne są do pozostałych krajowych żab brunatnych (por. Ryc. 3 w rozdziale wstępnym). Skrzek przybiera kształt zwartego, jednolitego kłębu (Fot. 5). Komórki jajowe są najmniejsze spośród krajowych żab brunatnych i charakteryzują się zróżnicowanymi barwnie biegunami – czarnym animalnym skierowanym ku górze i jasnoszarym wegetatywnym. Oznaczenie złoża jaj żab brunatnych do gatunku nastręcza wielu problemów i nie zawsze jest jednoznaczne. Skrzek żaby moczarowej zawiera mniej jaj niż skrzek żaby trawnej (jest mniejszy objętościowo). Każda samica składa z reguły 1 kłęb skrzeku, zawierający 700–2800 jaj. Kijanki (wyrośnięte) charakteryzują się, podobnie jak kijanki pozostałych gatunków żab brunatnych, brązowym ubarwieniem ciała z licznymi, jasnymi, błyszczącymi plamkami rozsianymi po całym ciele (Fot. 6). Z cech taksonomicznych wymienić należy stosunek odległości oczu i nozdrzy – u tego gatunku odległość pomiędzy oczami równa się mniej więcej odległości pomiędzy nozdrzami. Długość kijanek w stadium maksymalnego rozwoju waha się w granicach 4–5 cm (Juszczyk 1987).

Osobniki młodociane trudno oznaczyć do gatunku na podstawie cech morfologicznych i ubarwienia, w wielu przypadkach jest to niemożliwe. Pomocną cechą jest kształt modzela piętowego – stosunkowo wysoki i dobrze widoczny (Juszczyk 1987).

## 4. Biologia gatunku

Cykl życiowy żaby moczarowej składa się z 3 etapów: odrętwienia zimowego, pory godowej i okresu aktywnego. Odrętwienie zimowe (hibernacja) trwa około 6 miesięcy (przeciętnie od końca października do połowy marca). Odbywa się ono z reguły na lądzie pod różnego rodzaju przedmiotami leżącymi na ziemi – pod kłodami, stertami gałęzi, a także we wszelkich jamach, szczelinach i norach, w rzadkich przypadkach także w wodzie (na dnie małych cieków). Okres aktywny rozpoczyna się po zakończeniu pory godowej i trwa do rozpoczęcia hibernacji (średnio od końca kwietnia do końca października). Żaba ta prowadzi wybitnie lądowy tryb życia. Spotyka się ją podczas słonecznej i ciepłej pogody nawet w znacznym oddaleniu od wody, gdzie poluje na bezkręgowce lub wygrzewa się w słońcu. Czasem jednak, szczególnie osobniki młodociane, spotyka się nad różnymi niewielkimi zbiornikami wodnymi (Juszczyk 1987).

Pora godowa obejmuje z reguły 1 miesiąc (od końca marca do końca kwietnia). Często jednak długość okresu godowego ulega skróceniu do 2 tygodni, wtedy gdy po

**Fot. 5.** Skrzek żaby moczarowej (© T. Majtyka).

**Fot. 6.** Kijanka żaby moczarowej (© T. Majtyka).

obudzeniu się żab z odrętwienia zimowego panuje nieprzerwanie ciepła i słoneczna pogoda. Żaby moczarowe po obudzeniu się natychmiast rozpoczynają wędrówkę do zbiorników wodnych. Średnio trwa ona kilka dni. Po osiągnięciu celu, jeśli panuje odpowiednia temperatura (powietrza ok. 10°C, wody 7°C), żaby intensywnie godują. Samce przybierają szatę godową i pływają po powierzchni wody w różnych kierunkach w poszukiwaniu samic lub wydają głos godowy. Są przy tym wyjątkowo płochliwe. Szelest lub cień padający na powierzchnię wody natychmiast płoszy wszystkie osobniki. Dopiero po 10–15 minutach wypływają one z powrotem na powierzchnię wody i kontynuują gody. Jaja składane są w najpłytszych częściach zbiorników lub w partiach głębszych, ale gdy pod skrzekiem zgromadzona jest zeszłoroczna roślinność szuwarowa. Skrzek wielu samic często łączy się w jedną wielką galaretowatą masę (Juszczyk 1987, obs. wł.).

Ze względu na czarną barwę bieguna animalnego komórek jajowych skrzek nagrzewa się podczas słonecznej pogody, co sprzyja szybkiemu rozwojowi zarodków. Po opuszczeniu osłon galaretowatych młode kijanki są zupełnie czarne i posiadają skrzela zewnętrzne. Po kilku dniach skrzela te zanikają i zostają zastąpione skrzelami wewnętrznymi, a kształt głowotułowia kijanki staje się baryłkowaty i na całym ciele pojawiają się metalicznie błyszczące plamki. Wtedy też kijanki zaczynają żerować. Odżywiają się glonami, szczątkami roślinnymi i zwierzęcymi w charakterystyczny sposób je zeskrobując. Wyrośnięte kijanki są płochliwe, nie wykazują zachowań stadnych, jednak czasem tworzą liczną, spontaniczną agregację jako odpowiedź na obecność bogatego źródła odpowiedniego pokarmu. Kijanki przeobrażają się po upływie około 3 miesięcy, tj. pod koniec czerwca (Juszczyk 1987).

## 5. Wymagania siedliskowe

Żaba moczarowa znajduje korzystne warunki siedliskowe w zasadzie tylko w nizinnej części kraju (Juszczyk 1987).

Żaba moczarowa wykorzystuje zbiorniki wodne niemal wyłącznie w celach rozrodczych. Są to zbiorniki o różnej powierzchni, często większe, o czystej wodzie. Żaba ta ze względu na dużą płochliwość wybiera miejsca zaciszne, położone w lasach iglastych, mieszanych i liściastych, w parkach, zagajnikach lub zakrzewieniach albo zbiorniki położone w terenie otwartym – na łąkach, torfowiskach, polach uprawnych, lecz oddzielone od brzegu dobrze rozwiniętym pasem szuwaru (Fot. 7) (Juszczyk 1987). Szuwary mają istotne znaczenie dla tej żaby, gdyż stanowią ochronę przed drapieżnikami, a jednocześnie zeszłoroczne pokłady tej roślinności tworzą niejako barierę termiczną, izolując skrzek od zimnych, głębszych warstw wody (obs. wł.).

Obecność ryb, szczególnie drapieżnych, jest niekorzystna, gdyż kijanki stanowią dla nich łatwy łup. W szczególności dotyczy to gatunków odpornych na niekorzystne warunki zewnętrzne, małych i aktywnych (okoń *Perca fluviatilis*, trawianka *Perccottus glenii* czy sumik karłowaty *Ameiurus nebulosus*).

Istotnym czynnikiem wpływającym na stabilność i żywotność populacji żaby moczarowej jest liczba odpowiednich zbiorników wodnych na danym terenie. Wpływa to dodatnio na populacje, gdyż pozwala egzystować większej liczbie osobników, pozwala

**Fot. 7.** Zbiornik wodny o warunkach optymalnych dla rozrodu żaby moczarowej (© T. Majtyka).

również na wymianę osobników pomiędzy populacjami; często też strata 1 czy 2 zbiorników wpływa jedynie nieznacznie na stabilność rozrodu.

Żaba moczarowa większość życia spędza na lądzie (okres aktywny i hibernacja). Jest gatunkiem eurytopowym, jednak o zawężonych preferencjach ekologicznych w porównaniu z żabą trawną. Zamieszkuje wszelkiego rodzaju lasy oraz młodniki, o glebach suchych piaszczystych, lekkich, średnich aż po ciężkie, gliniaste oraz okresowo zalewane (łęgi). Spotyka się ją także na łąkach, torfowiskach i polach uprawnych (Juszczyk 1987). Żaba ta stosunkowo źle znosi obecność człowieka. Spotyka się ją pospolicie w otoczeniu miast, jednak w samych miastach występuje tylko na peryferiach (Mazgajska, Mazgajski 2010).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Żaba moczarowa jest w Polsce gatunkiem pospolitym, występującym na niemal całym obszarze nizinnym (Zamachowski, Zyśk 2003). Miejscami wnika w obręb pogórza. Znane są nieliczne stanowiska położone wyżej, jak np. do 670 m n.p.m. w okolicach Jeleniej Góry na Dolnym Śląsku (Leś i in. 2006), czy do 850 m n.p.m. w Witowie na Podhalu (Świerad 2003).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawiona koncepcja monitoringu żaby moczarowej została opracowana na podstawie literatury naukowej oraz doświadczeń wynikających z badań prowadzonych w Pol-

sce w sezonie 2010 r., w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Jest ona zgodna z ogólną koncepcją metodyki monitoringu płazów, opisaną w rozdziale wstępnym. Badania monitoringowe prowadzone są na wybranych powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią żaby moczarowej oraz indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Zgodnie z założeniami monitoringu płazów, opisanymi w rozdziale wstępnym, na stanowiskach należy przede wszystkim stwierdzić obecność lub brak gatunku oraz czy odbywa on rozród w danym zbiorniku. Choć nie proponuje się określania żadnych wskaźników stanu populacji na stanowisku gatunku, zaleca się notowanie liczby słyszanych głosów, obserwowanych osobników dorosłych, kłębów skrzeku i osobników młodocianych.

### Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia sie stanu populacji gatunku. Stan populacji będzie się oceniać na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany udziału zbiorników będących miejscem rozrodu żaby moczarowej w stosunku do wszystkich badanych zbiorników.

### Wskaźniki stanu siedliska

Na poziomie samych zbiorników będzie się określać dla żaby moczarowej tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska, na który składają się wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, które odzwierciedlają preferencje siedliskowe tego gatunku.

**Tab. 1.** Charakterystyki składowe jakości siedliska żaby moczarowej

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Region geograficzny | A, B lub C | Wybór jednej z trzech kategorii: A – niżowa Polska, B – Beskidy i Bieszczady, C – Tatry, Sudety i wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.) |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | % | Określić szacunkowy udział linii brzegowej zbiornika zajmowany przez szuwary |
| Zanieczyszczenie wody | Składowa opisowa | Ustalić, czy woda zbiornika jest w widoczny sposób zanieczyszczona chemicznie |
| Obecność ryb drapieżnych | Składowa opisowa | Ustalić, czy w zbiorniku żyją ryby drapieżne (w oparciu o przypadkowy połów, obserwację wody, wywiad z wędkarzami) |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | Składowa opisowa | Określić liczbę zbiorników wodnych występujących w promieniu 500 m od zbiornika (nie liczyć cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Bezpośrednie otoczenie zbiornika | % | Oszacować, jaka część brzegu zbiornika jest zajęta przez drzewa, krzewy i wysoką roślinność zielną |

| | | |
|---|---|---|
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | % | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 2) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika siedlisk waloryzuje się w dwu- lub trzystopniowej skali punktowej.

**Tab. 2.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska żaby moczarowej

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Region geograficzny | B, C | – | A |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | Brak lub pojedyncza kępa | >25% | >50% |
| Zanieczyszczenie wody | Woda wizualnie zanieczyszczona chemicznie | – | Woda wizualnie niezanieczyszczona chemicznie |
| Obecność ryb drapieżnych | Obecne | – | Brak |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | 0 | 1–3 | ≥4 |
| Bezpośrednie otoczenie zbiornika | Drzew i krzewów brak, wysokiej roślinności zielnej brak (lub łącznie zajmują mniej niż 20% linii brzegu) | Obecne drzewa i krzewy, wysoka roślinność zielna (jeśli łącznie zajmują 20–69% linii brzegu) | Drzewa i krzewy, wysoka roślinność zielna (jeśli łącznie zajmują 70–100% linii brzegu) |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Zabudowa wiejska (>50%), zabudowa miejska, zabudowa przemysłowa | Pole uprawne, park, zabudowa wiejska (≤50%) | Łąka, torfowisko, las las iglasty, liściasty, lub mieszany, zagajnik, zakrzewienia |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów za charakterystyki składowe stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk żaby moczarowej. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
≥5,0 pkt = FV (stan właściwy)
3,75–4,75 pkt = U1 (stan niezadowalający)
≤3,5 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszelkich aktualnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Ponieważ nie ocenia się stanu populacji na stanowisku, należy wziąć pod uwagę tylko siedlisko: a więc szanse utrzymania się zbiornika, możliwość pogorszenia się warunków siedliskowych w zbiorniku i jego otoczeniu, obecność innych zbiorników w zasięgu, na jaki może się żaba moczarowa przemieszczać – ok. 1 km (Kovar i in. 2009),

do których gatunek może się przenieść w razie utraty analizowanego zbiornika. Perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan będzie się nadal pogarszał, aktualny zły (U2) stan się utrzyma lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku należy określać w oparciu o dwie oceny: stanu siedliska i perspektyw zachowania gatunku na stanowisku. Decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale wstępnym, gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Stwierdzenie obecności żaby moczarowej na badanych stanowiskach opierać się powinno na obserwacji osobników dorosłych w porze godowej oraz dodatkowo na obserwacji kijanek, osobników młodocianych, jaj oraz rejestracji głosów godowych. Samce tej żaby przybierają bardzo charakterystyczną i nie do pomylenia z innymi naszymi płazami szatę godową. W ciepłe i słoneczne dni stają się intensywnie niebieskie, w dni chłodniejsze ich barwa nie jest tak intensywna, jednak nadal utrzymuje się błękitny odcień. Samice można pomylić z samicami żaby trawnej i żaby zwinki, lecz w wielu przypadkach obecność ciemnego marmurku na bokach ciała jednoznacznie świadczy o przynależności gatunkowej. Samce wydają charakterystyczny i również nie do pomylenia z innymi głos godowy. Jaja i kijanki są już o wiele trudniejsze w rozpoznawaniu (można je pomylić z pozostałymi naszymi żabami brunatnymi). Ogólnie, skrzek żaby moczarowej zawiera mniej jaj niż skrzek żaby trawnej (jest mniejszy objętościowo) i podobną liczbę jaj co u żaby zwinki, jednak żaba zwinka zupełnie inaczej składa skrzek (u zwinki kłęby jaj są składane poprzez przyczepianie do roślin – pionowych źdźbeł trzcin czy turzyc, często patyków – w głębszych partiach zbiornika, natomiast jaja pozostałych żab brunatnych

składane są na płyciznach, gdzie tworzą często zbitą masę). Same jaja żaby moczarowej są najmniejsze spośród krajowych żab brunatnych. Kijanki (wyłącznie wyrośnięte) można poznać po stosunku odległości oczu i nozdrzy – u tego gatunku odległość pomiędzy oczami równa się mniej więcej odległości pomiędzy nozdrzami. Godujące osobniki dorosłe i skrzek spotyka się pod koniec marca i przez cały kwiecień (w różnych regionach Polski – od III dekady marca do III dekady kwietnia), wyrośnięte kijanki pod koniec maja i w czerwcu (Juszczyk 1987).

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Region geograficzny**. Umiejscawia się stanowisko w jednym z trzech regionów geograficznych: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.). W przypadkach wątpliwych wykorzystujemy GPS, dokładne mapy topograficzne lub mapy ortofoto z nakładki systemowej Windows Google Earth (darmowe narzędzie kartograficzne, wymaga zainstalowania).

**Udział szuwaru w linii brzegowej**. Należy określić, jaka część (%) linii brzegowej zbiornika jest zarośnięta przez roślinność szuwarową (trzcinę pospolitą *Phragmites australis,* pałkę *Typha* spp., mannę mielec *Glyceria aquatica*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, jeżogłówki *Sparganium* spp., oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, turzyce *Carex* spp.). Udział szuwaru określamy szacunkowo w czasie prac terenowych lub na podstawie zdjęć satelitarnych, pod warunkiem, że mamy pewność, że są one aktualne (porównujemy wybrane fragmenty zbiornika w terenie i na zdjęciu). Zdjęcia satelitarne są szczególnie pomocne w przypadku zbiorników o dużej powierzchni (jeziora) i urozmaiconej linii brzegowej.

**Zanieczyszczenie wody**. W terenie należy ustalić, czy woda w zbiorniku jest wizualnie zanieczyszczona chemicznie. Wszelkie plamy substancji chemicznych (w tym przede wszystkim smary, oleje i inne substancje, które dają efekt tęczy) i większe skupiska piany na powierzchni wody, nienaturalna barwa wody, nienaturalny zapach sugerują zanieczyszczenie chemiczne. Brak tego typu oznak wskazuje na brak zanieczyszczeń chemicznych.

**Obecność ryb drapieżnych**. W terenie należy ustalić (podczas przypadkowego połowu lub obserwacji wody) czy w zbiorniku żyją ryby drapieżne. Wskazany jest również wywiad z wędkarzami lub okolicznymi mieszkańcami. Za ryby drapieżne uważa się w tym przypadku wszystkie duże drapieżniki polskich wód, u których w składzie pokarmu występują kręgowce (np. szczupak, sum), jak i małe, aktywne drapieżniki, żywiące się przede wszystkim bezkręgowcami (szczególnie okoń, sumik karłowaty i trawianka). W przypadku obecności ryb i braku jednoznacznej informacji, jakie to ryby, należy przyjąć wariant niekorzystny, tj. obecność ryb drapieżnych w zbiorniku.

**Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m**. Ich liczbę ustala się przede wszystkim w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficznych (1:10000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. mapy ortofoto) dostępnymi w Internecie. Dodatkowo, informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.

**Bezpośrednie otoczenie zbiornika**. Podczas obserwacji w terenie, określamy, jaka część brzegu zbiornika od strony lądu porośnięta jest drzewami, krzewami i wysoką roślinnością zielną. Wczesną wiosną obecność wysokiej roślinności zielnej rozpoznajemy po uschniętych, zeszłorocznych pędach o długości co najmniej 1 m, często tworzących trudną do przebycia plątaninę. Rozróżnianie poszczególnych gatunków nie jest wymagane. Tę składową określamy również w przypadku lasów obserwując bezpośrednie otoczenie zbiornika. Za bezpośrednie otoczenie uznajemy teren do ok. 3 m od linii brzegowej zbiornika.

**Środowisko w otoczeniu zbiornika**. Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 2. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficznych i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS.

UWAGA! Jeśli zbiornik posiada wyłącznie siedliska z pierwszej, drugiej lub trzeciej grupy (por. Tab. 2), to otrzymuje za „Siedlisko w promieniu do 100 m" odpowiednio 1; 0,5 lub 0 pkt Jeśli natomiast zbiornik w otoczeniu ma siedliska mieszane, tzn. siedliska z dwóch lub wszystkich grup, to dostaje wartość punktową przypisaną tej, której siedliska przeważają. Załóżmy, że w promieniu 100 m od zbiornika znajdują się: łąka (40%), las iglasty (20%), zabudowa miejska (40%). Przeważa zatem środowisko z pierwszej grupy – łącznie 60% w porównaniu do środowiska pozostałego (40%). Zbiornik taki otrzymuje 1 pkt za „Siedlisko w promieniu do 100 m". Inny przykład: w promieniu 100 m od zbiornika znajdują się: pole uprawne (20%), zagajnik (20%), zabudowa miejska (10%) i zabudowa przemysłowa (50%). Przeważa środowisko z trzeciej grupy (60%) w porównaniu do środowiska z pozostałych grup (40%). Zbiornik taki otrzymuje 0 pkt za „Siedlisko w promieniu do 100 m". Jeśli wystąpi równowaga pomiędzy środowiskami z dwóch grup, to obliczamy średnią z ocen punktowych przyznawanych dla każdej z tych grup. Równowaga pomiędzy trzema grupami zasadniczo nie powinna się zdarzyć.

## Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu żaby moczarowej jest okres od końca marca do połowy kwietnia, czyli okres godów. Z uwagi na to, że żaba ta charakteryzuje się krótką, eksplozywną porą godową, której czas rozpoczęcia i długość trwania zależy od warunków pogodowych i siedliskowych, należy rozpocząć obserwacje stanowisk zaraz po pierwszym ociepleniu po zimie w słoneczne dni (min. temp. powietrza ok. 10°C, wody co najmniej 7°C), gdy brak pokrywy śnieżnej na lądzie lub występuje śladowo oraz gdy brak pokrywy lodowej na zbiornikach wodnych (Juszczyk 1987). Terminy obserwacji skrzeku zależą w oczywisty sposób od terminu godów i należy je przeprowadzać w czasie około 1 tygodnia po kulminacji godów. Połów kijanek w celach identyfikacyjnych zaleca się przeprowadzać od około połowy maja do końca czerwca. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 3 lata, ale nie rzadziej niż co 6 lat. W jednym sezonie wegetacyjnym zaleca się przeprowadzenie 3 do 5 kontroli wczesną wiosną – podczas godów,

aby wykryć godujące osobniki, a także skrzek oraz co najmniej 3 kontrole późną wiosną – w celu wykrycia kijanek i osobników młodocianych.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1214 żaba moczarowa *Rana arvalis* Nilsson, 1842** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*<br>Brak |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>125 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Podać powierzchnię stanowiska ($m^2$, a, ha)*<br>37 300 $m^2$ |
| Opis stanowiska | *Opis powinien ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz podać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Stanowisko – duży staw – znajduje się na granicy pól uprawnych, lasu liściastego i zakrzewień. Do stanowiska najlepiej dotrzeć od centrum..... ulicą....., następnie na jedynym skrzyżowaniu „+" w lesie skręcić w prawo w drogę gruntową. Następnie dotrzeć do skrzyżowania dróg gruntowych i skręcić w prawo. Później drogą polną dotrzeć do obwałowań. Przekroczyć je. Następnie wzdłuż terasy zalewowej, drogą gruntową aż do lasu. Przejechać przez las. Na skraju skręcić w lewo, iść wzdłuż skraju lasu – stanowisko znajduje się naprzeciw. Współrzędne geogr. podano dla brzegu pn.-zach. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Ogólna charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku: obecność szuwaru w linii brzegowej, głębokość zbiornika lub informacja o obecności płycizn, jakość wody, obecność ryb drapieżnych, otoczenie zbiornika*<br>Stanowisko obejmuje duży staw o powierzchni 37300 $m^2$. Na prawie całej długości brzegu rośnie szuwar, który dodatkowo tworzy na całej powierzchni zbiornika skupiska. Głębokość maksymalna ok. 1 m, jednak na zdecydowanej większości (ok. 70%) powierzchni zbiornika głębokość wynosi do 30 cm. Wizualnie jakość wody dobra, brak zanieczyszczeń. Możliwa obecność ryb drapieżnych. Stanowisko znajduje się na skraju pól uprawnych, lasu liściastego i zakrzewień. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Stanowisko stanowi miejsce godów do kilkudziesięciu osobników (trudno oszacować dokładną liczebność godujących samców – ukryte w szuwarach). Gatunek stwierdzony od 2008 r. Wcześniej nie badany. |

| | |
|---|---|
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Tomasz Majtyka |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>03.04.2010; 18.04.2010 (kontrola nocna); 23.05.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>Są<br>I kontrola: słyszanych kilkanaście głosów godowych<br>II kontrola: słyszanych kilkadziesiąt osobników (osobniki ukryte w szuwarach)<br>II kontrola: słyszanych kilkanaście głosów godowych | –<br>– | XX |
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Brak | – | |
| | Larwy | *Są/nie ma*<br>Brak | | |
| | Jaja | *Liczba kłębów skrzeku podczas jednej kontroli, gdy brak już osobników godujących lub sama obecność: są/nie ma*<br>Brak obserwacji w tym kierunku | – | |
| Siedlisko | Region geograficzny | *Wartość: A, B lub C*<br>A | 1 | FV |
| | Udział szuwaru w linii brzegowej | *Wartość: brak, pojedyncza kępa, kilka kęp, >25%, >50%, >75%, ok. 100% linii brzegowej*<br>Ok. 100% | 1 | |
| | Zanieczyszczenie wody | *Ocena binarna*<br>Woda wizualnie niezanieczyszczona chemicznie | 1 | |
| | Obecność ryb drapieżnych | *Ocena binarna*<br>Możliwa obecność | 0 | |
| | Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | *Liczba*<br>6 | 1 | |
| | Bezpośrednie otoczenie zbiornika | *%*<br>Drzewa i krzewy, wysoka roślinność zielna – 100% | 1 | |
| | Środowisko w otoczeniu zbiornika | *%*<br>Pole uprawne 50%<br>las liściasty 40%<br>zakrzewienia 10% | 0,75 | |

| | | |
|---|---|---|
| Perspektywy zachowania | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Nie stwierdzono czynników zagrażających istnieniu stanowiska bądź pogorszeniu się jego warunków. Można przypuszczać, że w perspektywie najbliższych 10 lat siedlisko gatunku nie ulegnie zmianie | FV |
| **Ocena ogólna** | | **FV** |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 100 | Uprawa | B | 0 | W pobliżu, ale w odległości ponad 100 m znajduje się pole uprawne. |
| 110 | Stosowanie pestycydów | A | – | Na powyższym polu uprawnym stosowane są intensywnie pestycydy. |
| 120 | Nawożenie / nawozy sztuczne/ | A | – | Na powyższym polu uprawnym stosowane są intensywnie nawozy sztuczne. |
| 941 | Powódź | B | 0 | Raz na kilka/kilkanaście lat ma miejsce powódź (woda z pobliskiej Odry wlewa się do zbiornika, bardzo rzadko zalewa cały okoliczny teren). |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 110 | Stosowanie pestycydów | C | – | Prawdopodobne dalsze stosowanie pestycydów na pobliskim polu uprawnym |
| 120 | Nawożenie /nawozy sztuczne/ | C | – | Prawdopodobne dalsze stosowanie nawozów sztucznych na pobliskim polu uprawnym |
| 941 | Powódź | B | 0 | Raz na kilka/kilkanaście lat ma miejsce powódź (woda z pobliskiej Odry wlewa się do zbiornika, bardzo rzadko zalewa cały okoliczny teren). |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki*<br>kumak nizinny *Bombina bombina* – średnio liczny |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |

| | |
|---|---|
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko*).<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Żaba moczarowa w chwili obecnej nie wydaje się być zagrożona w skali kraju. W mikroskali, tj. szczególnie na obszarach zurbanizowanych (Mazgajska, Mazgajski 2010) oraz wszędzie tam, gdzie prowadzi się intensywną i wielkoskalową eksploatację terenu (wielkoobszarowe i skonsolidowane pola uprawne, monokultury leśne) staje się wyraźnie rzadka lub zanika (obs. wł.). Gatunek chroniony jest biernie – ustawowo – podlega ochronie całkowitej. Nie proponuje się specjalnych działań ochronnych dla tego gatunku.

## 6. Literatura

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa.

Kovar R., Brabec M., Vita R., Bocek R. 2009. Spring migration distances of some Central European amphibian species. Amphibia–Reptilia 30: 367–378.

Leś E., Skrętkowicz L., Tabaka S. 2006. Herpetofauna Karkonoskiego Parku Narodowego i otuliny. Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny, VIII Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 27–28 września 2006, Kraków, s. 64–70.

Mazgajska J., Mazgajski T. D. (red.). 2010. Amphibians of Poland's urban areas. Fragmenta Faunistica 53, 2: 117–264.

Świerad J. 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, Doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków.

Zamachowski W., Zyśk A. 2003. Żaba moczarowa *Rana arvalis* Nilsson, 1842. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadaów Polski. Status - rozmieszczenie - ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa - Kraków, s. 63-65.

Opracowali: **Tomasz Majtyka** i **Maria Ogielska**

# 1212 Żaba śmieszka

*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) [*Rana ridibunda*]

**Fot. 1.** Typowo ubarwiony samiec żaby śmieszki *Pelophylax ridibundus (Rana ridibunda)* (© M. Rybacki).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: żaby właściwe RANIDAE
Żaba śmieszka *Pelophylax ridibundus (Rana ridibunda)* jest przedstawicielem grupy „żab zielonych" *Pelophylax esculentus* complex, które cechuje silny związek ze środowiskiem wodnym (w nazewnictwie angielskim i niemieckim nazywane są dlatego „żabami wodnymi") oraz zielone ubarwienie ciała u większości jej przedstawicieli. Grupę tę tworzą żaba śmieszka i żaba jeziorkowa *Pelophylax lessonae* (*Rana lessonae*) oraz ich naturalny mieszaniec żaba wodna *P. esculentus* (*Rana esculenta*). Żaba śmieszka tworzy w naturze najczęściej populacje mieszane głównie z żabami wodnymi, rzadziej z jeziorkowymi, w których osobniki różnych form mogą się kojarzyć w systemie „każdy z każdym".

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik V

Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC (wzrostowy trend liczebności)

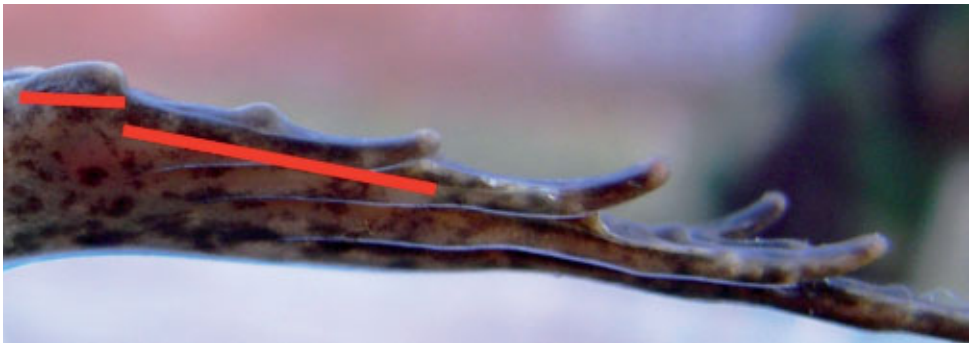
Żaba śmieszka jest jednym z dwóch gatunków płazów europejskich (wśród 76 analizowanych), którego trend populacyjny w raporcie IUCN został określony jako wzrostowy (u pozostałych płazów zanotowano spadek liczebności). Ma to związek z jej dużym areałem występowania, plastycznością ekologiczną i stosunkowo liczną populacją. Na niektórych obszarach uznawana jest za gatunek inwazyjny (Kuzmin i in. 2009, Temple, Cox 2009).

## 3. Opis gatunku

Żaba śmieszka to – obok ropuchy szarej *Bufo bufo* – największy płaz bezogonowy Polski. Berger (2000) podaje dla samców (Fot. 1) zakres wielkości 67–110 mm (średnia klasa wielkości 70–80 mm), a dla samic 73–135 mm (średnia klasa 90–100 mm), przy czym wymienia tylko trzy samice, których długość przekroczyła 120 mm.

Kończyny tylne długie, z dobrze wykształconymi błonami pływnymi. Po ułożeniu ud prostopadle do tułowia pięty zachodzą na siebie. Wewnętrzny modzel piętowy przy pierwszym (najkrótszym) palcu stopy jest bardzo słabo wykształcony, niski i zwykle niesymetryczny (Fot. 2). Jest on krótszy 3–4 razy od pierwszego palca stopy (Berger 1975). Koniec pyska jest szeroki, zaokrąglony, a widziany z profilu jest mocno wysklepiony.

Grzbiet jest najczęściej brązowy, rzadziej brudnozielony lub oliwkowy, nigdy trawiastozielony, pokryty dużymi plamami, ciemniejszymi od barwy tła. Ciemne, podłużne plamy występują również na grzbietowej stronie ud. Linia kręgowa jest jaśniejsza od ubarwienia grzbietu, najczęściej jasnobrązowa lub w odcieniach zieleni. Po bokach grzbietu znajdują się dwa fałdy grzbietowe, z reguły jaśniejsze od barwy grzbietu. Skóra na grzbiecie jest często chropowata. Brzuch brudnobiały lub ciemnoplamisty. Ubarwienie godowe nie występuje.



**Fot. 2.** Wewnętrzny modzel piętowy żaby śmieszki jest 3–4x krótszy od pierwszego palca stopy. Czerwoną linią oznaczono długość modzela i palca (© M. Rybacki).

Samce mają dwa parzyste, zewnętrzne ciemnobrązowe rezonatory. Dodatkowo, w okresie godowym, na palcach przednich kończyn, znajdujących się najbliżej tułowia, wykształcają się ciemnobrązowe lub czarne modzele godowe. Głos samców żaby śmieszki ma bardzo charakterystyczne brzmienie, odmienne od pozostałych żab zielonych, przypominające nieco szybko powtarzane sylaby „bre, ke, ke" (Juszczyk 1987). Jest on bardzo donośny, dobrze słyszalny z odległości nawet kilku kilometrów. Głosy licznie odzywających się samców żaby śmieszki z reguły zagłuszają inne płazy.

Kijanki osiągają długość 70–105 mm. Ich ubarwienie jest z reguły ciemne, brudnoszare lub szarozielonkawe. Można je odróżnić tylko w stadium maksymalnego rozwoju, przed metamorfozą, na podstawie długości kończyn i kształtu modzela piętowego.

Najistotniejsze cechy morfologiczne żaby śmieszki oraz pozostałych żab zielonych, ułatwiające ich oznaczenie, przedstawiono w rozdziale dotyczącym żaby jeziorkowej (s. 421–422, Tab. 1 i Ryc. 2). Inne dane na temat morfologii żaby śmieszki można znaleźć w literaturze uzupełniającej (Berger 1975, 2000, Juszczyk 1987).

## 4. Biologia gatunku

Żaby śmieszki budzą się ze snu zimowego w drugiej połowie kwietnia. Do godów przystępują w maju, przy temperaturze wody 18–20°C (Juszczyk 1987), gody mogą się przeciągać do połowy czerwca. Samica składa od 1000 do 16000 jaj (zwykle kilka tysięcy), w kilku dużych pakietach przyklejonych do roślin. Samice często tworzą pary mieszane z mniejszymi od siebie samcami żaby wodnej lub żaby jeziorkowej (Fot. 3). Samce również mogą tworzyć pary z samicami innych gatunków, jednak muszą być one od nich większe. Dlatego rzadko dochodzi to tworzenia się par pomiędzy samcami śmieszki i samicami żaby jeziorkowej (najmniejszej żaby zielonej w Polsce). Rozwój kijanek trwa

**Fot. 3.** Ampleksus mieszany – samiec żaby jeziorkowej na samicy żaby śmieszki (© M. Rybacki).

około 3 miesięcy. Przeobrażone osobniki pojawiają się najczęściej w sierpniu, ale metamorfoza często trwa do września. Ich wielkość, w zależności od warunków siedliskowych, osiąga 20–35 mm. Dojrzałość płciową osiągają po drugim lub trzecim zimowaniu (Berger 2000).

Żaby śmieszki tworzą najczęściej populacje mieszane z osobnikami żab wodnych. Wśród 54 populacji śmieszek było 78% populacji mieszanych i 6% populacji „czystych", złożonych wyłącznie z osobników tego gatunku. W takich populacjach mogą pojawiać się triploidalne osobniki żaby wodnej, genetycznie bardzo zbliżone do żaby śmieszki. Takie triploidy jest bardzo trudno odróżnić, zarówno na podstawie morfologii, jak i głosów, od śmieszek. Znaleziono je na wyspie Wolin, w okolicach Gdańska, Poznania i Wrocławia (Rybacki, Berger 2001).

## 5. Wymagania siedliskowe

Żaba śmieszka jest najsilniej – spośród wszystkich żab zielonych – związana ze środowiskiem wodnym, a jej długie kończyny są dobrze przystosowane do pływania. W środowisku wodnym spędza cały okres aktywności, tu również zimuje. O zimowaniu na dnie zbiorników wodnych świadczy budowa jej modzela piętowego, który jest mały, niski i nie może być wykorzystany do zagrzebywania się, tak jak w przypadku żab jeziorkowych. Ze względu na sposób zimowania zamieszkuje głównie duże, głębokie zbiorniki, w których woda jest dobrze natleniona. Najczęściej są to rzeki, duże kanały i jeziora (frekwencja 60–70%) oraz większe glinianki, wyrobiska żwiru i starorzecza (40–50%). Jest rzadka w torfiankach i mniejszych stawach, nie znaleziono jej w małych zbiornikach leśnych (Rybacki, Berger 1994). Jednak w okresie godowym często może przenosić się do pobliskich małych, płytkich zbiorników, w których woda szybciej się nagrzewa i następu-

**Fot. 4.** Typowy biotop żaby śmieszki – starorzecze Odry (© M. Rybacki).

je szybszy rozwój kijanek. Dlatego analizując siedlisko wodne żaby śmieszki, należy odróżnić miejsce bytowania i zimowania od miejsc rozrodu. Tak jak wszystkie żaby zielone unika zbiorników nadmiernie zacienionych oraz pozbawionych roślinności szuwarowej, w której może się ukryć (Fot. 4).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Obszar występowania żaby śmieszki w Europie rozciąga się od środkowej Francji do Uralu. Na południu dochodzi do północnej Grecji, a na północy zasiedla Niemcy, z wyjątkiem Szlezwiku-Holsztyna, Meklemburgii i Pomorza oraz obszar od Polski do Estonii i Jeziora Ładoga (Günther 1990, Kuzmin i in. 2009). Jej jedynym miejscem występowania w Skandynawii jest duńska wyspa Bornholm i pobliska wysepka Christianso (Rybacki, Fog 1995, Rybacki 1999). Poza Europą występuje również w Kazachstanie oraz od Turcji do południowego Iranu. Oprócz tego gatunek ten został introdukowany, m.in. w południowej Anglii, w Hiszpanii i Szwajcarii (Kuzmin i in. 2009). W górach może dochodzić do wysokości 2000 m n.p.m. (Berger 2000), a nawet 2500 m n.p.m. (Kuzmin i in. 2009).

W Polsce żaba śmieszka występuje na nizinach. Jej najwyżej położonym stanowiskiem – 350 m n.p.m. – są okolice Przemyśla (Juszczyk 1987). Na stanowiskach położonych pomiędzy 300 a 700 m n.p.m. jej frekwencja wynosi tylko 4% (Rybacki, Berger 1994). Na mapie rozmieszczenia tego gatunku w Atlasie Płazów i Gadów Polski (Rybacki 2003) znajdują się – podobnie jak w przypadku innych żab zielonych – duże, białe plamy wynikające z małej intensywności badań herpetologicznych. Jednak wyniki dotychczasowych badań wskazują na to, że śmieszka jest rzeczywiście rzadka na Mazurach i Suwalszczyźnie, szczególnie poza dolinami rzecznymi (Berger 1983, Rybacki, Berger 1994, Rybacki 2003). Potwierdzają to wyniki badań faunistycznych przeprowadzonych w ostatnich latach w północno-wschodniej Polsce. Gatunku tego nie znaleziono w Wigierskim Parku Narodowym (Łupiński i in. 2008), jak również w parkach krajobrazowych: Pojezierza Iławskiego (Łoban i in. 2004), Suwalskiego (Siwak i in. 2008) i Puszczy Rominckiej (Hermaniuk i in. 2006). Żaba śmieszka jest częściej spotykana w zachodniej (frekwencja 33%) niż we wschodniej Polsce (9%). Jest ona jednocześnie najmniej pospolitą żaba wodną – znaleziono ją tylko na 20% badanych stanowisk (N=473) (Rybacki, Berger 1994). Jednak tak niska frekwencja może być wynikiem prowadzenia badań głównie w małych zbiornikach.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu żaby śmieszki, wpisująca się w opisaną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów" ramową koncepcję monitoringu płazów, została opracowana na podstawie własnych doświadczeń z badań nad tym gatunkiem prowadzonych od ponad 25 lat oraz zdobytych w 2010 r. w trakcie realizacji ogólnopolskiego *Monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych ob-*

*szarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, a także literatury naukowej krajowej i zagranicznej.

Zgodnie z ramową koncepcją badania monitoringowe prowadzi się na wspólnych dla wszystkich płazów powierzchniach i stanowiskach, w terminach zgodnych z biologią gatunku i z uwzględnieniem indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Są one pewnym kompromisem wynikającym z zasady powszechności i prostoty monitoringu. Pominięto charakterystyki, których nie da się określać w łatwy sposób, wymagające zastosowania specjalistycznej aparatury analitycznej lub stwarzające inne problemy techniczne. Dotyczy to, np. chemizmu wody czy dostępności odpowiednich wodnych miejsc do zimowania.

Należy tu jeszcze zwrócić uwagę na podstawowy problem związany z zastosowaniem przyjętej metodyki monitoringu płazów, związany z trudnościami w odróżnianiu żaby wodnej od żaby śmieszki. Płazy te są do siebie podobne pod względem morfologii, biologii i ekologii. Problem ten jest szczególnie istotny w przypadku nietypowo ubarwionych osobników żaby wodnej, o barwie ciemnozielonej lub brązowej, które trudno jest odróżnić od ciemno ubarwionych osobników żaby śmieszki. Dużym utrudnieniem jest też fakt, że żaba śmieszka często zasiedla te same zbiorniki, co żaba wodna, tworząc z nią tzw. populacje mieszane, i może się swobodnie krzyżować z jej osobnikami. Dlatego przedmiotem monitoringu nie powinien być gatunek żaba śmieszka, lecz konkretna populacja, jaką ona tworzy: mieszana populacja żaby śmieszki z żaba wodną, rzadziej populacja, w której występują tylko śmieszki. W związku z tym, w przypadku wielu monitorowanych stanowisk możemy otrzymać jedynie informacje o występowaniu bądź nie występowaniu żab zielonych w ogóle (*Pelophylax esculentus* complex), a nie konkretnie żaby śmieszki, nie mówiąc już o rodzaju populacji, jaką w danym zbiorniku tworzy. Kolejny problem jest związany ze specyficznym i złożonym sposobem reprodukcji różnych populacji żab zielonych. W niektórych populacjach mogą licznie pojawiać się przeobrażone żaby śmieszki (z reguły same samice), których rodzicami są żaby wodne. Są one morfologicznie nie do odróżnienia od osobników powstałych z rodziców śmieszek. Takie osobniki są najczęściej nieżywotne i giną w czasie pierwszego zimowania.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Zgodnie z ogólną koncepcją monitoringu płazów nie proponuje się wskaźników stanu populacji na poziomie stanowisk gatunku i nie określa tego stanu. Prace monitoringowe w tym zakresie mają na celu ustalenie czy gatunek w badanym zbiorniku występuje i czy zachodzi tam jego rozród. Niemniej jednak zaleca się notowanie wyników kontroli stanowisk, tj. liczebność różnych stadiów rozwojowych gatunku: osobników dorosłych, osobników przeobrażonych, kijanek, jaj, które uda się zaobserwować, rozpoznać i policzyć. Zawsze należy podawać najwyższą liczbę zaobserwowanych osobników w czasie kilku kontroli. Potwierdzeniem rozrodu gatunku w zbiorniku będzie (poza wyjątkami opisanymi w rozdziale II. 1) przede wszystkim obecność osobników przeobrażonych. Kijanki i jaja mają w praktyce małe znaczenie ze względu na trudności w ich oznaczaniu.

## Ocena stanu populacji

Stan populacji żaby śmieszki jest oceniany jedynie na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany w liczbie zbiorników zasiedlanych przez ten gatunek, w stosunku do wszystkich monitorowanych zbiorników.

## Wskaźniki stanu siedliska

Analizowanym stanowiskiem żaby śmieszki jest zbiornik rozrodczy i jego najbliższe otoczenie. Dla stanowiska określany jest tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska, który tworzą wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, odzwierciedlające preferencje ekologiczne tego gatunku (Tab. 1).

**Tab. 1.** Charakterystyki składowe jakości siedliska żaby śmieszki

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Region geograficzny | A, B lub C | Wybór jednej z trzech kategorii: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.) |
| Głębokość zbiornika | m | Określić szacunkowo w 3 zakresach wielkości (por. Tab. 2) maksymalną głębokość zbiornika |
| Powierzchnia zbiornika | $m^2$ | Określić w terenie za pomocą przyrządów mierniczych bądź przy użyciu map i/lub dostępnych programów komputerowych |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | % | Określić szacunkowy udział linii brzegowej zbiornika zajmowany przez szuwary |
| Zacienienie zbiornika | % | Określić udział powierzchni zacienionej przez drzewa i krzewy w całkowitej powierzchni zbiornika |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | N | Określić liczbę zbiorników wodnych występujących w promieniu 500 m od zbiornika (nie licząc cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | % | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 2) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk waloryzowano w dwu- lub trzystopniowej skali punktowej (Tab. 2).

**Tab. 2.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska żaby śmieszki

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Region geograficzny | C | B | A |
| Głębokość zbiornika | <1 m | 1–2 m | >2 m |
| Powierzchnia zbiornika | <500 $m^2$ | 500–3000 $m^2$ | >3000 $m^2$ |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | <26% | 26–50% i 76–100% | 51–75% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zacienienie zbiornika | >60% | 21–60% | 0–20% |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | 0 | 1–3 | ≥4 |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Zabudowa wiejska lub miejska, tereny przemysłowe >50% | Pole uprawne, lasy, zadrzewienia ≤50% | Łąki, wilgotne tereny otwarte >50% |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów za charakterystyki składowe stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk żaby śmieszki. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
≥6,0 pkt = FV (stan właściwy)
3,0–6,0 pkt = U1 (stan niezadowalający)
≤3,0 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania żaby śmieszki na danym stanowisku jest prognozą dotyczącą dwóch istotnych elementów: stanu jej populacji oraz stanu jej siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszystkich aktualnych i przewidywanych zagrożeń. Stan populacji jest pochodną stanu siedliska, dlatego prognozy dotyczące perspektyw zachowania głównie skupiają się na siedlisku. W tej prognozie trzeba uwzględnić wiele czynników zewnętrznych, często niezwiązanych bezpośrednio z monitorowanym zbiornikiem rozrodczym, ale stanowiących potencjalne zagrożenie, np. zmiany w użytkowaniu terenu, w planach jego zagospodarowania, często trudne do przewidzenia w przypadku własności prywatnej.

Podobnie, jak dla innych gatunków, perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan siedlisk oceniony na FV utrzyma się w perspektywie kilkunastu lat, lub gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan siedliska będzie się nadal pogarszał lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

## Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku określa się na podstawie wartości dwóch ocen: oceny stanu siedliska i oceny perspektyw zachowania gatunku na stanowisku, przy czym decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Obecności żab śmieszek na badanych stanowiskach określa się głównie na podstawie obserwacji osobników dorosłych, zarówno w porze godowej, jak i po jej zakończeniu oraz w oparciu o nasłuch głosów godowych samców. Obydwie metody (bezpośrednia obserwacja i nasłuchy) nie są do końca skuteczne, szczególnie dla osób mających małe doświadczenie w rozpoznawaniu żab śmieszek, które są dość trudne do oznaczania, dlatego wskazane jest złowienie, obejrzenie i sfotografowanie osobników żab zielonych występujących w zbiorniku.

**Osobniki dorosłe.** Obecność żaby śmieszki na badanych stanowiskach określa się głównie na podstawie obserwacji osobników dorosłych przez lornetkę oraz w oparciu o nasłuch głosów godowych samców. Odległość obserwacji powinna być na tyle duża, aby nie płoszyć osobników, gdyż śmieszki należą do najbardziej płochliwych płazów. W czasie obserwacji wzrokowych bazujemy na charakterze ubarwienia śmieszek (brązowe, oliwkowe, nigdy jasnozielone), pamiętając jednocześnie, że w niektórych populacjach można spotkać pewną liczbę osobników żaby wodnej lub jeziorkowej ubarwionych także na brązowo. Dodatkowo zwracamy uwagę na wielkość ciała osobników – dojrzałe płciowo śmieszki na godowisku mają z reguły ponad 70 mm długości. Obserwacje najlepiej prowadzić w okresie godowym (maj–czerwiec), gdy osobniki są najbardziej aktywne i grupują się, szczególnie samce, w dużej liczbie na małej powierzchni. Poza okresem godowym obserwacje i liczenie są trudniejsze, ponieważ aktywność osobników jest mniejsza (samce odzywają się rzadziej), osobniki w zbiorniku są bardziej rozproszone, a roślinność wodna jest lepiej wykształcona i utrudnia obserwacje.

Jak już wyżej wspomniano, identyfikacja żab śmieszek w oparciu o obserwacje i nasłuchy głosów może sprawiać trudności niedoświadczonym wykonawcom. Dodatkowym utrudnieniem w rozpoznawaniu żab śmieszek jest obecność w niektórych populacjach osobników triploidalnych żab wodnych, których morfologia i głos są podobne do śmieszek. Głosy samców należy nagrywać na przenośne urządzenia nagrywające, np. dyktafon, w celu późniejszego porównania ich z wzorcowymi, sprawdzonymi nagraniami. Wzorcowe nagrania należy mieć również przy sobie, gdyż porównanie można nieraz przeprowadzić w terenie. Nagrane głosy można wykorzystać do stymulacji samców w zbiorniku, w sytuacji, gdy się nie odzywają. W takim przypadku należy dysponować urządzeniem odtwarzającym o większej sile głosu.

Najpewniejszą metodą oznaczania jest dokładne obejrzenie i zmierzenie złowionego dorosłego osobnika. Jednak żaby zielone należą do najbardziej płochliwych i najtrudniejszych do złowienia spośród płazów krajowych, dlatego najlepiej łowić je w nocy przy

użyciu latarki. Nawet po złowieniu większość osób będzie miała problemy z właściwym oznaczeniem gatunku, dlatego zaleca się zrobienie 4–5 zdjęć (modzel piętowy, grzbiet, brzuch, pokrój całego ciała z boku – Fot. 1, 2, 3) i przesłanie ich do koordynatora monitoringu tej grupy płazów. Ponieważ najważniejszą cechą jest kształt modzela piętowego, należy zwrócić szczególną uwagę na jego odpowiednie ułożenie w czasie fotografowania (Fot. 2). Wykorzystując cyfrowe aparaty fotograficzne z dobrym zoomem optycznym (min. 10x) można również zrobić zdjęcia 20–30 różnych osobników (cały pokrój ciała z boku) w zbiorniku, bez ich odławiania. Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie zdjęcia, szczególnie te przedstawiające detale (np. modzele) były ostre.

Optymalne jest podanie konkretnej liczby zaobserwowanych osobników w zbiorniku. Jeżeli trudno jest policzyć, np. większą grupę osobników będących w ruchu, to liczymy je trzy razy i wyciągamy średnią. Podawanie liczebności przybliżonej lub w klasach liczebności stosujemy w przypadkach, gdy liczenie jest bardzo trudne lub czasochłonne (np. tysiące osobników).

**Osobniki przeobrażone**. Ich obecność jest najważniejszym dowodem potwierdzającym sukces reprodukcyjny populacji. W przeciwieństwie do dorosłych, są bardzo łatwe do złowienia, ale trudniejsze do oznaczenia. Grupują się w dużej liczbie na brzegach zbiornika lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie i można je łowić ręką. Ich oznaczanie jest trudne i może być skuteczne tylko po dokładnym obejrzeniu osobnika z użyciem szkła powiększającego (powiększenie 3–5x), ponieważ najważniejsze cechy taksonomiczne, czyli wewnętrzny modzel piętowy i pierwszy palec stopy mają długość 1–5 mm. Należy również sporządzić dokumentację fotograficzną tak, jak w przypadku dorosłych, jednak z większą dbałością o dobrą jakość zdjęć ze względu na małe rozmiary ciała żabek. W przypadku dużej liczby (tysiące) osobników przeobrażonych, ich liczebność określamy na transektach o długości 10–15 m linii brzegowej i szerokości (w zależności od terenu) od 5 do 10 m od brzegu. Transekty wyznaczamy tylko w miejscach, gdzie obserwujemy osobniki przeobrażone, nie wyznaczamy ich losowo na całym obwodzie zbiornika. Dodatkowo, jeżeli w zbiorniku występuje również żaba wodna, można w próbie min. 30 złowionych osobników przeobrażonych określić proporcje liczebności żab śmieszek i wodnych.

**Kijanki.** Ich oznaczenie jest bardzo trudne. Przynależność gatunkową można określić niekiedy tylko w stadium maksymalnego rozwoju, przed metamorfozą lub w jej trakcie. Ważne jest, aby tylne kończyny były w pełni rozwinięte. Poznajemy to po tym, że w pozycji spoczynkowej są one zgięte w stawie kolanowym pod kątem ostrym, podobnie jak u osobników dorosłych. Kijanki oznaczamy na podstawie tych samych cech, co w przypadku osobników przeobrażonych, sporządzamy również dokumentację fotograficzną.

**Jaja.** Jaja żab zielonych są bardzo trudne do oznaczenia i trudne do znalezienia w terenie, dlatego ten element należy traktować jako uzupełnienie monitoringu. Jaja śmieszki są najmniejsze spośród jaj żab zielonych, jednak bez porównania z innymi, taka cecha jest nieprzydatna. W praktyce przynależność gatunkową jaj można określić tylko wtedy, gdy wiemy (na podstawie bezpośrednich obserwacji), że zostały złożone przez samice żaby śmieszki. Osobno liczymy pakiety skrzeku na godowisku i osobno określamy szacunkową liczbę jaj w pakiecie w klasach liczebności: <100, 101–500, 501–1000.

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Region geograficzny.** Umiejscawia się lokalizację stanowiska w jednym z trzech regionów geograficznych: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.). W przypadkach wątpliwych wykorzystujemy GPS, dokładne mapy topograficzne lub mapy ortofoto z nakładki systemowej Windows Google Earth (darmowe narzędzie kartograficzne, wymaga zainstalowania).

**Głębokość zbiornika.** Należy ją określić bardzo szacunkowo w 3 zakresach wartości: <1 m, 1–2 m, >2 m, na podstawie bezpośrednich obserwacji roślinności i lustra wody lub pomiarów przeprowadzonych na zbiorniku, ewentualnie map topograficznych (tylko w przypadku bardzo dużych zbiorników – jezior).

**Powierzchnia zbiornika.** Powierzchnię zbiorników oblicza się dwoma sposobami. Najwygodniejszym jest użycie narzędzia „Zmierz powierzchnię" dostępnego na www.geoportal.gov.pl. Zaznaczając wybraną powierzchnię otrzymujemy na bieżąco wynik podawany w metrach kwadratowych, arach i hektarach. Otrzymane dane należy zawsze przeliczyć na metry kwadratowe. W ten sposób można odczytywać powierzchnię dla zbiorników powyżej 2 a. Dla mniejszych zbiorników może to być niemożliwe, dlatego należy dokonać pomiaru powierzchni w terenie. W tym celu najlepiej dany zbiornik przypisać do podstawowej figury geometrycznej (prostokąt, okrąg, elipsa, trójkąt, trapez), a następnie zmierzyć za pomocą taśmy odległości niezbędne do obliczenia pola powierzchni tych figur. Odległości w razie konieczności można zmierzyć krokami, znając średnią długość kroku. W wielu przypadkach możliwe jest zmierzenie powierzchni zbiorników przy użyciu odbiornika GPS obchodząc zbiornik wzdłuż jego linii brzegowej. Wszystkie pomiary powierzchni należy podawać w metrach kwadratowych. Podczas pomiarów w terenie zbiornika o nieregularnym kształcie, należy podzielić go na kilka mniejszych, o kształtach figur, dla których możliwe jest łatwe obliczenie pola powierzchni.

**Udział szuwaru w linii brzegowej.** Należy określić, jaka część (%) linii brzegowej zbiornika jest zarośnięta przez roślinność szuwarową (m.in. trzcinę pospolitą *Phragmites australis,* pałki *Typha* spp., mannę mielec *Glyceria aquatica*, kosaćca żółtego *Iris pseudacorus*, jeżogłówki *Sparganium* spp., oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, turzyce *Carex* spp.). Udział szuwaru określamy szacunkowo w czasie prac terenowych lub na podstawie zdjęć satelitarnych, pod warunkiem, że mamy pewność, że są one aktualne (porównujemy wybrane fragmenty zbiornika w terenie i na zdjęciu). Zdjęcia satelitarne są szczególnie pomocne w przypadku zbiorników o dużej powierzchni (jeziora) i urozmaiconej linii brzegowej.

**Zacienienie zbiornika.** Składowa ta określa jaki procent powierzchni lustra wody zbiornika jest zacieniony przez rosnące w pobliżu drzewa i krzewy. Jest to szacunkowe określenie, jaki procent powierzchnia lustra wody zbiornika jest zacieniony między godziną 12.00 a 16.00 w okresie od początku maja do końca lipca, gdy większość płazów odbywa gody lub larwy większości gatunków są w trakcie rozwoju.

**Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m.** Ich liczbę ustala się przede wszystkim w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficznych (1:10000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. ortofotomapy) dostępnymi w Internecie.

Dodatkowo informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.

**Środowisko w otoczeniu zbiornika.** Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 2. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficzne i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS.

Ponieważ śmieszka zimuje w wodzie, to najważniejszymi dla niej siedliskami lądowymi położonymi w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika są tereny, na których przeobrażone osobniki mogą bezpiecznie żerować, np. wilgotne łąki.

### Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu żaby śmieszki są miesiące maj i czerwiec (okres godowy) oraz okres od początku sierpnia do połowy września (osobniki przeobrażone – okres metamorfozy). Obserwacje uzupełniające osobników dorosłych można prowadzić w pozostałych miesiącach od końca kwietnia do września, jednak należy pamiętać, że uzyskane w tym czasie wyniki będą zwykle obarczone większym błędem, niż te z okresu godowego. Proponuje się prowadzić monitoring z częstotliwością co 3 lata (podobnie jak dla wszystkich gatunków płazów).

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1212 żaba śmieszka *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Chojnowski Park Krajobrazowy |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>102 m n.p.m. |

| | |
|---|---|
| Powierzchnia stanowiska | *Podać powierzchnię stanowiska ($m^2$, a, ha)*<br>800 $m^2$ |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Sztuczny staw o kształcie prostokąta położony na skraju lasu, ok. 1 km na południe od....., przy drodze nr..... między miejscowościami ..... – ..... |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Uwzględnić ogólny charakter siedliska (zbiornika i otoczenia); szczególną uwagę zwrócić na obecność płycizn w zbiorniku oraz na charakter roślinności w zbiorniku i jego otoczenia*<br>Zarastający zbiornik wodny, częściowo zacieniony z dobrze rozwinietym szuwarem, otoczony fragmentem lasu, wilgotnymi łąkami i intensywnie uprawianymi polami – miejsce rozrodu i zimowania. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Gatunek obserwowany pierwszy raz w 2010 r., złowiono tylko 1 osobnika. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kowalski |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>05.05.2010; 15.05.2010; 25.05.2010 (kontrola nocna); 10.06.2010; 15.08.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>Są<br>I kontrola: nie ma<br>II kontrola: 1 osobnik<br>III kontrola: nie ma<br>IV kontrola: 1 osobnik<br>V kontrola: nie ma | – | XX |
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Nie obserwowano | – | |
| | Larwy | *Są/nie ma*<br>Brak | – | |
| | Jaja | *Liczba kłębów/sznurów skrzeku podczas jednej kontroli, gdy brak już osobników godujących lub sama obecność: są/nie ma*<br>Brak | – | |
| Siedlisko | Region geograficzny | *Wartość: A, B lub C*<br>A | 1 | U1 |
| | Głębokość zbiornika | *m*<br>0,5 m | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | Powierzchnia zbiornika | *$m^2$*<br>800 $m^2$ | 0,5 | U1 |
| | Udział szuwaru w linii brzegowej | *%*<br>30% | 0,5 | |
| | Zacienienie zbiornika | *%*<br>30% | 0,5 | |
| | Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | *Wpisać liczbę zbiorników*<br>3 | 0,5 | |
| | Środowisko w otoczeniu zbiornika | *%*<br>Las liściasty – 40%, łąka – 60% | 1 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Największym zagrożeniem jest nadmierne stosowanie nawozów i środków ochrony roślin. Prowadzi to do przyspieszonej eutrofizacji zbiornika, zarastania i deficytów tlenowych w zimie. Dlatego zbiornik ten nie jest korzystnym siedliskiem dla gatunku zimującego w wodzie. Dodatkowo inne zbiorniki znajdujące się w pobliżu są zbyt małe i płytkie, aby pełnić funkcje zimowiska. Stan ochrony i perspektywy gatunku na stanowisku są złe. | U2 | |
| **Ocena ogólna** | | | **U2** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 950 | ewolucja biocenotyczna | B | – | Nadmierny rozwój roślinności drzewiastej i krzewiastej, powodujący zacienienie zbiornika |
| 701 | zanieczyszczenia wód | A | – | Stosowanie nawozów i pestycydów na łąkach i polach |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 950 | ewolucja biocenotyczna | B | – | Nadmierny rozwój roślinności drzewiastej i krzewiastej, powodujący zacienienie zbiornika |
| 701 | zanieczyszczenia wód | A | – | Skażenie chemiczne |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>żaba trawna *Rana temporaria*, żaba moczarowa *Rana arvalis*, żaba wodna *Pelophylax esculentus* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Podobnie, jak wszystkie inne płazy w Polsce, żaba śmieszka podlega ścisłej ochronie gatunkowej, przy czym jest gatunkiem wymagającym ochrony czynnej. Tak jak w przypadku pozostałych gatunków płazów wiąże się to z potrzebą ochrony jej siedlisk. Trudno jednak sformułować konkretne wskazania w tym zakresie. Gatunek jest związany z większymi i głębszymi zbiornikami, ktore są podatne na degradację w dużo mniejszym stopniu niż zbiorniki niewielkie. Zagrożenia związane z obecnością ryb w zbiornikach i z wędkarstwem (zarybianie zbiorników, zanieczyszczanie wód przez zanętę) są trudne do ograniczenia, ponieważ w większych i głębszych zbiornikach ryby prawie zawsze występują.

## 6. Literatura

**Berger L. 1975. Fauna słodkowodna Polski. Gady i płazy (Reptilia et Amphibia). PWN, Warszawa – Poznań.**

**Berger L. 1983. Systematyka i systemy genetyczne żab zielonych Europy. Przegląd Zoologiczny 27 (1): 47–61.**

**Berger L. 2000. Płazy i gady Polski. PWN, Warszawa – Poznań.**

**Günther R., 1990. Die Wasserfrösche Europas. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.**

Hermaniuk A., Chętnicki W., Sidoruk K., Siwak P., Marzec M. 2006. Płazy Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 25 (2): 95–112.

**Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. Część 2: Płazy – Amphibia. PWN. Warszawa.**

**Kuzmin S., Tarkhnishvili D., Ishchenko V., Dujsebayeva T., Tuniyev B., Papenfuss T., Beebee T., Ugurtas I. H., Sparreboom M., Rastegar-Pouyani N., Disi A. M., Anderson S., Denoël M., Andreone F. 2009. Pelophylax ridibundus. W: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. www.iucnredlist.org. Downloaded on 10 January 2012.**

Łoban A., Hermaniuk A., Chętnicki W., Kukło E., Siwak P. 2004. Płazy Parku Krajobrazowego Pojezierza Iławskiego. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 23 (4): 607–628.

Łupiński S. Ł., Chętnicki W., Galicki P., Siwak P. 2008. Płazy Wigierskiego Parku Narodowego i jego otuliny. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 27 (3): 75–92.

**Rybacki M. 2003. Żaba śmieszka *Rana ridibunda* Pallas, 1771. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa–Kraków, s. 76–77.**

**Rybacki M., Berger L. 1994. Distribution and ecology of water frogs in Poland. Zoologica Poloniae 39: 293–303.**

**Rybacki M., Fog K. 1995. Populations of green frogs (*Rana ridibunda* and *Rana kl. esculenta*) on Bornholm, Denmark. Memoranda Societatis Fauna og Flora Fennica 71: 120–124.**

Siwak, P., Hermaniuk A., Chętnicki W. 2008. Płazy Suwalskiego Parku Krajobrazowego. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 27 (1): 109–125.

Temple H.J., Cox N. A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: office for Official Publications of the European Communities.

Opracował: **Mariusz Rybacki**

# 1213 Żaba trawna

*Rana temporaria* Linnaeus, 1758

**Fot. 1.** Żaba trawna *Rana temporaria* (© J. Kordas).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: żabowate RANIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik V
Konwencja Berneńska – Załącznik III

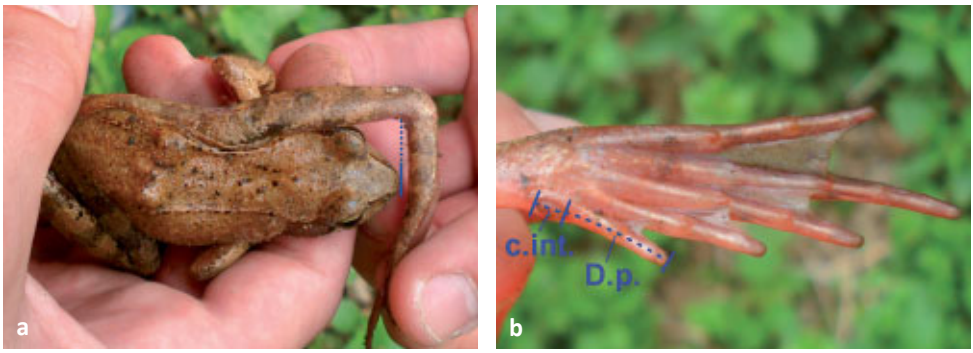
**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC

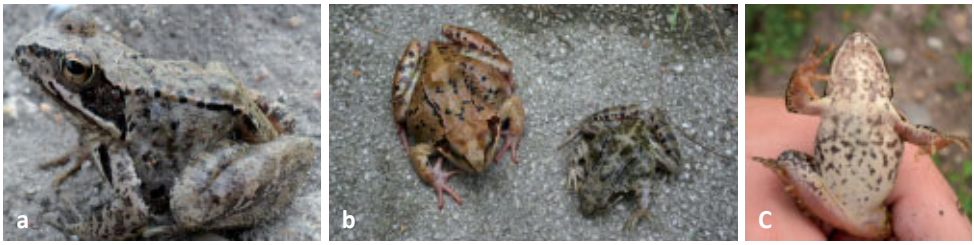
## 3. Opis gatunku

Żaba trawna *Rana temporaria* należy do grupy żab brunatnych. Żaby te charakteryzują się, w przeciwieństwie do grupy żab zielonych, tłem grzbietowej i bocznych powierzchni ciała w szerokim zakresie barw brązowych (od jasnoszarobrązowych do ceglastych), w rzadkich przypadkach barw żółtawych i brązowozielonych (zgniłozielonych), ale nigdy intensywnie zielonych (soczystych). Na tym tle występuje charakterystyczna plamistość w postaci ciemnych plam skroniowych – na obu bocznych powierzchniach głowy, od nozdrza, poprzez oko, aż do nasady ramienia oraz plamy kątowej – w kształcie litery V, w przedniej grzbietowej części tułowia, pomiędzy ramionami. Jednak plama kątowa nie zawsze występuje (Juszczyk 1987).

Żaba trawna jest największa spośród krajowych żab brunatnych (osobniki dorosłe osiągają maksymalnie 10,5 cm), ciało jest krępe, a pysk stosunkowo tępo zakończony (Fot. 1) (Juszczyk 1987). Długość tylnych kończyn podlega dużej zmienności osobniczej i nie może być miarodajną cechą taksonomiczną. Spotyka się osobniki, u których pięta (w próbie piętowej – obrazującej względną długość kończyny tylnej w stosunku do reszty ciała) sięga do nozdrzy, do końca pyska – najczęściej spotykane przypadki, ale także do przedniej krawędzi oka albo nawet przekracza koniec pyska (obs. wł.) (Fot. 2a). Spośród krajowych żab brunatnych żaba trawna posiada najmniejszy modzel podeszwowy wewnętrzny (jest niski, a indeks D.p./c.int. – długość pierwszego palca kończyny tylnej dzielona przez długość modzela podeszwowego wewnętrznego – waha się w granicach 2,0–4,47) (Fot. 2b). Fałdy grzbietowe są słabo wykształcone, jednak widoczne (Juszczyk 1987). Błona bębenkowa oddalona od oka, jej średnica mniejsza niż średnica oka, spotyka się jednak okazy, u których średnica oka jest niemal równa średnicy błony bębenkowej (Juszczyk 1987, obs. wł.). Barwa tła grzbietu przechodzi bezpośrednio w barwę tła brzucha na bokach ciała i rzadko spotyka się okazy o plamach brzeżnych (jeśli występują, są jasne i mało kontrastowe) (Fot. 3a). Ubarwienie ciała obejmuje szeroki zakres barw zgniłozielonych, szarych, brązowych, brunatnych i czerwonawych (Fot. 3b). Powierzchnia brzuszna jest ciemna, zwykle żółta lub kremowa, i na tym tle występuje dobrze wykształcona plamistość o barwach brązowych, czerwonawych do oliwkowozielonych (Fot. 3c) (Juszczyk 1987, obs. wł.). U części osobników, zwłaszcza młodych, powierzchnie podeszwowe kończyn przednich mają jaskrawy, pomarańczowy lub czer-




**Fot. 2.** Próba piętowa (w tym konkretnym przypadku pięta sięga końca pyska) (a) oraz indeks D.p./c.int. (D.p. – pierwszy palec stopy, c.int. – modzel podeszwowy wewnętrzny) (b) u żaby trawnej (© M. Wirga i T. Majtyka).




**Fot. 3.** Widok strony bocznej (a), grzbietowej (b) i brzusznej (c) żaby trawnej (© T. Majtyka i M. Ogielska).

wony kolor (Fot. 4a). Rzadko obecny jest także wąski, jasny, słabo odgraniczony od tła pasek przebiegający wzdłuż środka grzbietu, od głowy do otworu analnego, a częściej zaznacza się tylko w tylnej części tułowia (Fot. 4b).

Zestawienie najważniejszych cech morfologicznych i behawioralnych pozwalających na odróżnienie żaby trawnej od pozostałych krajowych gatunków żab brunatnych, przedstawiono w Tab. 1 w opracowaniu dotyczącym żaby zwinki (s. 499).

W okresie rozrodu następuje rozwój cech dymorficznych. Samce stają się bure (Fot. 5a), plamistość powierzchni ciała zanika, a ich podgardla przybierają barwę ciemnoniebieską (Fot. 5b). Na palcach przednich kończyn pojawiają się czarne lub ciemnobrązowe modzele godowe. Samice podczas godów nie zmieniają ubarwienia. Podczas godów samce wydają charakterystyczny (jednoznaczna cecha taksonomiczna) głos godowy, który można przyrównać do jednostajnego buczenia lub pomrukiwania (Juszczyk 1987).

Skrzek i jaja podobne są do tych u pozostałych krajowych żab brunatnych (por. Ryc. 3 w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów"). Skrzek przybiera kształt zwartego, jednolitego kłębu (Fot. 6). Komórki jajowe charakteryzują się zróżnicowanymi barwnie biegunami – czarnym animalnym skierowanym ku górze i jasnoszarym wegetatywnym. Rozróżnienie skrzeku i jaj w obrębie grupy żab brunatnych nastręcza już jednak wielu problemów i nie zawsze jest jednoznaczne. Uogólniając, skrzek żaby trawnej zawiera najwięcej jaj spośród naszych żab brunatnych, również same jaja są największe (Juszczyk 1987).

Wyrośnięte kijanki charakteryzują się, podobnie jak kijanki pozostałych żab brunatnych, brązowym ubarwieniem ciała z licznymi, jasnymi, błyszczącymi plamkami rozsianymi po całym ciele (Fot. 7). Z cech taksonomicznych wymienić należy stosunek odległości oczu i nozdrzy. U tego gatunku odległość pomiędzy oczami jest około dwukrotnie

**Fot. 4.** Jaskrawo zabarwione powierzchnie podeszwowe kończyn przednich (a) oraz forma paskowana (b) żaby trawnej (© M. Szkudlarek).

**Fot. 5.** Ubarwienie powierzchni grzbietowej samców (a) oraz powierzchnia podgardzielowa samca (b) żaby trawnej w porze godowej (© T. Majtyka).

większa niż odległość pomiędzy nozdrzami. Długość kijanek w stadium maksymalnego rozwoju waha się w granicach 3–5 cm. W górach można napotkać zimujące kijanki tej żaby, przeobrażające się dopiero w następnym roku (Juszczyk 1987).

Osobniki młodociane trudno oznaczyć do gatunku na podstawie cech morfologicznych i ubarwienia, w wielu przypadkach jest to niemożliwe. Może być tu pomocny kształt i wielkość modzela piętowego, który jest bardzo słabo zaznaczony (Juszczyk 1987).

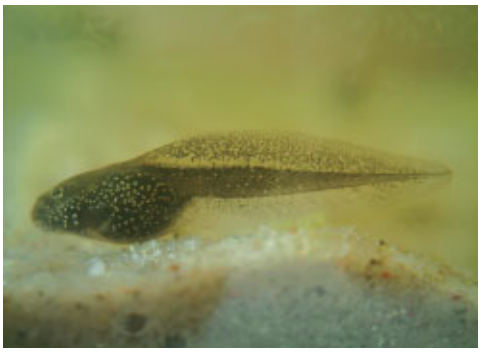
## 4. Biologia gatunku

Cykl życiowy żaby trawnej składa się z 3 etapów: odrętwienia zimowego, pory godowej i życia aktywnego.

Odrętwienie zimowe obejmuje 5 miesięcy (przeciętnie od końca października do początku marca). Odbywa się ono w wodzie, szczególnie preferowane są małe cieki wodne (strumienie i małe rzeki), gdzie żaby zagrzebują się w mule lub ukrywają w szczelinach albo pod różnymi przedmiotami na dnie (Juszczyk 1987). Młodociane osobniki zimują z reguły na lądzie (obs. wł.).

Życie aktywne żaby trawnej rozpoczyna się po zakończeniu pory godowej i trwa do rozpoczęcia snu zimowego (średnio od połowy kwietnia do końca października). Żaba ta prowadzi wybitnie lądowy tryb życia, jednak w porównaniu z żabą moczarową jest gatunkiem wyraźnie wilgociolubnym. Z tego powodu prowadzi nocny tryb życia, a w dzień spotkać

**Fot. 6.** Skupisko skrzeku żaby trawnej (© T. Majtyka).



**Fot. 7.** Kijanka żaby trawnej (© T. Majtyka).

można nieliczne osobniki w miejscach cienistych i wilgotnych. Osobniki młodociane spotyka się w dzień częściej niż dorosłe, ale i one zajmują wilgotne siedliska, często przebywają w bezpośrednim sąsiedztwie cieków lub niewielkich zbiorników wodnych, w tym kałuż.

Pora godowa obejmuje z reguły pół miesiąca (od końca marca do połowy kwietnia). W czasie stabilnej, ciepłej pogody na wiosnę pora godowa jest bardzo eksplozywna i trwa zaledwie kilka dni. Żaby trawne po wybudzeniu się ze stanu odrętwienia zimowego natychmiast rozpoczynają wędrówkę do zbiorników wodnych. Wędrówka często prowadzi do rozlewiska strumienia, w którym żaby zimowały. Średnio trwa ona kilka dni i spotkać można wtedy wiele żab w stanie ampleksus wędrujących gromadnie. Po osiągnięciu celu, jeśli panuje odpowiednia temperatura (powietrza ok. 5°C, wody 6°C), żaby intensywnie godują. Samce w wyraźnie widocznej szacie godowej pływają po powierzchni wody w różnych kierunkach w poszukiwaniu samic i wydają głos godowy. Nie są wtedy tak płochliwe jak żaby moczarowe, niemniej i one przy bezpośrednim zagrożeniu wszystkie na raz znikają pod powierzchnią wody. Każda samica składa 1 kłęb skrzeku (zawierający 820–3400 jaj), często w najpłytszych częściach zbiorników. Skrzek wielu samic często łączy się w jedną wielką, galaretowatą masę. Czasem zdarza się, że woda w najpłytszych częściach zbiorników wysycha, a wraz z nią złożony skrzek (Juszczyk 1987).

Ze względu na czarną barwę bieguna animalnego komórek jajowych, skrzek nagrzewa się podczas słonecznej pogody, co sprzyja szybkiemu rozwojowi zarodków. Po opuszczeniu osłon jajowych młode kijanki są zupełnie czarne i mają skrzela zewnętrzne. Po kilku dniach skrzela te zanikają, rozwijają się skrzela wewnętrzne, a tułów kijanki przyjmuje baryłkowaty kształt. Na całym ciele pojawiają się metalicznie błyszczące plamki. Wtedy też kijanki zaczynają żerować. Odżywiają się glonami, szczątkami roślinnymi i zwierzęcymi w charakterystyczny sposób je zeskrobując. Wyrośnięte kijanki są płochliwe, nie wykazują zachowań stadnych, jednak czasem tworzą liczną, spontaniczną agregację jako odpowiedź na obecność bogatego źródła odpowiedniego pokarmu. Kijanki przeobrażają się po upływie około 3 miesięcy, tj. pod koniec czerwca.

## 5. Wymagania siedliskowe

Żaba trawna zajmuje zbiorniki wodne podczas godów oraz hibernacji. W czasie godów są to zbiorniki wód stojących, w tym rozlewiska utworzone przez strumienie, a w czasie odrętwienia zimowego wody płynące. Ze względu na warunki termiczne preferowane są zbiorniki małe lub duże, ale płytkie. Zwłaszcza obecność płycizn jest bardzo korzystna, gdyż podczas wczesnej wiosny woda nagrzewa się tam zdecydowanie szybciej niż w pozostałych częściach zbiorników, co sprzyja szybkiemu rozwojowi zarodków. W dalszej perspektywie kijanki żerujące na takich płyciznach szybciej przechodzą metamorfozę (Fot. 8).

Żaby trawne preferują zbiorniki o wodzie czystej, niezanieczyszczonej chemicznie.

Obecność ryb, szczególnie drapieżnych, jest niekorzystna, gdyż kijanki stanowią dla nich łatwy łup. Duży, negatywny wpływ mają przede wszystkim małe, aktywne drapieżniki odporne na niekorzystne warunki zewnętrzne, takie jak: okoń *Perca fluviatilis*, trawianka *Perccottus glenii* czy sumik karłowaty *Ameiurus nebulosus*.

**Fot. 8.** Siedlisko o warunkach optymalnych dla żaby trawnej, zarówno w czasie godów, jak i hibernacji (© T. Majtyka).

Istotnym czynnikiem wpływającym na stabilność i żywotność populacji żaby trawnej jest liczba odpowiednich zbiorników wodnych służących do hibernacji i rozrodu. Większa ich liczba wpływa dodatnio na populacje, gdyż pozwala egzystować większej liczbie osobników, pozwala również na wymianę osobników pomiędzy populacjami, często też strata 1 czy 2 zbiorników wpływa jedynie nieznacznie na liczebność następnego pokolenia.

Jak podano wcześniej, żaba trawna zamieszkuje ląd podczas życia aktywnego. Jest gatunkiem eurytopowym, najmniej wyspecjalizowanym spośród krajowych żab brunatnych. Prowadzi z reguły nocny tryb życia i spotyka się ją w lasach liściastych, mieszanych i iglastych, na łąkach, na polach uprawnych, na torfowiskach, w młodnikach i w zakrzewieniach. Młodociane osobniki z reguły występują w skupiskach roślinności zielnej rosnącej w wilgotnych i zacienionych miejscach, często w lasach niedaleko strumieni i młak. W czasie dnia spotkać można ją podczas deszczu lub w środowiskach względnie wilgotnych i zacienionych. Żaba ta stosunkowo dobrze znosi obecność człowieka. Spotyka się ją pospolicie na peryferiach miast, w ogrodach, często blisko terenów zabudowanych (Mazgajska, Mazgajski 2010).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Żaba trawna jest w Polsce gatunkiem bardzo pospolitym, występuje na terenie całego kraju – od nadmorskich nizin po najwyższe partie gór – Sudetów i Karpat (Głowaciński 2003). W ostatnich czasach jednak liczebność jej populacji spada (obs. wł.).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawioną poniżej koncepcję monitoringu żaby trawnej opracowano na podstawie doświadczeń zebranych w trakcie monitoringu traszki grzebieniastej oraz prac prowadzonych w 2010 r. w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia* na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Jest ona zgodna z ogólną koncepcją metodyki monitoringu płazów, opisaną w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów". Badania monitoringowe prowadzone są na wybranych powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią danego gatunku oraz indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Wcześniej żaba trawna nie była obiektem monitoringu w Polsce. Zaproponowana metodyka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań nad tym gatunkiem.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Zgodnie z założeniami monitoringu płazów, opisanymi w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów" na stanowiskach należy przede wszystkim stwierdzić obecność lub brak gatunku oraz ocenić, czy odbywa on rozród w danym zbiorniku. Choć nie proponuje się określania żadnych wskaźników stanu populacji na stanowisku gatunku, zaleca się notowanie liczby słyszanych głosów, obserwowanych osobników dorosłych, kijanek, kłębów skrzeku i osobników młodocianych.

### Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia sie stanu populacji gatunku. Stan populacji będzie się oceniać na poziomie regionu biogeograficznego w oparciu o zmiany w udziale zbiorników, będących miejscem rozrodu żaby trawnej w stosunku do wszystkich badanych zbiorników.

### Wskaźniki stanu siedliska

Na poziomie zbiorników będzie się określać tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska, na który składają się wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, które odzwierciedlają preferencje siedliskowe żaby trawnej.

**Tab. 1.** Charakterystyki składowe jakości siedliska żaby trawnej

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Udział płycizn | % | Oszacować udział płycizn (miejsc do 30 cm głębokości) w ogólnej powierzchni lub całkowitej długości linii brzegowej zbiornika |

| | | |
|---|---|---|
| Zanieczyszczenie wody | Składowa opisowa | Ustalić, czy woda zbiornika jest w widoczny sposób zanieczyszczona chemicznie |
| Obecność ryb drapieżnych | Składowa opisowa | Ustalić, czy w zbiorniku żyją ryby drapieżne (w oparciu o przypadkowy połów, obserwację wody, wywiad z wędkarzami) |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | N | Określić liczbę zbiorników wodnych występujących w promieniu 500 m od zbiornika (nie liczyć cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | % | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 2) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika siedlisk waloryzuje się w dwu- lub trzystopniowe skali punktowej.

**Tab. 2.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska żaby trawnej

| **Charakterystyka** | **Liczba punktów** | | |
|---|---|---|---|
| | **0** | **0,5** | **1** |
| Udział płycizn | <10% | 10–30% | >30% |
| Zanieczyszczenie wody | Woda wizualnie zanieczyszczona chemicznie | – | Woda wizualnie nie zanieczyszczona chemicznie |
| Obecność ryb drapieżnych | Obecne | – | Brak |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | 0 | 1–3 | ≥4 |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Zabudowa wiejska (>80%), zabudowa miejska (>50%), zabudowa przemysłowa (>50%) | Pole uprawne, łąka, torfowisko, zakrzewienia, zabudowa wiejska (<80%), zabudowa miejska (<50%), zabudowa przemysłowa (<50%) | Las iglasty, las liściasty, las mieszany, park, zagajnik |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów za charakterystyki składowe stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk żaby trawnej. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
≥3,0 pkt = FV (stan właściwy)
1,75–2,75 pkt = U1 (stan niezadowalający)
≤1,5 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszelkich aktualnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Ponieważ nie ocenia się stanu populacji na stanowisku, należy wziąć pod uwagę tylko siedlisko gatunku, a więc szanse utrzymania się zbiornika, możliwość pogorszenia

się warunków siedliskowych w zbiorniku i jego otoczeniu, obecność innych zbiorników w zasięgu, na jaki może się żaba trawna przemieszczać – ok. 2 km (Kovar i in. 2009), do których gatunek może się przenieść w razie utraty analizowanego zbiornika. Perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo że aktualnie niezadowalający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan będzie się nadal pogarszał, aktualny zły (U2) stan się utrzyma lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku należy określać w oparciu o dwie oceny: stanu siedliska i perspektyw zachowania gatunku na stanowisku. Decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Stwierdzenie obecności żaby trawnej na badanych stanowiskach opierać się powinno na obserwacji osobników dorosłych w porze godowej oraz dodatkowo na obserwacji kijanek, osobników młodocianych, jaj oraz rejestracji głosów godowych. Samce tej żaby przybierają charakterystyczną szatę godową. Zgromadzona pod skórą limfa powoduje, że samce są wyjątkowo gąbczaste i przybierają jednolitą burą barwę grzbietowej strony ciała. Dodatkowo podgardle staje się intensywnie niebieskie. Samice można pomylić z samicami żaby moczarowej i żaby zwinki, lecz w wielu przypadkach obecność ciemnej plamistości na żółtym tle brzucha jednoznacznie świadczy o przynależności gatunkowej. Samce wydają charakterystyczny i nie do pomylenia z innymi głos godowy. Jaja i kijanki są już o wiele trudniejsze w rozpoznawaniu (można je pomylić z pozostałymi naszymi żabami brunatnymi). Ogólnie, skrzek żaby trawnej zawiera więcej jaj niż skrzek żaby moczarowej (jest większy objętościowo) i skrzek żaby zwinki, ponadto żaba zwinka zupełnie inaczej składa skrzek (u zwinki kłęby jaj są składane poprzez przyczepianie do roślin

– pionowych źdźbeł trzcin czy turzyc, często patyków – w głębszych partiach zbiornika, natomiast jaja pozostałych żab brunatnych składane są na płyciznach, gdzie tworzą często zbitą masę). Same jaja żaby trawnej są największe spośród krajowych żab brunatnych. Kijanki (wyłącznie wyrośnięte) można rozpoznać po stosunku odległości oczu i nozdrzy – u tego gatunku odległość pomiędzy oczami jest około dwukrotnie większa niż odległości pomiędzy nozdrzami. Godujące osobniki dorosłe i skrzek spotyka się od końca marca do połowy kwietnia (w różnych regionach Polski – od III dekady marca do II dekady kwietnia), wyrośnięte kijanki pod koniec maja i w czerwcu (Juszczyk 1987).

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Udział płycizn**. W terenie należy określić, jaką część ogólnej powierzchni zbiornika lub długości linii brzegowej (w przypadku dużych zbiorników) stanowią płycizny. Płycizny definiujemy na potrzeby niniejszego monitoringu jako miejsca, gdzie głębokość wody wynosi maksymalnie 30 cm. Obserwujemy ukształtowanie dna zbiornika przy brzegu – czy dno schodzi łagodnie w głąb zbiornika, czy gwałtowanie opada przy brzegu. Można też zastosować jakąś sztywną miarkę do pomiaru głębokości lub zanurzać jakikolwiek dostępny, długi przedmiot (np. patyk) i poziom jego zanurzenia mierzyć później taśmą mierniczą. Aby oszacować powierzchnię, jaką płycizny zajmują w zbiorniku robimy szkic do późniejszej analizy. Można tu skorzystać z uproszczonego schematu obliczania powierzchni zastosowanej przy określeniu stopnia zarośnięcia lustra wody przez roślinność (por. Ogólne założenia monitoringu płazów). Ponieważ przy głębokości 30 cm można z reguły wejść do wody w kaloszach, możemy też spróbować oszacować, jak daleko jesteśmy w stanie odejść od brzegu, co może nam pomóc w późniejszych szacunkach. Pomocna może okazać się również obserwacja roślin wynurzonych (takich jak np.: trzcina pospolita *Phragmites australis*, tatarak zwyczajny *Acorus calamus*, pałka szerokolistna *Typha latifolia* i wąskolistna *Typha angustifolia*), które też przystosowane są do wzrostu przy niedużych głębokościach wody oraz aktualne zdjęcia lotnicze z widoczną strefą tych roślin.

**Zanieczyszczenie wody**. W terenie należy ustalić, czy woda w zbiorniku jest wizualnie zanieczyszczona chemicznie. Wszelkie plamy substancji chemicznych (w tym przede wszystkim smary, oleje i inne substancje, które patrząc pod różnym kątem, dają efekt tęczy) i większe skupiska piany na powierzchni wody, nienaturalna barwa, nienaturalny zapach sugerują zanieczyszczenie chemiczne. Brak tego typu oznak wskazuje na brak zanieczyszczeń chemicznych.

**Obecność ryb drapieżnych**. W terenie należy ustalić (podczas przypadkowego połowu lub obserwacji wody) czy w zbiorniku żyją ryby drapieżne. Wskazany jest również wywiad z wędkarzami lub okolicznymi mieszkańcami. Za ryby drapieżne uważa się w tym przypadku wszystkie duże drapieżniki polskich wód, u których w składzie pokarmu występują kręgowce (np. szczupak, sum), jak i małe, aktywne drapieżniki, żywiące się przede wszystkim bezkręgowcami (szczególnie okoń, sumik karłowaty i trawianka). W przypadku obecności ryb i braku jednoznacznej informacji, jakie to ryby, należy przyjąć wariant niekorzystny, tj. obecność drapieżników w zbiorniku.

**Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m**. Ich liczbę ustala się przede wszystkim w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficz-

nych (1:10000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. mapy ortofoto) dostępnymi w Internecie. Dodatkowo, informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.

**Środowisko w otoczeniu zbiornika**. Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 2. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficznych i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS.

Uwaga: Jeśli zbiornik posiada wyłącznie siedliska z pierwszej, drugiej lub trzeciej grupy (por. Tab. 2), to otrzymuje za „Siedlisko w promieniu do 100 m" odpowiednio 1; 0,5 lub 0 pkt Jeśli natomiast zbiornik w otoczeniu ma siedliska mieszane, tzn. siedliska z dwóch lub wszystkich grup, to dostaje wartość punktową siedliska przeważającego. Załóżmy, że w promieniu 100 m od zbiornika znajdują się: łąka (40%), las iglasty (20%) i zabudowa miejska (40%). Przeważa zatem środowisko z drugiej grupy dla żaby trawnej (łącznie 80%) w stosunku do środowiska z pierwszej grupy (20%). Zbiornik taki otrzymuje więc 0,5 pkt za „Siedlisko w promieniu do 100 m". Inny przykład: w promieniu 100 m od zbiornika znajdują się: pole uprawne (20%), zagajnik (20%), zabudowa miejska (10%) i zabudowa przemysłowa (50%). Przeważa środowisko z trzeciej grupy dla żaby trawnej (50%) w stosunku do środowiska z pierwszej i drugiej grupy (odpowiednio 20% i 30%). Zbiornik taki otrzymuje więc 0 pkt za „Siedlisko w promieniu do 100 m". Jeśli wystąpi równowaga pomiędzy środowiskami z dwóch grup, to obliczamy średnią z ocen punktowych przyznawanych dla każdej z tych grup. Równowaga pomiędzy trzema grupami zasadniczo nie powinna się zdarzyć.

## Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu żaby trawnej jest okres godów, czyli od połowy marca do pierwszej dekady kwietnia. Z uwagi na to, że żaba ta charakteryzuje się krótką, eksplozywną porą godową, której czas rozpoczęcia i długość trwania zależy od warunków pogodowych i siedliskowych, należy rozpocząć obserwacje stanowisk zaraz po pierwszym ociepleniu po zimie w słoneczne dni (min. temp. powietrza ok. 5°C, wody co najmniej 6°C); mogą zalegać jeszcze płaty śniegu na lądzie i niewielkie zwały lodu w środkowych częściach zbiorników. Terminy obserwacji skrzeku zależą w oczywisty sposób od terminu godów i należy je przeprowadzać około 1 tygodnia po masowych godach. Połów kijanek w celach identyfikacyjnych zaleca się przeprowadzać od około połowy maja do połowy czerwca. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 3 lata, ale nie rzadziej niż co 6 lat. W jednym sezonie wegetacyjnym zaleca się przeprowadzenie 3 do 5 kontroli wczesną wiosną – podczas godów, aby wykryć godujące osobniki, a także skrzek oraz co najmniej 3 kontrole późną wiosną – w celu wykrycia kijanek i osobników młodocianych.

## Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1213 żaba trawna *Rana temporaria* Linnaeus, 1758** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*<br>Brak |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>123 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Podać powierzchnię stanowiska ($m^2$, a, ha)*<br>ok. 100 $m^2$ |
| Opis stanowiska | *Opis powinien ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz podać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Stanowisko – 100 m odcinek rowu melioracyjnego – otoczone jest przez pola uprawne i łąki. Do stanowiska najlepiej dotrzeć od centrum..... ulicą....., kilkaset metrów za lasem rów melioracyjny przepływa pod drogą. Współrzędne geogr. podano dla środkowej części badanego odcinka rowu. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Ogólna charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku: obecność szuwaru w linii brzegowej, głębokość zbiornika lub informacja o obecności płycizn, jakość wody, obecność ryb drapieżnych, otoczenie zbiornika*<br>Stanowisko obejmuje 100 m odcinek rowu melioracyjnego o szerokości ok. 1,5 m. Brzegi zbiornika zarośnięte roślinnością trawiastą i bylinami, nad samym brzegiem pojedyncze kępy kosaćca, powierzchnia wody późną wiosną obficie pokryta rzęsą wodną. Brak płycizn, od brzegu dno opada stromo i jest wyrównane na przekroju poprzecznym rowu – głębokość ok. 60 cm. Wizualnie jakość wody dobra, brak zanieczyszczeń. Brak ryb drapieżnych. Stanowisko znajduje się w obrębie pól uprawnych i łąk. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Stanowisko stanowi miejsce godów do kilku osobników (stwierdzono 2 kłęby skrzeku). Stwierdzono liczne kijanki. Gatunek badany po raz pierwszy. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Tomasz Majtyka |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>04.04.2010; 17.04.2010 (kontrola nocna); 21.05.2010 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Charakterystyki** | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| | | | **Liczba punktów** | **Ocena** |
| Populacja | Osobniki dorosłe | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli (oddzielnie osobniki widziane i słyszane głosy)*<br>Brak | – | XX |
| | Osobniki młodociane | *Liczba (maksymalna wartość z kilku kontroli), ew. sama obecność są/nie ma; w komentarzu podać wyniki wszystkich kontroli*<br>Brak | – | |
| | Larwy | *Są/nie ma*<br>Obecne | – | |
| | Jaja | *Liczba kłębów skrzeku podczas jednej kontroli, gdy brak już osobników godujących lub sama obecność: są/nie ma*<br>Są: 2 kłęby | – | |
| Siedlisko | Udział płycizn | *%*<br>0 | 0 | FV |
| | Zanieczyszczenie wody | *Ocena binarna*<br>Woda wizualnie niezanieczyszczona chemicznie | 1 | |
| | Obecność ryb drapieżnych | *Ocena binarna*<br>Nieobecne ryby drapieżne | 1 | |
| | Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | *Liczba*<br>3 | 0,5 | |
| | Środowisko w otoczeniu zbiornika | *%*<br>pole uprawne 70%<br>Łąka 30% | 0,5 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Nie stwierdzono czynników zagrażających istnieniu stanowiska bądź pogorszeniu się jego warunków. Można przypuszczać, że w perspektywie najbliższych 10 lat siedlisko gatunku nie ulegnie zmianie | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **FV** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 100 | Uprawa | C | 0 | W pobliżu znajdują się pola uprawne. |
| 110 | Stosowanie pestycydów | C | – | Na powyższym polu uprawnym stosowane są pestycydy. |
| 120 | Nawożenie / nawozy sztuczne/ | C | – | Na powyższym polu uprawnym stosowane są nawozy sztuczne. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 100 | Uprawa | C | 0 | W pobliżu znajdują się pola uprawne. Możliwy dalszy spływ zanieczyszczeń. |
| 110 | Stosowanie pestycydów | C | – | Prawdopodobne dalsze stosowanie pestycydów |
| 120 | Nawożenie /nawozy sztuczne/ | C | – | Prawdopodobne dalsze stosowanie nawozów sztucznych |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Brak |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Ochrona gatunku

Żaba trawna w chwili obecnej nie wydaje się być zagrożona w skali kraju. Niemniej jednak na wielu stanowiskach notuje się spadek liczebności tego gatunku, przy czym przyczyny nie są jasne. Wszędzie tam, gdzie prowadzi się intensywną i wielkoskalową eksploatację terenu (wielkoobszarowe i skonsolidowane pola uprawne, monokultury leśne, tereny silnie zurbanizowane), żaba ta staje się wyraźnie rzadka lub zanika. Również zarybianie drobnymi gatunkami drapieżnych ryb wydaje się mieć duży wpływ na liczebność przeobrażonych osobników, a więc i na liczebność populacji (obs. wł.). Gatunek chroniony jest biernie – ustawowo podlega ochronie całkowitej. Nie proponuje się specjalnych działań ochronnych dla tego gatunku.

## 6. Literatura

Głowaciński Z. 2003. Żaba trawna *Rana temporaria* Linnaeus, 1758. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – Rozmieszczenie – Ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa - Kraków, s. 59-63.

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa.

Kovar R., Brabec M., Vita R., Bocek R. 2009. Spring migration distances of some Central European amphibian species. Amphibia–Reptilia 30: 367–378.

Mazgajska J., Mazgajski T. D. (red.). 2010. Amphibians of Poland's urban areas. Fragmenta Faunistica 53, 2: 117–264.

Świerad J. 2003. Płazy i gady Tatr, Podhala, Doliny Dunajca oraz ich ochrona. Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków.

Opracowali: **Tomasz Majtyka** i **Maria Ogielska**

# 1210 Żaba wodna

*Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) [*Rana esculenta*]

**Fot. 1.** Typowo ubarwiony samiec żaby wodnej *Pelophylax esculentus (Rana esculenta)* (© M. Rybacki).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: żaby właściwe RANIDAE

Żaba wodna *Pelophylax esculentus* (*Rana esculenta*) jest przedstawicielem grupy „żab zielonych" (*Pelophylax esculentus* complex), które cechuje silny związek ze środowiskiem wodnym (w nazewnictwie angielskim i niemieckim nazywane są dlatego „żabami wodnymi") oraz zielone ubarwienie ciała u większości przedstawicieli (Fot. 1). Grupę tę tworzą: żaba jeziorkowa *Pelophylax lessonae* (*Rana lessonae*) i żaba śmieszka *P. ridibundus* (*Rana ridibunda*) oraz żaba wodna, która jest ich mieszańcem. Jest to mieszaniec szczególnego rodzaju, który w naturze może powstawać na trzy sposoby: ze skrzyżowania się osobników gatunków rodzicielskich (z reguły samicy żaby śmieszki z samcem żaby jeziorkowej), z krzyżówki mieszańca z jednym z rodziców oraz – w niektórych populacjach – z dwóch osobników mieszańcowych. Żaba wodna tworzy w naturze najczęściej populacje mieszane z żabami jeziorkowymi lub żabami śmieszkami, w których osobniki różnych form mogą się kojarzyć w systemie „każdy z każdym". W przeciwień-

stwie do innych mieszańców międzygatunkowych, może tworzyć także populacje „czyste" złożone tylko z osobników własnego fenotypu, które zasiedlają rozległe obszary, dlatego można ją – w pewnym sensie – uznać za gatunek.

Ze względu na trudności w rozpoznawaniu płazów z grupy żab zielonych, a szczególnie duże podobieństwo morfologiczne i ekologiczne pomiędzy żabami wodnymi i jeziorkowymi, te dwie żaby są często nierozróżniane i mylone ze sobą. Dlatego wiele danych, także tych opublikowanych, przypisanych jednemu lub drugiemu gatunkowi może być obarczona błędami wynikającymi z nieodpowiedniego oznaczenia.

## 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik V
Konwencja Berneńska – Załącznik III

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

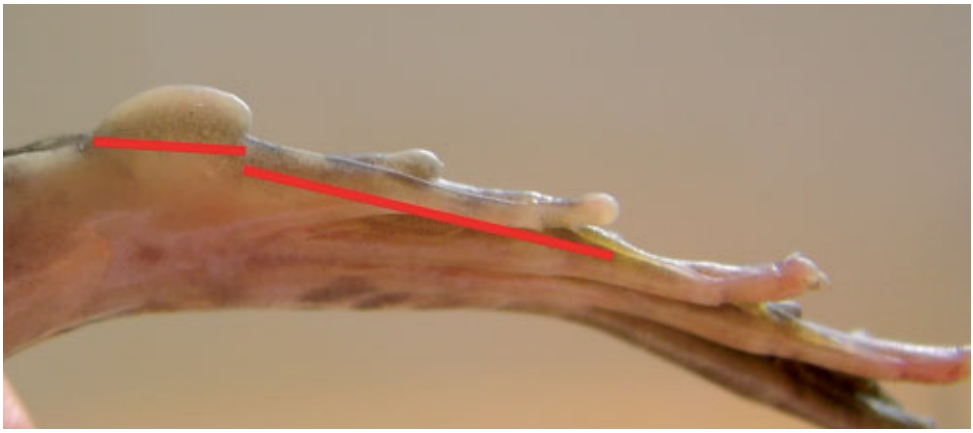
**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN – LC

Żaba wodna jest płazem pospolitym i często licznym, szczególnie w krajach środkowej i wschodniej Europy, w tym również w Polsce.

## 3. Opis gatunku

Żaba wodna, będąc mieszańcem żaby jeziorkowej i śmieszki, łączy w sobie zarówno morfologiczne, jak i ekologiczne cechy rodziców. Cechuje ją jednocześnie duży zakres zmienności wielu cech, co bardzo utrudnia jej poprawne oznaczanie. Jest to spowodowane m.in. tym, że w naturze mieszańce tworzą trzy formy różniące się liczbą genomów gatunków rodzicielskich R – ridibundus i L – lessonae. Oprócz najbardziej rozpowszechnionej formy diploidalnej RL, występują również dwie formy triploidalne: RLL – bardziej podobna do żaby jeziorkowej oraz RRL – bardziej podobna do żaby śmieszki. Triploidy znaleziono w Polsce na ponad 40 stanowiskach, najliczniej na Pomorzu, gdzie w niektórych populacjach ich udział wynosił 20–70% (Świnoujście, wyspa Wolin, Kamień Pomorski, Wysoka Kamieńska, Dębki, Rozewie) (Rybacki, Berger 2001). Jedyną prostą, a jednocześnie skuteczną metodą rozpoznawania triploidów jest sporządzanie rozmazów krwi i określanie wielkości erytrocytów, które u triploidów są większe o 30-40% (Berger 2000). Wymaga to jednak osobnych pozwoleń i pewnego doświadczenia w przygotowaniu rozmazów, dlatego metoda ta jest trudna do zastosowania na szerszą skalę w ramach monitoringu.

Osobniki żaby wodnej mieszczą się zwykle w klasie wielkości 70–80 mm. Samce osiągają 54–97 mm długości, a samice 54–115 mm (Berger 2000). Kończyny tylne są długie lub średniej długości – po ułożeniu ud prostopadle do tułowia pięty zachodzą na



**Fot. 2.** Wewnętrzny modzel piętowy żaby wodnej jest 2–3 razy krótszy od pierwszego palca stopy. Czerwoną linią zaznaczono długość modzela i palca (© M. Rybacki).

siebie lub stykają się. Wewnętrzny modzel piętowy przy pierwszym (najkrótszym) palcu stopy z reguły jest dość duży i niesymetryczny, a w długości pierwszego palca stopy mieści się z reguły 2–3 razy, najczęściej 2–2,5 razy (Fot. 2). Jednak u osobników triploidalnych modzel piętowy może bardzo przypominać kształtem modzel charakterystyczny dla żaby jeziorkowej lub śmieszki, co w efekcie bardzo utrudnia poprawne oznaczenie gatunku.

Skóra na grzbiecie jest zwykle gładka, rzadziej z małymi brodawkami. Po bokach grzbietu biegną dwa równoległe fałdy grzbietowe, zwykle jaśniejsze od tła. Grzbiet jest najczęściej trawiastozielony, pokryty czarnymi plamkami różnej wielkości. Zdarzają się również osobniki o brązowym ubarwieniu (Fot. 1, 3). Nie spotyka się ich zbyt często, jednak w niektórych populacjach ich liczebność może sięgać do 20%. Jeszcze rzadsze

**Fot. 3.** Żaby wodne o różnym ubarwieniu: w środku samiec, po bokach samice (© M. Rybacki).

są osobniki o ubarwieniu turkusowym lub niebieskim. Linia kręgowa jest jaśniejsza od ubarwienia grzbietu, najczęściej jasnozielona. Grzbietowa strona ud jest pokryta nieregularnymi czarnymi i żółtymi plamami. Brzuch jest z reguły plamisty lub brudnobiały. Ubarwienie triploidów RRL jest zwykle ciemniejsze od ubarwienia triploidów RLL.

Samiec ma dwa parzyste, zewnętrzne rezonatory, które u różnych form mogą mieć ubarwienie od białego do prawie czarnego. W okresie godowym, na palcach przednich kończyn wykształcają się u niego modzele godowe o zmiennej barwie, podobnie jak w przypadku rezonatorów. U niektórych samców w czasie godów pojawia się żółtawe ubarwienie. Jest ono szczególnie wyraźne u triploidów RLL, które najliczniej występują w okolicach Świnoujścia, Wysokiej Kamieńskiej i Dębek (Rybacki, Berger 2001).

Kijanki osiągają długość 80–100 mm, w niektórych populacjach nawet do 120 mm. Ubarwienie kijanek jest zielonkawe lub oliwkowozielone, z widocznymi ciemnymi plamkami. Cechy gatunkowe kijanek żab zielonych są trudne do określenia, dopiero w stadium maksymalnego rozwoju, tuż przed metamorfozą, gdy tylne kończyny są już w pełni wykształcone, można rozróżnić je na podstawie długości kończyn i kształtu modzela piętowego, jednak w przypadku żaby wodnej jest to trudne.

Najistotniejsze cechy morfologiczne żaby wodnej oraz pozostałych żab zielonych, ułatwiające ich oznaczenie, przedstawiono w rozdziale dotyczącym żaby jeziorkowej (s. 421–422, Tab. 1 i Ryc. 2). Inne dane na temat morfologii żaby wodnej można znaleźć w literaturze uzupełniającej (Berger 1975, 2000, Juszczyk 1987).

## 4. Biologia gatunku

Osobniki żaby wodnej budzą się ze snu zimowego zwykle w drugiej połowie kwietnia. Ich okres godowy rozpoczyna się w maju, po wyraźnym ociepleniu i może trwać do czerwca. W czasie godów samce tworzą duże skupiska liczące kilkaset osobników. Żaby wodne mogą tworzyć pary mieszane z osobnikami żaby jeziorkowej i śmieszki, jednak obowiązuje jedno ograniczenie: samiec nie bierze w ampleksus samicy mniejszej od siebie, a wręcz przeciwnie – preferuje te większe. Dlatego samce żaby wodnej częściej łączą się w pary z własnymi samicami lub z samicami żaby śmieszki, niż z samicami żaby jeziorkowej, które są od nich często mniejsze. Natomiast samice żaby wodnej mogą być wybierane przez samce wszystkich trzech gatunków żab zielonych, jeżeli są od nich większe. Składają one od około 700 do 11 000 jaj, zwykle kilka tysięcy, w kilku mniejszych pakietach przyklejonych do roślin wodnych (Berger 2000). W niektórych populacjach tylko mały procent jaj się rozwija, co ma związek z genetycznymi defektami niektórych osobników żab wodnych. Rozwój kijanek, w zależności od warunków termicznych, trwa 2,5–3,5 miesięcy. Okres metamorfozy rozpoczyna się zwykle w drugiej połowie lipca i może trwać do końca września. Triploidy RLL przeobrażają się wcześniej, a triploidy RRL później. Żaby wodne, szczególnie samce, mogą osiągać dojrzałość płciową już po pierwszym zimowaniu, jednak nie zawsze biorą udział w godach (w maju są jeszcze zbyt małe). Większość osobników bierze udział w procesie reprodukcji po drugim lub trzecim zimowaniu.

Żaby wodne mogą zimować w wodzie lub na lądzie, w zależności od tego z jakim gatunkiem rodzicielskim tworzą populację: jeśli ze śmieszkami to zimują na dnie zbior-

ników, a jeśli z żabami jeziorkowymi to zagrzebują się na lądzie. Osobniki zimujące na lądzie opuszczają zbiorniki pod koniec sierpnia lub na początku wrześniu (Berger 1982). Dystans migracji może wynosić u nich nawet 15 km, jednak zwykle nie przekracza 1 km (Kurek i in. 2011).

Żaby wodne tworzą w Polsce najczęściej populacje mieszane z osobnikami żab jeziorkowych. Wśród 140 populacji żab wodnych badanych na terenie całego kraju było 49% takich populacji. Mieszane populacje z żabą śmieszka stanowiły 30%, a „czyste" populacje, złożone wyłącznie z żab wodnych 6% (Rybacki, Berger 2001). Natomiast w typowym krajobrazie rolniczym centralnej Wielkopolski (okolice Kościana i Czempinia) udział populacji mieszanych z żabą jeziorkową był jeszcze wyższy i wynosił 70% (Berger, Rybacki 1999).

## 5. Wymagania siedliskowe

Żabę wodną cechuje największa – wśród żab zielonych – plastyczność ekologiczna i zdolności adaptacyjne. Te cechy ekologiczne wynikają z efektu heterozji (= wigoru mieszańców), który sprawia, że mieszaniec – w przeciwieństwie do jego gatunków rodzicielskich – jest formą eurytopową, zasiedlającą bardzo szerokie spektrum siedlisk (Fot. 4). Może rozmnażać się i zasiedlać prawie wszystkie typy zbiorników słodkowodnych, ma jednak pewne preferencje ekologiczne, które ujawniają się dopiero w analizie ilościowej. Dlatego samo stwierdzenie kilku osobników w danym zbiorniku niewiele mówi o preferencjach siedliskowych tego płaza. Dopiero, gdy porównamy stosunki ilościowe pomiędzy żabą

**Fot. 4.** Przykładowe siedlisko żaby wodnej (© Sz. Fritzkowski).

wodną a innymi żabami zielonymi w wielu zbiornikach, otrzymamy obraz jej preferencji siedliskowych. Zasadę tę doskonale obrazują wyniki badań nad ekologią żab zielonych Polski (Rybacki, Berger 1994). Frekwencja żaby wodnej we wszystkich typach zbiorników wodnych wynosiła z reguły 80–100%, rzadziej 70% (rzeki) i znacznie przewyższała frekwencję żab jeziorkowych i śmieszek. Większe różnice pomiędzy różnymi gatunkami pojawiają się, gdy przeanalizujemy ich stosunki ilościowe. Żaba wodna zasiedla najliczniej kanały, jeziora, rzeki, żwirownie i glinianki, różne typy stawów, starorzecza. W tych wszystkich typach zbiorników była liczniejsza od innych żab zielonych, a jej udział wynosił od 45% (starorzecza) do 75% (kanały). Najmniej liczna była w stawach leśnych (10%) oraz w torfiankach (45%), gdzie dominowała żaba jeziorkowa (Rybacki, Berger 1994).

Badania przeprowadzone w krajobrazie rolniczym centralnej Wielkopolski (Berger, Rybacki 1999), wykazały, że żaba wodna, która tworzy tu najczęściej mieszane populacje z żabą jeziorkową, była szczególnie liczna (około 60% wszystkich żab zielonych) w zbiornikach poddanych większej antropopresji – położonych w wioskach lub w ich sąsiedztwie, a mniej liczna w zbiornikach znajdujących się na łąkach i w lesie (liczebność 5–10%). Wynika to najprawdopodobniej z większych zdolności adaptacyjnych żab wodnych i ich większej odporności na negatywne oddziaływanie wysokich stężeń związków azotu i fosforu (porównaj efekt heterozji). W czerwcu, w zbiornikach wiejskich, średnie stężenie jonu amonowego N-NH3 wynosiło 5,3 mg/l, a fosforanów 4,51 mg/l. Żaby wodne zasiedlały zbiorniki, w których pH osiągało wartości 6,21–8,81, z reguły było wyższe od 7 (Berger, Rybacki 1999).

Wśród siedlisk lądowych największe znaczenie dla żab wodnych mają biotopy bezpośrednio sąsiadujące ze zbiornikami rozrodczymi, które przede wszystkim pełnią funkcje terenów łowieckich i miejsc schronienia dla płazów po metamorfozie, które opuszczają zbiorniki, aby uniknąć kanibalizmu. Najkorzystniejsze dla nich są wilgotne tereny otwarte, np. łąki, także te okresowo zalewane. Siedliska lądowe są również ważne dla tych osobników żab wodnych, które zimują na ladzie. Z reguły tworzą one mieszane populacje z żabami jeziorkowymi i zimują zagrzebane w lekkiej glebie, w lasach liściastych, wśród zadrzewień. Do zagrzebywania się wykorzystują modzele piętowe, które są szczególnie duże u triploidalnych osobników RLL. Zimowanie na lądzie umożliwia tym osobnikom żab wodnych zasiedlanie zbiorników płytkich, często wysychających. Osobniki, które zasiedlają rzeki i większe zbiorniki zimują z reguły w wodzie.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Obszar występowania żaby wodnej rozciąga się od zachodniej Francji do Wołgi. Na północy zasiedla Danię, część południowej Szwecji oraz tereny od Niemiec do Estonii. Południowa granica jej zasięgu przebiega przez północne Włochy, Chorwację i środkową Bułgarię (Günther 1990, Rybacki 2003. Kuzmin i in. 2009). Większą część areału zasiedlają populacje mieszane z żabą jeziorkową lub żabą śmieszką. Czyste populacje, złożone tylko z osobników żaby wodnej zamieszkują północne Niemcy, całą Danię (z wyjątkiem Bornholmu) oraz południową Szwecję (Günther 1990, Rybacki 1998). W górach dochodzi do 1240 m n.p.m. (Austria – Glandt 2010), ale zwykle nie przekracza wysokości 800 m n.p.m. (Günther 1996, Berger 2000).

W Polsce żaba wodna należy do najpospolitszych płazów. Występuje w całej nizinnej części kraju oraz na niżej położonych obszarach górskich. Na badanych stanowiskach żab zielonych położonych pomiędzy 300 a 700 m n.p.m. jej frekwencja wynosiła 58%, a liczebność 11%. Jej najwyżej położone stanowisko znaleziono na wysokości 520 m n.p.m., koło Frydmana w dolinie Dunajca (Rybacki, Berger 1994).

Według danych przedstawionych w Atlasie Płazów i Gadów Polski (Rybacki 2003) żaby wodnej nie wykazano w wielu regionach kraju, szczególnie w Polsce wschodniej. Jest to najprawdopodobniej wynik niedostatecznego zbadania tych terenów. W ostatnich latach opublikowano kilka prac faunistycznych dotyczących rozmieszczenia płazów w Polsce północno-wschodniej (Łoban i in. 2004, Hermaniuk i in. 2006, Łupiński i in. 2008, Siwak i in. 2008). Wyniki tych prac są trochę zaskakujące: frekwencja żaby wodnej na badanych obszarach wynosiła od 1% (Puszcza Romincka) do 19% (Wigierski Park Narodowy), a żaby jeziorkowej była wszędzie kilkakrotnie wyższa. Przeczą temu wyniki badań Rybackiego i Bergera (1994), którzy znaleźli żabę wodną w 79% zbiorników zamieszkałych przez żaby zielone, z terenu całej Polski. Dokładnie taki sam wynik (przypadek) uzyskano dla terenów dawnego województwa suwalskiego, olsztyńskiego i białostockiego – żabę wodną stwierdzono w 23 zbiornikach wśród 29 badanych (79%) (Rybacki, Berger 1994). Na sąsiedniej Białorusi liczba znanych stanowisk żaby wodnej jest kilkakrotnie wyższa od stanowisk żaby jeziorkowej (Drobenkov i in. 2005).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu żaby wodnej, wpisująca się w opisaną w rozdziale wstępnym ramową koncepcję monitoringu płazów, została opracowana na podstawie własnych doświadczeń z badań nad tym gatunkiem prowadzonych od ponad 25 lat oraz zdobytych w 2010 r. w trakcie realizacji ogólnopolskiego *Monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, a także literatury naukowej krajowej i zagranicznej.

Zgodnie z ramową koncepcją badania monitoringowe prowadzi się na wspólnych dla wszystkich płazów powierzchniach i stanowiskach, w terminach zgodnych z biologią gatunku i z uwzględnieniem indywidualnie dobranych charakterystyk stanu siedliska. Żaba wodna jest gatunkiem o małych wymaganiach siedliskowych, dlatego wybrane dla niej charakterystyki siedliskowe cechuje pewien uniwersalizm – są one istotne dla większości gatunków płazów. Są one jednocześnie pewnym kompromisem wynikającym z zasady powszechności i prostoty monitoringu. Pominięto charakterystyki, których nie da się określać w łatwy sposób, wymagające zastosowania specjalistycznej aparatury analitycznej lub stwarzające inne problemy techniczne. Dotyczy to np. chemizmu wody, dostępności lądowych miejsc do zimowania czy charakteru gleby.

Należy tu jeszcze zwrócić uwagę na podstawowy problem związany z zastosowaniem przyjętej metodyki monitoringu płazów, związany z trudnościami w rozpoznawa-

niu gatunków z grupy żab zielonych, a szczególnie trudnościami w odróżnianiu żaby wodnej od żaby jeziorkowej. Płazy te są do siebie bardzo podobne pod względem morfologii, biologii i ekologii. Dużym utrudnieniem jest też fakt, że żaba wodna zasiedla często te same zbiorniki co żaba jeziorkowa (lub żaba śmieszka), tworząc z nią tzw. populacje mieszane, i może się swobodnie krzyżować z jej osobnikami. W pewnych przypadkach utrzymywanie się w naturze fenotypu żaby wodnej jest wręcz uzależnione od obecności osobników żaby jeziorkowej lub żaby śmieszki. Dlatego przedmiotem monitoringu nie powinien być gatunek żaba wodna, lecz konkretna populacja, jaką ona tworzy: mieszana populacja żaby wodnej z żabą jeziorkową lub z żabą śmieszką, rzadziej populacja, w której występują tylko żaby wodne. W związku z tym, w przypadku wielu monitorowanych stanowisk możemy otrzymać jedynie informacje o występowaniu bądź nie występowaniu żab zielonych w ogóle (*Pelophylax esculentus* complex), a nie konkretnie żaby wodnej, nie mówiąc już o rodzaju populacji, jaką w danym zbiorniku tworzy.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji

Zgodnie z ogólną koncepcją monitoringu płazów nie proponuje się wskaźników stanu populacji na poziomie stanowisk gatunku i nie określa tego stanu. Prace monitoringowe w tym zakresie mają na celu ustalenie, czy gatunek w badanym zbiorniku występuje i czy zachodzi tam jego rozród. Niemniej jednak zaleca się notowanie wyników kontroli stanowisk, tj. liczebność różnych stadiów rozwojowych gatunku: osobników dorosłych, osobników przeobrażonych, kijanek, jaj, które uda się zaobserwować, rozpoznać i policzyć. Zawsze należy podawać najwyższą liczbę zaobserwowanych osobników w czasie kilku kontroli. Potwierdzeniem rozrodu gatunku w zbiorniku będzie przede wszystkim obecność osobników przeobrażonych. Kijanki i jaja mają w praktyce małe znaczenie ze względu na trudności w ich oznaczaniu.

### Ocena stanu populacji

Stan populacji żaby wodnej jest oceniany na poziomie regionu biogeograficznego, w oparciu o zmiany w liczbie zbiorników zasiedlanych przez ten gatunek, w stosunku do wszystkich monitorowanych zbiorników.

### Wskaźniki stanu siedliska

Analizowanym stanowiskieim żaby wodnej jest zbiornik rozrodczy i jego najbliższe otoczenie. Dla stanowiska określany jest tzw. zbiorczy wskaźnik jakości siedliska, który tworzą wybrane składowe charakterystyki zbiornika i jego otoczenia, odzwierciedlające preferencje ekologiczne tego gatunku (Tab. 1).

Ponieważ żaby wodne tworzą najczęściej populacje mieszane z żabami jeziorkowymi, charakterystyki siedlisk obu gatunków są takie same.

**Tab. 1.** Charakterystyki składowe jakości siedliska żaby wodnej

| Charakterystyka | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| Region geograficzny | A, B, C | Wybór jednej z trzech kategorii: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.) |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | % | Określić szacunkowy udział linii brzegowej zbiornika zajmowany przez szuwary |
| Zacienienie zbiornika | % | Określić udział powierzchni zacienionej przez drzewa i krzewy w całkowitej powierzchni zbiornika |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | N | Określić liczbę zbiorników wodnych występujących w promieniu 500 m od zbiornika (nie licząc cieków i zbiorników efemerycznych) |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | % | Oszacować udział powierzchniowy różnych kategorii pokrycia terenu (por. Tab. 2) wokół zbiornika, w promieniu do 100 m |

Poszczególne składowe zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk waloryzowano w dwu- lub trzystopniowej skali punktowej (Tab. 2).

**Tab. 2.** Waloryzacja charakterystyk składowych jakości siedliska żaby wodnej

| Charakterystyka | Liczba punktów | | |
|---|---|---|---|
| | 0 | 0,5 | 1 |
| Region geograficzny | C | B | A |
| Udział szuwaru w linii brzegowej | <26% | 26–50% i 76–100% | 51–75% |
| Zacienienie zbiornika | >60% | 21–60% | 0–20% |
| Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m | 0 | 1–3 | ≥4 |
| Środowisko w otoczeniu zbiornika | Zabudowa wiejska lub miejska, tereny przemysłowe >50% | Pole uprawne, las iglasty, zadrzewienia ≤50% | Łąki, pastwiska, tereny podmokłe, torfowiska, las liściasty lub mieszany >50% |

## Ocena stanu siedliska

Suma punktów wskaźników składowych stanowi wartość zbiorczego wskaźnika jakości siedliska żaby wodnej. Przyjęto następującą waloryzację tego wskaźnika:
>3,5 pkt = FV (stan właściwy)
2,0–3,5 pkt = U1 (stan niezadowalający)
<2,00 pkt = U2 (stan zły)
Ocena zbiorczego wskaźnika jakości siedlisk jest równoznaczna z oceną stanu siedliska.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania żaby wodnej na danym stanowisku jest prognozą dotyczącą dwóch istotnych elementów: stanu jej populacji oraz stanu jej siedliska w perspektywie 10–15 lat, z uwzględnieniem wszystkich aktualnych i przewidywanych zagrożeń. Stan populacji jest pochodną stanu siedliska, dlatego prognozy dotyczące perspektyw

zachowania siedliska są ważniejsze, a jednocześnie trudne do sformułowania, ponieważ z reguły nie dysponujemy wszystkimi potrzebnymi informacjami. Już sama perspektywa czasowa oraz konieczność uwzględniania szeregu czynników zewnętrznych, często niezwiązanych bezpośrednio z monitorowanym zbiornikiem rozrodczym, ale stanowiących potencjalne zagrożenie, np. zmiany w użytkowaniu terenu, w planach jego zagospodarowania, często trudne do przewidzenia w przypadku własności prywatnej, powodują, że taka prognoza obarczona jest dużym błędem. Zwłaszcza, że należy też pamiętać o dużych zdolnościach adaptacyjnych żaby wodnej. Jest to jeden z niewielu płazów, który może zasiedlać nawet zanieczyszczone stawy wiejskie, w których jest najliczniejszą żabą zieloną. Ma to związek z jej większą, niż u innych płazów, odpornością na skażenie wód, np. w wyniku nadmiernego stężenia biogenów: azotu i fosforu (Berger, Rybacki 1999, Rybacki, Berger 2003). Tak więc stan siedliska, wskazujący na niekorzystne dla większości płazów perspektywy zachowania, nie musi oznaczać tego samego w przypadku żaby wodnej. Perspektywy zachowania jej populacji mogą być znacznie lepsze niż w przypadku pozostałych żab zielonych: śmieszki i jeziorkowej.

### Ocena ogólna

Stan ochrony gatunku na stanowisku określa się na podstawie wartości dwóch ocen: oceny stanu siedliska i oceny perspektyw zachowania gatunku na stanowisku, przy czym decyduje niższa z tych dwóch ocen.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kwestia wyboru powierzchni monitoringowych jest szerzej omówiona w rozdziale wstępnym, gdzie przedstawiona jest również mapa z zaznaczeniem proponowanych lokalizacji powierzchni dla monitoringu płazów.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie charakterystyk populacyjnych

Obecność żab wodnych na badanych stanowiskach określa się głównie na podstawie obserwacji osobników dorosłych, zarówno w porze godowej, jak i po jej zakończeniu oraz w oparciu o nasłuch głosów godowych samców. Obydwie metody (bezpośrednia obserwacja i nasłuchy) nie są do końca skuteczne, szczególnie dla osób mających małe doświadczenie w rozpoznawaniu żab zielonych, które są najtrudniejsze do oznaczenia spośród wszystkich płazów krajowych, dlatego wskazane jest złowienie, obejrzenie sfotografowanie osobników żab zielonych występujących w zbiorniku.

**Osobniki dorosłe.** Podstawową metodą identyfikacji jest obserwacja samców w okresie godowym przez lornetkę. Obserwacje najlepiej prowadzić w czasie godów (głównie maj, także czerwiec), ponieważ wtedy samce żab wodnych łatwiej można odróżnić od samców żab jeziorkowych, które w tym czasie wybarwiają się na kolor żółtawy. Jeżeli żaba

wodna występuje w zbiorniku razem z żabą śmieszką, to osobniki tych dwóch gatunków odróżniamy z reguły na podstawie barwy ciała: zielona – żaba wodna i brązowa – żaba śmieszka. Poza okresem godowym obserwacje i liczenie są trudniejsze, ponieważ aktywność osobników jest mniejsza (samce odzywają się rzadziej), osobniki w zbiorniku są bardziej rozproszone, a roślinność wodna jest lepiej wykształcona i utrudnia obserwacje.

Problemem są populacje, w których występują triploidalne samce RLL żaby wodnej, które również przybierają żółtawe ubarwienie, jednak takie populacje występują tylko w niektórych regionach Polski (por. rozdział I.3). Odległość obserwacji powinna być na tyle duża, aby nie płoszyć osobników.

Głos samców żaby wodnej może zostać pomylony (przy braku doświadczenia) z głosem samców żab jeziorkowych, dlatego nasłuch głosów nie jest w pełni skuteczną metodą oznaczania tego gatunku. Głosy samców w okresie godowym należy nagrywać, np. na dyktafon, w celu późniejszego porównania ich z wzorcowymi, sprawdzonymi nagraniami. Wzorcowe nagrania należy mieć również przy sobie, gdyż porównanie można nieraz przeprowadzić już w terenie. Nagrane głosy można wykorzystać także do stymulacji samców w stawie, w sytuacji, gdy się nie odzywają. W takim przypadku należy dysponować urządzeniem odtwarzającym o większej sile głosu.

Najpewniejszą metodą oznaczania jest dokładne obejrzenie i zmierzenie złowionego dorosłego osobnika. Jednak żaby zielone należą do najbardziej płochliwych i najtrudniejszych do złowienia spośród płazów krajowych, dlatego najlepiej łowić je w nocy przy użyciu latarki. Nawet po złowieniu większość osób będzie miała problemy z właściwym oznaczeniem gatunku, dlatego zaleca się zrobienie 4–5 zdjęć (modzel piętowy, grzbiet, brzuch, pokrój całego ciała z boku – por. Fot. 1, 2, 3) i przesłanie ich do koordynatora monitoringu tej grupy płazów. Ponieważ najważniejszą cechą jest kształt modzela piętowego, należy zwrócić szczególną uwagę na jego odpowiednie ułożenie w czasie fotografowania (Fot. 2). Wykorzystując cyfrowe aparaty fotograficzne z dobrym zoomem optycznym (min. 10x), można również zrobić zdjęcia 20–30 różnych osobników (cały pokrój ciała z boku) w zbiorniku, bez ich odławiania. Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie zdjęcia, szczególnie te przedstawiające detale (np. modzele), były ostre.

Optymalne jest podanie konkretnej liczby zaobserwowanych osobników w zbiorniku. Jeżeli trudno jest policzyć, np. większą grupę osobników będących w ruchu, to liczymy je trzy razy i wyciągamy średnią. Podawanie liczebności przybliżonej lub w klasach liczebności stosujemy w przypadkach, gdy liczenie jest bardzo trudne lub czasochłonne (np. tysiące osobników).

**Osobniki przeobrażone**. Ich obecność jest najważniejszym dowodem potwierdzającym sukces reprodukcyjny populacji. Jednocześnie – w niektórych przypadkach – może to być jedyny dowód obecności żaby wodnej na danym stanowisku. W przeciwieństwie do osobników dorosłych są bardzo łatwe do złowienia, ale trudniejsze do oznaczenia. Grupują się w dużej liczbie na brzegach zbiornika lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie i można je łowić ręką. Ich oznaczanie jest trudne i może być skuteczne tylko po dokładnym obejrzeniu osobnika z użyciem szkła powiększającego (powiększenie 3–5x), ponieważ najważniejsze cechy taksonomiczne, czyli wewnętrzny modzel piętowy i pierwszy palec stopy mają długość 1–5 mm. Należy również sporządzić dokumentację fotograficzną tak, jak w przypadku osobników dorosłych, jednak z większą dbałością o dobrą

jakość zdjęć ze względu na małe rozmiary ciała żabek. W przypadku dużej liczby (tysiące) osobników przeobrażonych ich liczebność określamy na transektach o długości 10–15 m linii brzegowej i szerokości (w zależności od terenu) od 5 do 10 m od brzegu. Transekty wyznaczamy tylko w miejscach, gdzie obserwujemy osobniki przeobrażone, nie wyznaczamy ich losowo na całym obwodzie zbiornika. Dodatkowo, można w próbie min. 30 złowionych osobników przeobrażonych określić proporcje liczebności żab wodnych i jeziorkowych.

**Kijanki.** Ich oznaczenie jest bardzo trudne. Przynależność gatunkową można określić niekiedy tylko w stadium maksymalnego rozwoju, przed metamorfozą albo w jej trakcie. Ważne jest, aby tylne kończyny były w pełni rozwinięte. Poznajemy to po tym, że w pozycji spoczynkowej są one zgięte w stawie kolanowym pod kątem ostrym, podobnie jak u osobników dorosłych. Kijanki oznaczamy na podstawie tych samych cech, co w przypadku osobników przeobrażonych, sporządzamy również dokumentację fotograficzną.

**Jaja.** Jaja żab zielonych są bardzo trudne do oznaczenia i trudne do znalezienia w terenie, dlatego ten element należy traktować jako uzupełnienie monitoringu. Przynależność gatunkową jaj można określić tylko wtedy, gdy wiemy (na podstawie bezpośrednich obserwacji), że zostały złożone przez samicę żaby wodnej. Osobno liczymy pakiety skrzeku na godowisku i osobno określamy szacunkową liczbę jaj w pakiecie w klasach liczebności: <100, 101–500, 501–1000.

### Określanie charakterystyk składowych jakości siedliska

**Region geograficzny.** Umiejscawia się lokalizację stanowiska w jednym z trzech regionów geograficznych: A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m n.p.m.). W przypadkach wątpliwych wykorzystujemy GPS, dokładne mapy topograficzne lub mapy ortofoto z nakładki systemowej Windows Google Earth (darmowe narzędzie kartograficzne, wymaga zainstalowania).

**Udział szuwaru w linii brzegowej**. Należy określić, jaka część (%) linii brzegowej zbiornika jest zarośnięta przez roślinność szuwarową (m.in. trzcina pospolita *Phragmites australis*, pałki *Typha* sp., manna mielec *Glyceria aquatica*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, jeżogłówki *Sparganium* sp., oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, turzyce *Carex* sp.). Udział szuwaru określamy szacunkowo w czasie prac terenowych lub na podstawie zdjęć satelitarnych, pod warunkiem, że mamy pewność, że są one aktualne (porównujemy wybrane fragmenty zbiornika w terenie i na zdjęciu). Zdjęcia satelitarne są szczególnie pomocne w przypadku zbiorników o dużej powierzchni (jeziora) i urozmaiconej linii brzegowej.

**Zacienienie zbiornika**. Składowa ta określa jaki procent powierzchni lustra wody zbiornika jest zacieniony przez rosnące w pobliżu drzewa i krzewy. Jest to szacunkowe określenie, jaki procent powierzchni lustra wody zbiornika jest zacieniony między godziną 12.00 a 16.00 w okresie od początku maja do końca lipca, gdy większość płazów odbywa gody lub larwy większości gatunków są w trakcie rozwoju.

**Inne zbiorniki wodne w promieniu 500 m.** Ich liczbę ustala się przede wszystkim w oparciu o szczegółowe i możliwie aktualne mapy. Analizę zaczynamy od map topograficznych (1:10 000), które jednak są wydawane dość rzadko (co kilka-kilkanaście lat). Dlatego

lepiej posłużyć się zdjęciami satelitarnymi (tzw. mapy ortofoto) dostępnymi w Internecie. Jednak w przypadku terenów zalesionych mniejsze zbiorniki nie są widoczne na mapach ortofoto. Dodatkowo informacje kartograficzne uzupełniamy własnymi obserwacjami w czasie prac terenowych oraz na podstawie wywiadów z właścicielami sąsiednich terenów. Często stawy powstają na prywatnych posesjach, a ich lokalizacja jest aktualizowana na mapach dopiero po kilku latach.

**Środowisko w otoczeniu zbiornika.** Składowa ta charakteryzuje siedliska w najbliższym sąsiedztwie zbiornika (do 100 m od jego brzegów). Należy wziąć pod uwagę kategorie użytkowania terenu wyróżnione w Tab. 2. Ich udział powierzchniowy na obszarze leżącym w promieniu do 100 m od brzegów zbiornika można określić w oparciu o dokładne (skala 1:10 000) i aktualne mapy topograficznych i zdjęcia satelitarne (mapy ortofoto) oraz narzędzia kartograficzne dostępne na www.geoportal.gov.pl lub bezpośrednio w terenie przy pomocy GPS.

### Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe należy prowadzić przede wszystkim w maju i czerwcu (osobniki dorosłe – okres godowy) oraz od końca lipca do końca sierpnia, a w niektórych przypadkach (trudne warunki rozwoju kijanek) do połowy września (osobniki przeobrażone – okres metamorfozy). Obserwacje uzupełniające można prowadzić w pozostałych miesiącach od końca kwietnia do początku września, jednak należy pamiętać, że uzyskane w tym czasie wyniki będą obarczone zwykle większym błędem niż te z okresu godowego. Częstotliwość prowadzenia monitoringu, podobnie jak przypadku wszystkich płazów – co 3 lata.

### Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Zawartość karty obserwacji jest identyczna jak dla żaby jeziorkowej (por. przykład na s. 430).

## 5. Ochrona gatunku

Podobnie jak wszystkie inne płazy w Polsce, żaba wodna podlega ścisłej ochronie gatunkowej, przy czym jest gatunkiem wymagającym ochrony czynnej. Tak jak w przypadku pozostałych gatunków płazów, wiąże się to z potrzebą ochrony jej siedlisk. Strategia ochrony żaby wodnej zależy od typu populacji jaki ona tworzy – czy jest to populacja mieszana z żabą jeziorkową czy z żabą śmieszką. Wynika to z faktu, że te dwa różne typy populacji zasiedlają z reguły odmienne typy siedlisk. Ogólnie można przyjąć założenie, że żaby wodne są bardziej zagrożone tworząc populacje z żabą jeziorkową,

gdyż zasiedlane przez nie zbiorniki są często małe, płytkie i szybciej ulegają degradacji (Rybacki, Berger 2003), niż w populacjach z żabami śmieszkami, które żyją w rzekach i w większych, głębszych zbiornikach, podatnych na degradację w dużo mniejszym stopniu. Wyniki przeprowadzonego monitoringu oraz stan wiedzy na temat ekologii populacji żab wodnych i żab jeziorkowych wskazują, że jednym z głównych działań ochronnych w odniesieniu do tych płazów powinno być utrzymywanie wysokiego poziomu wód gruntowych przez ich odpowiednie spiętrzanie i retencjonowanie lub w wyniku pogłębiania zbiorników. W przypadku zbiorników rozrodczych znajdujących się na terenach rolniczych należy ograniczać stosowanie pestycydów i nawozów sztucznych na otaczających je polach i łąkach, a przede wszystkim tworzyć wokół nich strefy buforowe (pas ziemi wokół zbiornika bez intensywnych zabiegów rolnych o szerokości min. 15–30 m). Strefa buforowa powinna zostać obsadzona krzewami i drzewami, dzięki czemu będzie pełniła dodatkowo funkcję miejsca do zimowania. Nasadzenia trzeba zaplanować w taki sposób, aby z czasem nie doszło do nadmiernego zacienienia zbiornika. W przypadku nieodwracalnej degradacji istniejących zbiorników rozrodczych należy przeprowadzić ich restaurację przez pogłębienie połączone z całkowitym usunięciem biogenów znajdujących się w osadach dennych. Dużo lepszym rozwiązaniem jest jednak budowa nowych zbiorników rozrodczych. Żaby wodne zasiedlają je jako jedne z pierwszych płazów i często tworzą w nich liczne populacje (Rybacki 2002, Rybacki, Berger 2003). Dodatkowo należy zapewnić żabom wodnym, które zimują na lądzie, bezpieczny dostęp do istniejących zimowisk (lasy, większe zadrzewienia), znajdujących się w odległości od kilku metrów do kilku kilometrów od siedliska wodnego. W miejscach przecięcia się szlaków migracji płazów – wędrujących na zimowiska lub z zimowisk – z ruchliwymi drogami należy konstruować przejścia z odpowiednim systemem ogrodzeń naprowadzających. Jeżeli budowa przejść nie jest możliwa, to należy budować nowe miejsca rozrodu, położone po tej samej stronie drogi co zimowiska (Kurek i in. 2011).

## 6. Literatura

**Berger L. 1975. Fauna słodkowodna Polski. Gady i płazy (Reptilia et Amphibia). PWN, Warszawa – Poznań.**

**Berger L. 1982. Hibernation of the European water frogs (*Rana esculenta* complex). Zoologica Poloniae, 29: 57–72.**

**Berger L. 2000. Płazy i gady Polski. PWN, Warszawa – Poznań.**

**Berger L., Rybacki M. 1999. Composition and ecology of water frog populations in agricultural landscape in Wielkopolska. Biological Bulletin of Poznań, Zoology 35(2): 103–111.**

Drobenkov S., Novitsky R. V., Kosova L. V., Ryzhevich K. K., Pikulik M. M. 2005. Amphibians of Belarus. Pensoft, Sofia – Moscow.

Glandt D. 2010. Taschenlexikon der Amphibien und Reptilien Europas. Quelle & Meyer Verlag, Viebelsheim.

**Günther R. 1990. Die Wasserfrösche Europas. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.**

**Günther R. 1996. Teichfrosch – *Rana kl. esculenta* Linnaeus, 1758. W: Günther R. (red.). Die Amphibien und Reptilien Deutschlands, Gustav Fischer, Jena, s. 455–475.**

Hermaniuk A., Chętnicki W., Sidoruk K., Siwak P., Marzec M. 2006. Płazy Parku Krajobrazowego Puszczy Rominckiej. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 25 (2): 95–112.

**Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. Część 2: Płazy – Amphibia. PWN, Warszawa.**

Kaniecki A. 1991. Problem odwodnienia Niziny Wielkopolskiej w ciągu ostatnich 200 lat i zmiany stosunków wodnych. Materiały Konferencji Naukowej: ochrona i racjonalne wykorzystanie zasobów wodnych na terenach rolniczych w regionie Wielkopolski, 18 grudnia 1991, Poznań, s. 77-80.

Kurek R., Rybacki M., Sołtysiak M. 2011. Poradnik ochrony płazów. Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu inwestycji drogowych. Problemy i dobre praktyki. Stowarzyszenie Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot, Bystra.

Łoban A., Hermaniuk A., Chętnicki W., Kukło E., Siwak P. 2004. Płazy Parku Krajobrazowego Pojezierza Iławskiego. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 23 (4): 607–628.

Łupiński S. Ł., Chętnicki W., Galicki P., Siwak P. 2008. Płazy Wigierskiego Parku Narodowego i jego otuliny. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 27 (3): 75–92.

Rote Liste Amphibien 2007. http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/artenschutz/amphibien/20070814_artenschutz_rote_liste_amphibien.pdf

Rybacki M. 1998 (maszynopis). Struktura genetyczna i reprodukcja populacji żab zielonych zasiedlających wyspy Wolin i Uznam. Praca doktorska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań.

**Rybacki M. 2002. Zmiany liczebności populacji płazów w krajobrazie rolniczym Wielkopolski. W: Zamachowski W. (red.). Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny. Materiały z VI Ogólnopolskiej Konferencji Herpetologicznej. Kraków 24–26 września 2002. Wyd. Nauk. Akademii Pedagogicznej. Kraków, s. 95–98.**

**Rybacki M. 2003. Żaba wodna *Rana esculenta* Linnaeus, 1758. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa–Kraków, s. 71–73.**

**Rybacki M., Berger L. 1994. Distribution and ecology of water frogs in Poland. Zoologica Poloniae, 39: 293–303.**

**Berger L., Rybacki M., 1999. Composition and ecology of water frog populations in agricultural landscape in Wielkopolska. Biological Bulletin of Poznań, Zoology 35(2): 103–111.**

**Rybacki M., Berger L. 2001. Types of water frog populations (*Rana esculenta* complex) in Poland. Mitteilungen aus dem Museum fur Naturkunde in Berlin, Zoologische Reihe 77 (1): 51–57.**

Rybacki M., Berger L. 2003. Współczesna fauna płazów Wielkopolski na tle zaniku ich siedlisk rozrodczych. W: Banaszak J. (red.). Stepowienie Wielkopolski pół wieku później. Wyd. Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz, s. 143–173.

Siwak, P., Hermaniuk A., Chętnicki W. 2008. Płazy Suwalskiego Parku Krajobrazowego. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 27 (1): 109–125.

Stasiak P. 1991 (maszynopis). Zanik małych zbiorników wodnych na obszarze Niziny Wielkopolskiej w świetle materiałów kartograficznych. Archiwum Zakładu Hydrologii i Gospodarki Wodnej UAM, Poznań.

Opracował: **Mariusz Rybacki**

# 1209 Żaba zwinka

*Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840)

**Fot. 1.** Żaba zwinka *Rana dalmatina* (© M. Bonk).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA
Rodzina: żabowate RANIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

**Kategoria zagrożenia IUCN:**
Czerwona lista IUCN – LC
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT

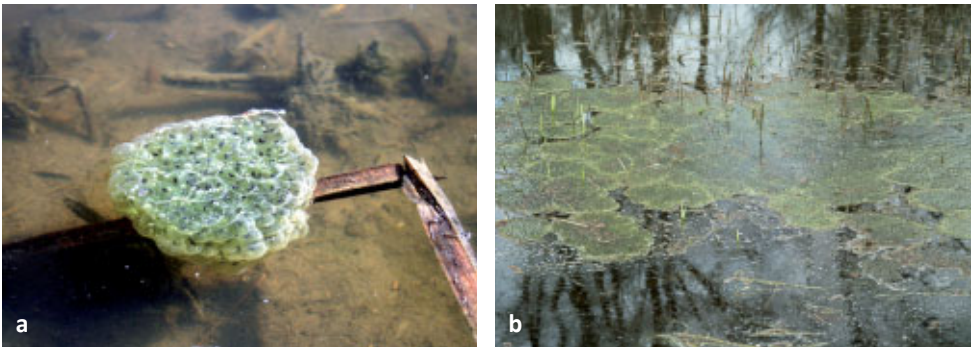
## 3. Opis gatunku

Sześć występujących w Polsce gatunków żab Ranidae dzieli się na zwykle na dwie grupy (obecnie mające rangę rodzajów). Są to żaby zielone *Pelophylax* oraz żaby brunatne *Rana*.

Do żab brunatnych zaliczamy żabę trawną *Rana temporaria*, żabę moczarową *Rana arvalis* oraz najrzadszy krajowy gatunek płaza, żabę zwinkę *Rana dalmatina*. Dla całej tej grupy żab brunatnych charakterystyczne jest na ogół brunatne ubarwienie (jak również szare, oliwkowe, różowawe, ale nigdy wyraźnie zielone). Charakterystyczna dla żab tej grupy jest również plamistość; dwa rodzaje plam niespotykane u drugiej grupy – żab zielonych *Pelophylax*. Są to: plama kątowa znajdująca się na grzbietowej stronie w pobliżu głowy i mająca kształt odwróconej litery „V" oraz plamy skroniowe biegnące od końca pyska poprzez oko i błonę bębenkową po okolice barków.

Żaba zwinka (niekiedy mylnie nazywana żabą dalmatyńską) osiąga długość 10 cm. Samce są z reguły mniejsze od samic. Najczęściej spotyka się osobniki o barwie brązowej, szarej i różowawej. Skóra żaby zwinki w lądowej fazie życia jest matowa i często sprawia wrażenie suchej (przy bezdeszczowej pogodzie). Zwykle brak wyraźniej plamistości poza paskowanymi odnóżami, plamą skroniową i kątową. Wzdłuż grzbietu przebiega często niewyraźna smuga, jaśniejsza od otaczającego ją tła (Fot. 1). Poza fałdami grzbietowymi skóra pozbawiona jest brodawek. Strona brzuszna żaby zwinki jest na ogół biała lub kremowa i bezplamista. Jedynie w okolicach pasa barkowego zaznacza się ceglasty lub pomarańczowy deseń. W okresie godowym samce przybierają barwę ciemnobrązową lub niemal czarną. Goleń jest zawsze dłuższa od uda (stosunek długości uda do goleni jest mniejszy od 1), a wyciągnięta równolegle do długiej osi ciała kończyna sięga piętą poza koniec pyska (tzw. próba piętowa, Fot. 2). Oczy są silnie wystające, a źrenica oka pozioma. U większości osobników dolna połowa tęczówki jest ciemniejsza niż górna (bordowa, brązowa). W okresie godów u samców niekiedy cała tęczówka ciemnieje równomiernie. Średnica błony bębenkowej zbliżona jest długością do średnicy oka, co czyni ją optycznie stosunkowo dużą. Często zaznacza się na niej marmurkowy deseń. Głowa żaby zwinki widziana od góry jest ostro zakończona.

**Fot. 2.** Żaba zwinka. Z lewej: próba piętowa, z prawej: ubarwienie brzusznej strony ciała. K: plama kątowa, S: plama skroniowa, P: próba piętowa (© M. Bonk).




**Fot. 3.** Pojedynczy kłąb jaj żaby zwinki przytwierdzony do rośliny (a) oraz liczne, zlewające się ze sobą kłęby jaj żaby trawnej (b) (© M. Bonk).

Powyższe cechy morfologiczne dotyczą tylko osobników dorosłych. Oznaczanie osobników młodocianych nie jest pewne. Co więcej, w przypadku samic sama tylko próba piętowa może w niektórych przypadkach nie pozwolić na oznaczenie gatunku. Dla żaby zwinki charakterystyczne są również głosy godowe. Wydawane są one spod wody, w związku z tym są ciche i słyszalne dopiero z odległości kilkunastu metrów. Przypominają one nieco głos godowy żaby moczarowej. Głosy tych dwóch gatunków różnią się głównie barwą. Głosy godowe żaby zwinki można pomylić z głosami godowymi grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus,* której gody niekiedy pokrywają się z godami żaby zwinki.

Charakterystyczny dla żaby zwinki jest sposób składania jaj. Pakiety skrzeku tuż po złożeniu mają kształt zbliżony do kuli o średnicy od kilku do kilkunastu centymetrów (Fot. 3a). Przyczepiane są one do roślinności podwodnej, takiej jak: źdźbła trzciny pospolitej *Phragmites australis*, pałki wodnej *Typha* spp. i turzyc *Carex* spp., a także do zatopionych gałęzi. Samica składa jaja jednorazowo od kilku do kilkunastu centymetrów pod powierzchnią wody. Żaby zwinki nie odbywają godów gromadnie, stąd pakiety jaj są od siebie oddalone i rzadko zlewają się ze sobą. Według badań przeprowadzonych we Francji ok. 35% jaj jest składanych w odległości nie mniejszej niż 1 m od siebie (Ficetola i in. 2006). Po kilku dniach od złożenia, na skutek rozwoju glonów i wydzielaniu przez nie tlenu, część pakietów wypływa na powierzchnię zbiorników. W zależności od lokalnych warunków, rozwój glonów może być tak intensywny, że pakiety jaj są wyraźnie zielone i z daleka mogą być mylone z koloniami glonów nitkowatych. Glony rozwijają się również na wewnętrznej osłonie jajowej otaczającej zarodek.

Żaba zwinka może być mylona z innymi krajowymi gatunkami żab brunatnych, żabą trawną i żabą moczarową, które odbywają gody często w tych samych zbiornikach co żaba zwinka (Bartoń, Rafiński 2006). Od pierwszego z gatunków odróżnia ją przede wszystkim ostro zakończona głowa i próba piętowa. Żaba trawna zwykle ma plamisty spód ciała. Częsta jest też intensywna plamistość strony grzbietowej, co nie jest obserwowane u żaby zwinki. Dorosłe osobniki żab trawnych są też znacznie większe od tychże w przypadku żaby zwinki. Nieco trudniej odróżnić ją od zbliżonej rozmiarem żaby moczarowej, u której ponadto zdarzają się osobniki o bardzo długich nogach, dających taki sam wynik próby piętowej. W przypadku żaby moczarowej łatwo jednak zauważyć, że średnica błony bębenkowej jest znacznie mniejsza niż średnica oka. Ponadto, żaby trawna i moczarowa mają inną strategię składania jaj niż żaba zwinka. Gody odbywają

gromadnie, a jaja składane na płyciznach często zlewają się ze sobą tak, że trudno odróżnić kłęby skrzeku pochodzące od różnych samic (Fot. 3b).

Charakterystyczna jest też różnica w szacie godowej samców. Żaby trawne i moczarowe przybierają barwę niebieskawą, różowawą (żaba trawna) lub intensywnie niebieską (żaba moczarowa). Tu jednak również należy zachować ostrożność, gdyż po godach pozostające w wodzie samce żab trawnych i moczarowych mogą przybierać ciemną, grafitową barwę. Z pewnością jednak niebieskie odcienie wykluczają, że mamy do czynienia z żabą zwinką.

Bartoń (2002) w swojej pracy magisterskiej podaje cechy pozwalające na odróżnienie świeżo wylęgniętych (pozostających jeszcze w granicach kłębu osłonek jakowych) kijanek żaby zwinki od pozostałych gatunków żab brunatnych. Podane tam cechy mogą być pomocne w identyfikacji zniesień jaj. Najważniejsza z nich to małe skrzela składające się z 4–6 gałązek (u żaby trawnej z co najmniej 16, a u żaby moczarowej z 8–10). Wyrośnięta kijanka żaby zwinki jest trudna do odróżnienia od kijanek innych krajowych gatunków żab. Stąd stwierdzanie obecności żaby zwinki na tej podstawie nie jest w terenie możliwe. Nawet obserwacja w laboratorium przy użyciu mikroskopu stereoskopowego nie daje pewności oznaczenia gatunku. Porównanie niektórych cech żaby zwinki i pozostałych gatunków żab brunatnych występujących w Polsce zawiera Tab. 1.

**Tab. 1.** Zestawienie najważniejszych cech morfologicznych i behawioralnych pozwalających na odróżnienie żaby zwinki od pozostałych krajowych gatunków żab brunatnych

| Cecha | Gatunek | | |
|---|---|---|---|
| | **Żaba zwinka** | **Żaba trawna** | **Żaba moczarowa** |
| Próba piętowa | Dodatnia* | Ujemna | Ujemna, niezwykle rzadko dodatnia |
| Stosunek średnicy błony bębenkowej do oka | Porównywalna | Porównywalna | Znacznie mniejsza |
| Szata godowa | Ciemnobrązowa, brązowa | Niebieskawa, różowawa | Niebieska, fioletowawa |
| Plamistość strony brzusznej | Brak, jedynie w okolicach głowy „rdzawy nalot” | Plamy o różnej wielkości i intensywności | Bardzo rzadko jakakolwiek plamistość |
| Zakończenie głowy | Ostre | Tępe | Ostre |
| Faktura skóry (lądowa faza życia) | Matowa | Błyszcząca | Błyszcząca |
| Sposób składnia jaj | Pojedyncze kłęby przyczepione do roślin | Zwykle liczne, zlewające się kłęby | Zwykle liczne, zlewające się kłęby |
| Głosy godowe | Ciche o dużej częstotliwości | Przeciągłe „mruczenie” | Stosunkowo donośne o dużej częstotliwości i „czystej” barwie |

*Dodatnia próba piętowa oznacza, że przy wyciągniętej tylnej kończynie pięta sięga wyraźnie poza koniec pyska (por. Fot. 2).

## 4. Biologia gatunku

Żaba zwinka uznawana jest za jeden z najwcześniej rozpoczynających gody gatunek płaza. W Szwecji odbywa gody od marca do kwietnia, przy czym składanie jaj w pierw-

szej połowie kwietnia uznawane jest za wyjątkowo późne (Ahlen 1997). W Niemczech rozród rozpoczyna się, gdy temperatura wody zbliża się do 7°C (Geisselman i in. 1971). W Polsce najczęściej pierwsze żaby i zniesienia skrzeku można obserwować w marcu, a tokujące samce i nowe złożenia można wykrywać do połowy kwietnia. Charakterystyczne jest, że w momencie rozpoczęcia godów przez żabę zwinkę zbiorniki wodne mogą być jeszcze częściowo pokryte lodem.

Niektóre samce pozostają w wodzie lub jej bezpośrednim otoczeniu do początku maja. Nie jest jasne, gdzie żaby zwinki zimują. Różne źródła podają odmienne hipotezy. Niekiedy można się spotkać z twierdzeniem, że samce zimują głównie w wodzie, a samice na lądzie (Zavadil 1997). Nie jest jasne czy zimując w wodzie, wybierają zbiorniki rozrodcze, czy np. cieki, w których zwykle nie dochodzi do rozrodu (jak w przypadku żaby trawnej). Gody mają dość skryty charakter. Głosy godowe są ciche, a żaby większość czasu spędzają pod wodą. Są przy tym bardzo płochliwe i w przypadku zagrożenia uciekają szybko w głębsze i odległe od brzegu partie zbiorników. Ampleksus jest typu aksillarnego, tzn. samiec chwyta samicę przednimi kończynami w okolicach pasa barkowego. Samica składa jeden kłąb skrzeku, który może zawierać od 600 do 1500 jaj. Larwy wylęgają się po ok. 15 dniach (Bartoń 2002). Pomimo, że żaba zwinka rozpoczyna gody wcześniej niż pozostałe żaby brunatne, to wylęganie się kijanek następuje zwykle co najmniej kilka dni później niż w przypadku żaby trawnej (Bartoń 2002). Po odbyciu godów żaby mogą przebywać w zbiornikach do początku maja (Bartoń 2002). Metamorfoza następuje w lipcu.

Młodociane i dorosłe żaby zwinki są zwierzętami lądowymi, odpornymi na wysokie temperatury i spotykanymi zarówno w miejscach suchych, jak i wilgotnych. Charakteryzują się dzienną aktywnością.

W skład ich pokarmu wchodzą głównie małe stawonogi. Żaba zwinka bardzo sprawnie porusza się po lądzie. Potrafi wykonywać dalekie skoki o dużej częstotliwości. Dlatego też prawdopodobnie rzadko trafia w ręce badaczy i w badaniach terenowych może być pomijana.

## 5. Wymagania siedliskowe

Żaba zwinka jest gatunkiem silnie związanym z lasami. W Polsce ogromna większość stanowisk znajduje się w lasach, przy czym są to na ogół większe kompleksy. Według literatury żaba ta kojarzona jest z lasami liściastymi. W Polsce spotykana jest jednak głównie w lasach mieszanych z przewagą sosny (na niżu) oraz w buczynach (pogórze). W literaturze jako lądowe siedliska tego gatunku wymieniane są również lasy łęgowe i parki, znacznie rzadziej tereny otwarte. Niechętnie bytuje w lasach intensywnie użytkowanych (Zavadil 1997). Jakość siedliska żaby zwinki obniża również gęsta zabudowa terenu (Hartel i in. 2009).

Żaba zwinka ma stosunkowo niewielkie wymagania co do charakteru zbiorników rozrodczych. W Polsce stwierdzono ją w następujących zbiornikach wodnych: małe, bezrybne piaskownie, torfianki, glinianki, rowy melioracyjne i przydrożne, zastoiska wody w zalanych olsach i na łąkach, niewielkie starorzecza, leje po bombach (Bartoń 2002, Bonk i in. 2012). Najlepiej, gdy zbiorniki są częściowo porośnięte roślinnością wodną (Hartel i in. 2009). Ważną cechą zbiorników jest ich położenie w pobliżu lasu lub

**Fot. 4.** Mały zbiornik wodny – stanowisko rozrodcze żaby zwinki (© M. Bonk).

w samym lesie (Fot. 4). Jaja żab zwinek można obserwować również w większych, zarybionych zbiornikach pod warunkiem obecności wypłyceń porośniętych trzciną, pałką, zalanymi turzycami lub krzewami. Jakość wody ma niewielki wpływ na wybór miejsca składania jaj, jednak w wodach o dużej ilości rozkładających się liści i o intensywnym zapachu siarkowodoru obserwuje się zamieranie jaj w większości kłębów. Bartoń (2002) zaobserwował również, że przy pH mniejszym niż 6,5 większość zarodków obumiera. Taka sytuacja miała miejsce w zbiornikach o podłożu torfowym (Ponsero, Joly 1998) oraz piaskowniach, których brzegi porośnięte były torfowcem (Bartoń 2002). Jest więc prawdopodobne, że mała wybiórczość zbiorników rozrodczych podyktowana jest zbyt małą liczbą zbiorników o optymalnej jakości wody.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Żaba zwinka jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym w Europie (Gasc i in. 1997). Zwartym zasięgiem obejmuje Bałkany, Nizinę Panońską, Czechy i Słowację, niemal całe terytorium Francji, większą część terytorium Włoch. Wyspowo występuje w Niemczech. Najdalej położone na północ stanowiska obejmują Danię i południową część Szwecji wraz z Olandią. Jeszcze w latach 80. XX w. występowanie żaby zwinki w Polsce było kwestionowane (Juszczyk 1987). Obecnie wiadomo, że gatunek ten jest stałym elementem krajowej fauny. Pewne stwierdzenia żaby zwinki w Polsce pochodzą z południa kra-

ju. Najwięcej stanowisk odnotowano w Kotlinie Sandomierskiej w trzech kompleksach leśnych: Lasy Radłowskie, lasy w okolicach Czarnej oraz lasy w okolicach Brzeźnicy i Woli Ocieckiej w okolicach Dębicy (Szymura 1994, Szymura, Rafiński 1997, Szymura, Rafiński 2003, Bonk i in. 2012). Na terenie pogórza karpackiego żaby zwinki wykryto na Pogórzu Przemyskim (Błachuta, Jabłoński 1986), w okolicach Jasła (Starzyk, Durak 2008), w górach Słonnych w okolicach Leska (S. Bury, dane niepubl.), na wzniesieniach na południe od Dębicy. Ostatnio wykryto również ten gatunek w starorzeczu Odry koło Zabełkowa (Najbar 2011). Stanowisko to jest najpewniej kontynuacją zwartego zasięgu gatunku w Czechach, natomiast jest izolowane od stanowisk z Kotliny Sandomierskiej i pogórza. Potwierdzenia wymaga stanowisko z okolic Wrocławia (Borkin 1977) oraz słabo udokumentowane stanowisko z Bieszczadów (Kowalski 1970).

Podsumowując, obszar częstego występowania zamyka się w granicach wyznaczonych przez Rabę na zachodzie (pomimo poszukiwań, nie wykryto żaby zwinki w Puszczy Niepołomickiej), Wisłę na północy (stanowisko położone najbliżej doliny Wisły znajduje się w Jadownikach Mokrych). Na wschodzie sięga do przygranicznych terenów w okolicach Przemyśla. Południową granicę stanowią najpewniej Beskidy i Bieszczady. Rozmieszczenie żaby zwinki w Polsce prawdopodobnie nie ogranicza się tylko do wymienionych wyżej miejsc i w przyszłości należy spodziewać się informacji o nowych stanowiskach.

**Ryc. 1.** Rozmieszczenie powierzchni do monitoringu żaby zwinki w Polsce na tle jej zasięgu geograficznego.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawioną poniżej koncepcję monitoringu żaby zwinki opracowano na podstawie doświadczeń zebranych w trakcie prac prowadzonych w 2010 r. w ramach zadania *Monitoring* gatunków *i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz na podstawie publikacji dotyczących ekologii gatunku i doświadczeń autora. Wcześniej żaba zwinka nie była obiektem monitoringu w Polsce. Ze względu na niewielką liczbę zbadanych zbiorników oraz skąpe dane literaturowe o ekologii gatunku, należy poniższą metodykę traktować jako punkt wyjścia w dalszych badaniach i liczyć się z koniecznością jej modyfikacji i uzupełnień w miarę wzrostu wiedzy o występowaniu i ekologii gatunku w Polsce.

Koncepcja monitoringu żaby zwinki tylko częściowo wpisuje się w ogólną koncepcję monitoringu płazów. Żaba zwinka wymaga bowiem indywidualnego podejścia, jeśli chodzi o wybór powierzchni badawczych. Jest to gatunek rzadki, występujący w Polsce tylko lokalnie i silnie związany z lasami.

Powierzchnie badawcze dla żaby zwinki nie są więc powierzchniami o kształcie kwadratu o boku 1 km, jak w przypadku pozostałych gatunków płazów. Są to powierzchnie wyznaczane w oparciu o elementy krajobrazu – całe kompleksy leśne lub ich fragmenty. W związku z tym, oprócz oceny stanu gatunku na poziomie regionu biogeograficznego w oparciu o zmiany w liczbie zasiedlanych zbiorników, możliwa jest podobna ocena na poziomie powierzchni badawczych. Co więcej, w przypadku żaby zwinki możliwa jest pośrednia ocena liczebności na podstawie stosunkowo łatwych do policzenia kłębów jaj. Stąd, dodatkowo, proponuje się ocenę stanu populacji na poziomie stanowiska (zbiornika wodnego). Również określanie stanu siedliska żaby zwinki odbiega od przyjętego dla większości gatunków płazów schematu i opiera się na ocenie pięciu indywidualnych wskaźników stanu siedliska. Indywidualne podejście do wyboru powierzchni badawczych dla żaby zwinki nie wyklucza jednak prowadzenia tam monitoringu innych, współwystępujących z nią, gatunków płazów.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 2.

**Tab. 2.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska żaby zwinki

| Parametr | Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|---|
| Populacja/ stanowisko | Liczba kłębów jaj | N | Określić na podstawie liczenia na całej dostępnej powierzchni zbiornika (takiej, którą można spenetrować przy użyciu woderów) |
| Populacja/obszar lub region | Liczba zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku | N | Policzyć zbiorniki, w których stwierdzono obecność jaj |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Siedlisko | Powierzchnia zbiornika | $m^2$ | Określić w terenie za pomocą przyrządów mierniczych bądź przy użyciu map i/lub dostępnych programów komputerowych |
| | Stopień zarośnięcia lustra wody | % | Oszacować, jaka część lustra wody zajęta jest przez roślinność w oparciu o obserwacje dokonane w terenie i pomocniczy schemat w karcie stanowiska (zob. rozdział „Uwagi ogólne do monitoringu płazów”) |
| | Odległość do najbliższego lasu | m | Określić, w jakiej odległości od najbliższego lasu znajduje się monitorowany zbiornik |
| | Udział powierzchni zabudowanej | % | Należy określić udział zabudowy w promieniu 800 m od stanowiska |
| | Jakość wody | Składowa opisowa | Zaklasyfikować do jednej z czterech wyróżnionych kategorii (por. Tab. 3) na podstawie obserwacji w terenie |

**Uwaga**: Ważniejszym wskaźnikiem oceny stanu populacji jest liczba zbiorników, w których stwierdzany jest rozród żaby zwinki. Jest to metoda podstawowa, wymagająca najmniejszych nakładów pracy i kosztów. Określenie liczby kłębów jaj w zbiorniku wymaga większego nakładu środków i czasu stąd, prawdopodobnie nie zawsze będzie możliwe do zrealizowania. Należy zrezygnować z liczenia kłębów w sytuacji, gdy odbywa się ono kosztem kontroli obecności rozrodu w zbiornikach. Zaleca się jednak, aby w miarę możliwości kontrolować oba wskaźniki.

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska gatunku oraz sposób ich waloryzacji przedstawiono w Tab. 2.

**Tab. 3.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska żaby zwinki

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| **Populacja** | | | |
| Liczba kłębów jaj | Nie zmniejszyła się lub wzrosła | Zmniejszyła się o <25% | Zmniejszyła się o więcej niż 25% |
| Liczba zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku | Nie zmniejszyła się lub wzrosła | Zmniejszyła się o <25% | Zmniejszyła się o więcej niż 25% |
| **Siedlisko** | | | |
| Powierzchnia zbiornika | 10–10000 $m^2$ | <10 $m^2$ | >10000 $m^2$ |
| Stopień zarośnięcia lustra wody | 20–60% | <20% oraz >60% | 0% |
| Odległość do najbliższego lasu | 0–500m | >500–1000 | >1000 |
| Udział powierzchni zabudowanej | 0–20% | >20–50% | >50% |
| Jakość wody | Wysoka, średnia | Niska | Zanieczyszczona |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Uwaga:** Waloryzacja wskaźników stanu populacji będzie opierać się na zmianach obserwowanych w kolejnych etapach monitoringu. Niestety, wiedza o ekologii tego gatunku jest stosunkowo niska. W Polsce nie przeprowadzono dotychczas badań nad ekologią żaby zwinki na skalę większą niż lokalna. Wartości wskaźników siedliska opracowano na podstawie prac i obserwacji z Rumunii i Czech (Zavadil 1997, Hartel 2009). Odpo-

wiednie modyfikacje czy uzupełnienia wprowadzono na podstawie doświadczeń terenowych autora opracowania. Należy się więc spodziewać, że w przyszłości zmianie ulegną nie tylko wartości poszczególnych wskaźników, ale również zestaw wskaźników, który prawdopodobnie zostanie rozszerzony. Jednosezonowe badania monitoringowe prowadzone w 2010 r. również nie pozwalają na opracowanie wiarygodnych wskaźników ze względu na krótki czas badań.

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji dokonywana jest na dwa sposoby. Pierwszym jest stwierdzanie występowania lub braku rozrodu w zbiornikach wodnych. Rozród jest stwierdzany w przypadku zaobserwowania co najmniej jednego kłębu skrzeku. Drugim sposobem jest liczenie kłębów jaj. Liczba kłębów jaj świadczy o liczbie samic biorących udział w rozrodzie w danym zbiorniku (jedna samica składa w ciągu jednego sezonu jeden kłąb jaj). Metodykę terenową oceny stanu populacji przedstawiono w ustępie „Sposób wykonywania badań".

## Ocena stanu siedliska

Stan siedliska żaby zwinki ocenia się jako właściwy (FV), gdy przynajmniej trzy spośród czterech wskaźników wskazują na stan właściwy (ocena FV) i brak oceny U2. Stan siedliska ocenia się jako zły (U2), gdy przynajmniej dwa wskaźniki mają oceny U2. W przypadku innych kombinacji ocen wskaźników stan siedlisk ocenia się jako niezadowalający (U1).

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka, uwzględniająca przede wszystkim aktualny stan siedliska gatunku i wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan siedlisk oceniony na FV utrzyma się w perspektywie kilkunastu lat, lub gdy aktualnie niezadowalający (U1) stan ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowalające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowalający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowalający (U1) stan siedliska będzie się nadal pogarszał lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu gatunku na stanowisku decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego parametru (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Jak już wspomniano, żaba zwinka wymaga indywidualnego podejścia, jeśli chodzi o wybór powierzchni badawczych, ponieważ jest to gatunek rzadki, występujący w Polsce tylko lokalnie, w określonych kompleksach leśnych. Nie wyklucza to jednoczesnego prowadzenia monitoringu innych gatunków płazów współwystępujących z żabą zwinką. W oparciu o dostępną wiedzę o występowaniu żaby zwinki w Polsce zaproponowano powierzchnie badawcze, które w świetle tej wiedzy są reprezentatywne dla krajowego zasięgu gatunku (Ryc. 1).

Pierwszą powierzchnię powinny stanowić Lasy Radłowskie. Zaleca się włączenie do monitoringu całego kompleksu zawartego pomiędzy miejscowościami: Wojnicz, Biadoliny, Borzęcin, Radłów, Zaborów, Jadowniki Mokre i Wola Przemykowska. W skład tej powierzchni powinien również wchodzić położony w pobliżu kompleks lasu na zachód od miejscowości Rudy Rysie, a także las pomiędzy Sterkowcem a Brzeskiem.

Kolejną powierzchnię objętą monitoringiem powinien stanowić położony na wschód od Tarnowa kompleks leśny pomiędzy miejscowościami Wola Rzędzińska, Dąbrowa Tarnowska, Radgoszcz, Stara Jastrząbka i Czarna.

Trzecia powierzchnia monitoringowa powinna znajdować się na północny wschód od Dębicy pomiędzy miejscowościami: Kędzierz, Tuszyma, Kamionka i Ostrów. Nie jest to jeden zwarty kompleks leśny, ale fragment Puszczy Sandomierskiej złożony z różnej wielkości płatów lasu. Północna część tej powierzchni to fragment zwartego kompleksu leśnego, jednak został on ograniczony ze względu na brak obecności żaby zwinki powyżej północnej granicy proponowanej powierzchni.

Osobną kwestią jest wybór powierzchni na pogórzu karpackim. Jak dotąd niewiele wiadomo o rozmieszczeniu gatunku w tym regionie. Należy jednak brać pod uwagę rozszerzenie działań monitoringowych na region pogórza w miarę wzrostu wiedzy o występowaniu gatunku.

Przed rozpoczęciem monitoringu na sugerowanych powierzchniach, należy wybrać potencjalne stanowiska rozrodcze na podstawie map. Ponieważ zalecane jest, aby monitoringiem objąć w każdej z proponowanych powierzchni ok. 10–20 zbiorników, najlepiej zaznaczyć na mapach (www.geoportal.gov.pl) wszystkie dające się wykryć zbiorniki wodne mniejsze niż 2 ha i wylosować odpowiednią ich liczbę do badań. Zbiorniki inwentaryzowane do tej pory powinny być włączone do monitoringu z pominięciem procedury losowania.

Za stanowisko zajęte uznaje się taki zbiornik, w którym wykryto co najmniej jedno ze stadiów rozwojowych gatunku. Przy tym, osobnik stwierdzony w zbiorniku to taki, który został złowiony w wodzie.

## Sposób wykonywania badań

### Określanie wskaźników stanu populacji

**Liczba kłębów jaj.** Jaja należy liczyć na całej powierzchni zbiornika możliwej do spenetrowania przy użyciu woderów. Zakłada się, że w głębszych partiach zbiorników gatunek ten nie składa jaj. Zliczane są wszystkie widoczne kłęby jaj (złożeń). W przypadku stwierdzenia w zbiorniku złożeń innych żab brunatnych mających postać zlewających się ze sobą kłębów złożonych w płytkiej wodzie (tak, że często górna część zniesienia znajduje się przy powierzchni wody, natomiast dolna na dnie zbiornika), należy liczyć tylko kłęby, które oddalone są o co najmniej 2 m od zlewających się ze sobą kłębów innych gatunków żab. Liczenia należy dokonywać po upływie godów. W terenie należy wybrać więc dwa lub trzy zbiorniki (na 10 kontrolowanych), w których liczba kłębów jaj kontrolowana jest co trzy, cztery dni. W momencie, gdy nie odnotowuje się wzrostu liczby kłębów jaj, należy przystąpić do ich liczenia we wszystkich zbiornikach wytypowanych do kontroli. Typowanie zbiorników do badań opisane jest poniżej. Liczenie jaj, zwłaszcza świeżych kłębów złożonych pod wodą, mogą ułatwić okulary polaryzacyjne. Decydując się jednak na ich użycie w danym zbiorniku, trzeba taką informację odnotować, a w przyszłości stosować okulary wszędzie tam, gdzie były użyte wcześniej. Nie należy stosować okularów w miejscach, w których nie były wcześniej używane.

**Liczba zbiorników w których stwierdzono rozród gatunku.** Badanie ma na celu wykrycie rozrodu żaby zwinki w zbiornikach wodnych. Rozród jest stwierdzany tylko w przypadku wykrycia co najmniej jednego kłębu jaj. Aby stwierdzić rozród żaby zwinki należy dokonać co najmniej trzech kontroli od początku marca do końca pierwszej dekady kwietnia. Kontrole powinny odbywać się w mniej więcej równych odstępach czasowych. Należy dokonać obserwacji okrążając cały zbiornik, zwracając szczególną uwagę na miejsca z roślinnością czy zalegającymi gałęziami krzewów i drzew. Mimo, że według zaproponowanej metodyki samo stwierdzenie osobników dorosłych nie świadczy o rozrodzie, informacja o i ich wykryciu powinna być odnotowywana.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

**Powierzchnia zbiornika.** Powierzchnię zbiorników oblicza się dwoma sposobami. Najwygodniejszym jest użycie narzędzia „Zmierz powierzchnię" dostępnego na www.geoportal.gov.pl. Zaznaczając wybraną powierzchnię otrzymujemy na bieżąco wynik podawany w metrach kwadratowych, arach i hektarach. Otrzymane dane należy zawsze przeliczyć na metry kwadratowe. W ten sposób można odczytywać powierzchnię dla zbiorników powyżej 2 a. Dla mniejszych zbiorników może to być niemożliwe, dlatego należy dokonać pomiaru powierzchni w terenie. W tym celu najlepiej dany zbiornik przypisać do podstawowej figury geometrycznej (prostokąt, okrąg, elipsa, trójkąt, trapez), a następnie zmierzyć za pomocą taśmy odległości niezbędne do obliczenia pola powierzchni tych figur. Odległości w razie konieczności można zmierzyć krokami, znając średnią długość kroku. W wielu przypadkach możliwe jest zmierzenie powierzchni zbiorników przy użyciu odbiornika GPS obchodząc zbiornik wzdłuż jego linii brzegowej. Wszystkie pomiary powierzchni należy podawać w metrach kwadratowych. Podczas pomiarów w terenie zbiornika o nieregularnym kształcie, należy podzielić go na kilka mniejszych, o kształtach figur, dla których możliwe jest łatwe obliczenie pola powierzchni.

**Stopień zarośnięcia lustra wody.** Przy ocenie pokrycia lustra wody roślinnością należy brać pod uwagę wszelkie gatunki roślin; rośliny wynurzone i o liściach pływających oraz rośliny swobodnie pływające na powierzchni wody, z wyjątkiem rzęsy. Należy brać pod uwagę zarówno butwiejącą roślinność zeszłoroczną, jak również pojawiające się tegoroczne pędy. Pokrycie zbiornika roślinnością należy oceniać w skali 0–100%, w przedziałach co 10%. Dla ułatwienia szacowania pokrycia roślinnością należy stosować schemat zamieszczony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów", we wzorze karty obserwacji (wg Oldham i in. 2000, por. Pabijan 2010). Pomocne w określeniu tej składowej dla dużych zbiorników mogą być również aktualne zdjęcia lotnicze. Składową najlepiej określać podczas kontroli późnowiosennej (np. majowej).

**Odległość do najbliższego lasu.** Pomiarów należy dokonywać na podstawie map www.geoportal.gov.pl. Jeżeli pomiędzy lasem a zbiornikiem znajdują się zadrzewienia, które bezpośrednio przylegają do lasu, to należy je traktować jako kontynuację lasu. Gdy zadrzewienia na linii zbiornik – las są oddzielone od lasu, należy podać sumę odległości pomiędzy zbiornikiem i zadrzewieniami i między zadrzewieniami a lasem. Przez las należy rozumieć zwarty drzewostan o powierzchni co najmniej 2,5 $km^2$.

**Udział powierzchni zabudowanej.** Powierzchnię zabudowy można obliczać za pomocą narzędzi w www.geoportal.gov.pl. Nie jest jednak wymagana bardzo wysoka dokładność i procent powierzchni zabudowy można oceniać „na oko" (ale zawsze z mapy). Powierzchnię zabudowy szacuje się w promieniu 800 m od zbiornika.

**Jakość wody.** Ocena jakości wody opiera się na czterech kategoriach wykorzystywanych w ocenie stanu siedliska dla traszki grzebieniastej (Oldham i in. 2000, Pabijan 2010). *Wysoka*: woda bardzo czysta, klarowna, w której żyją liczne gatunki bezkręgowców, w tym wskaźnikowe, np. larwy jętek *Ephemeroptera*, kiełże *Gammarus*. *Średnia*: wody o stosunkowo niewielkiej różnorodności bezkręgowców. Podczas wzburzenia nie wydziela się woń siarkowodoru lub jeśli się wydziela, jest ledwo wyczuwalna. *Niska*: woń siarkowodoru zwykle dobrze wyczuwalna po wzburzeniu osadów na dnie, występują bezkręgowce odporne na złe warunki tlenowe (larwy komarowatych *Culicidae*, ochotkowatych *Chironomidae*, rureczniki *Tubificidae*). Do tej kategorii włączane są również torfianki o brunatnej wodzie i piaskownie porośnięte torfowcami. *Zanieczyszczona*: woda zazwyczaj mętna, występują tyko bezkręgowce o wysokiej tolerancji na zanieczyszczenia, np. larwy muchówek z rodzaju *Eristalis*. Widoczne ślady zanieczyszczeń, np. kolorowe smugi na wodzie, plamy oleju, stwierdzone ujście ścieków itp.

## Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu są miesiące: marzec i kwiecień. Szczegółowy opis terminów i liczby kontroli podano powyżej (rozdz. „Określanie wskaźników stanu populacji"). Zaleca się prowadzenie monitoringu co 3 lata, ale nie rzadziej niż co 6 lat.

## Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku dla stanowiska | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1209 żaba zwinka *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840)** |
| Nazwa obszaru | *Nazwa obszaru monitorowanego*<br>Lasy Radłowskie |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>…….. |
| Tys stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Brak |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>Ok. 180 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Podać powierzchnię stanowiska ($m^2$, a, ha)*<br>3,5 a |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Zbiornik położony jest na NW od miejscowości …… Można do niego dotrzeć samochodem polną drogą wzdłuż granicy lasu skręcając na zachód w ……..<br>Po dojechaniu do niewielkiego stawu z wyspą (……) należy przejść podmokłą łąką w kierunku wschodnim.<br>Współrzędne (dla uniknięcia pomyłki) podano na podstawie mapy dostępnej w bazie danych i zmierzone zostały na mniej więcej na środku zbiornika. Stanowisko stanowi zbiornik w piaszczystym podłożu, z niewielką wyspą na środku. Prawdopodobnie pełni funkcję ozdobną. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Krótka charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska żaby zwinki*<br>Siedlisko stanowi niewielki staw o piaszczystym podłożu i klarownej wodzie. Na środku jest niewielka wyspa. Maksymalna głębokość wynosi ok. 1 m. Zbiornik zarybiony. Jego otoczenie stanowi mozaika łąk, pól, zadrzewień. W pobliżu duży kompleks leśny. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich.*<br>Gatunek po raz pierwszy stwierdzony w tym miejscu w 2007 r. Jego obecność potwierdzono również w 2010 r. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Maciej Bonk |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>22.03.2010; 25.03.2010; 08.05.2010; 27.05.2010 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr/Wskaźniki** | | **Wartość lub opis oraz komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Liczba kłębów jaj | *Liczba (maksymalna wartość)*<br>41 | XX | XX |
| | Liczba zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku | *Liczba*<br>Nie dotyczy | XX | |
| Siedlisko | Powierzchnia zbiornika | *Podać powierzchnię zbiornika w przeliczeniu na m²*<br>3,5 a | FV | FV |
| | Stopień zarośnięcia lustra wody | *%*<br>40% | FV | |
| | Odległość do najbliższego lasu | *km*<br>0 | FV | |
| | Udział powierzchni zabudowanej | *%*<br>0 | FV | |
| | Jakość wody | *Składowa opisowa*<br>Wysoka | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Perspektywy utrzymania się gatunku na stanowisku w kontekście utrzymania się populacji oraz dostępności odpowiedniego siedliska w obliczu istniejących i potencjalnych zagrożeń, a także innych informacji, np. własnych wcześniejszych danych*<br>Jest to stanowisko, na którym z dużą dokładnością można określać liczbę zniesień. Ponieważ nie stwierdzono intensywnych bezpośrednich zagrożeń, perspektywy zachowania można ocenić jako dobre. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **FV** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 190 | Uprawa roli, zaorywanie | C | – | Część otoczenia zbiornika stanowią pola uprawne. Prace polowe mogą powodować zabijanie części osobników w trakcie ich życia lądowego poprzez niszczenie, rozjeżdżanie. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 950 | Ewolucja biocenotyczna | C | – | Zarastanie zbiornika |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Występowanie żaby trawnej *Rana temporaria* i żaby wodnej *Pelophylax esculentus* |

| | |
|---|---|
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny)*<br>Nie stwierdzono |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko).*<br>*Mapa zbiornika w stosownej skali; szkic zbiornika i jego otoczenia.* |

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Metodyka zaproponowana dla żaby zwinki odbiega od metodyki dla innych gatunków płazów, głównie ze względu na sposób wyboru powierzchni badawczej. Ponadto, terminy ostatnich kontroli pod kątem wykrycia i oceny liczebności żaby zwinki mogą nie pokrywać się (w zależności od pogody w danym sezonie) z terminami dogodnymi do wykrywania części gatunków płazów (np. rzekotki drzewnej *Hyla arborea*, żab zielonych *Pelophylax esculentus* complex, ropuchy zielonej *Pseudepidalea viridis* i paskówki *Epidalea calamita*).

## 6. Ochrona gatunku

### Ochrona prawna i występowanie na obszarach chronionych

Mimo, że żaba zwinka jest najrzadszym przedstawicielem Polskiej batrachofauny, co roku znajdowane są nowe stanowiska tego gatunku (Starzyk, Durak 2007, Najbar 2011, Bonk, Szymura, Pabijan dane niepubl.). Co więcej, według pracy magisterskiej Bartonia i przytaczanych tam informacji (2002), żaba zwinka, pomimo badań herpetologicznych w okolicach Biadolin (obecnie najlepiej poznana populacja żaby zwinki), nie była wykrywana przez długi czas aż do początku lat 90. (Szymura 1994). W Biadolinach żaby zwinki nie wykryto również w latach 70. (Skokoń 1977). Przedstawione cytacje mogą sugerować, że żaba zwinka skolonizowała ten teren w ostatnich dziesięcioleciach. Prawdopodobnie jednak brak wykrycia jej wcześniej na tych terenach jest wynikiem niespodziewania się obecności tego gatunku. Dlatego, mając na uwadze ochronę rozsądnie jest przyjąć, że przybywa wiedzy o występowaniu gatunku, natomiast informacje o nowych stanowiskach nie są wynikiem pojawiania się żaby zwinki w nowych miejscach.

Żaba zwinka objęta jest ochroną prawną, co oznacza, że nie można zabijać osobników na żadnym etapie rozwoju (jaja, larwy, osobniki młodociane i dorosłe). Nie wolno również niszczyć siedlisk występowania gatunku ani chwytać i płoszyć osobników. Z ochrony gatunkowej wynika również zakaz posiadania osobników żywych i martwych oraz ich części.

Większość stanowisk żaby zwinki znajduje się poza obszarami chronionymi. Według Atlasu Płazów i Gadów Polski (Szymura 2003), część stanowisk z Pogórza Przemyskiego

znajduje się na terenie obszaru Natura 2000 Ostoja Przemyska, stanowiska w okolicach Leska położone są na terenie ostoi Góry Słonne, w ostoi Wisłoka z dopływami (gmina Jedlicze). Żaby zwinki wykryto również w okolicach Czarnej. Najlepiej poznane stanowiska gatunku znajdują się w lasach Radłowskich, obszary te z wyjątkiem niewielkiego rezerwatu nie są objęte ochroną. W północnej części graniczą one z ostoją Jadowniki Mokre, gdzie jedno stanowisko żaby zwinki znajduje się poza obszarem chronionym, jednak przylega do jego granicy.

Obecnie nie ma w Polsce obszarów chronionych, których celem byłoby zachowanie populacji żaby zwinki.

## Zagrożenia

Dotychczas nie przeprowadzono badań, których celem byłaby identyfikacja realnych zagrożeń dla tego gatunku. Pomimo to, pewne działania prowadzone na terenach występowania gatunku mogą w przyszłości przyczynić się do pogorszenia jakości siedlisk żaby zwinki i w konsekwencji zmniejszenia liczebności jej populacji.

Poniżej zostaną omówione zagrożenia stwierdzone podczas kilku lat obserwacji gatunku, głównie na terenie Lasów Radłowskich. Będzie to ocena ekspercka poparta wiedzą o ekologii gatunku dostępną w literaturze na temat gatunku.

1. Budowa autostrady A4. Budowana obecnie droga przecina obszary występowania gatunku w Lasach Radłowskich, w okolicach Czarnej, na północ od Dębicy. Na etapie budowy drogi według planów zostanie lub zostało zniszczonych co najmniej kilka zbiorników, gdzie żaba zwinka odbywała rozród. Najważniejsze jest jednak długoterminowe działanie drogi jako bariery. Jeżeli w projekcie drogi nie uwzględni się odpowiednich przejść dla płazów i zabezpieczeń przed dostawaniem się małych zwierząt na jezdnię, to stanowiska po północnej stronie autostrady zostaną całkowicie odizolowane od stanowisk po stronie południowej. We Francji wykazano, że już po kilku latach od powstania bariery jaką jest droga obserwuje się spadek zmienności genetycznej żaby zwinki w populacjach rozdzielonych jezdnią (Lesbarres 2003). Co więcej, żaba zwinka jest gatunkiem, który wymaga przejść pod drogą o znacznie większym świetle niż inne gatunki płazów i mimo istnienia małych przepustów pod drogami, żaby nie przekraczają bariery jaką jest jezdnia (Lesbarres 2004). Kolejnym zagrożeniem związanym z budową drogi jest odwodnienie terenu. Cechą charakterystyczną wielu stanowisk żaby zwinki w Polsce jest ich położenie na terenach wilgotnych. Obniżanie poziomu wód gruntowych może doprowadzić więc do zaniku drobnych zbiorników wodnych. Możliwe jest też zanieczyszczanie zbiorników położonych blisko drogi przez substancje ropopochodne i sól stosowaną do odladzania na etapie jej eksploatacji.
2. Eksploatacja piachu i żwiru. Na terenie Lasów Radłowskich znajduje się obecnie 10 kopalni piachu i żwiru. Wydobycie na małą skalę może być korzystne dla żaby zwinki, o ile w wyniku wydobycia powstają małe zbiorniki nie większe niż 1 ha. Obecnie jednak wydobycie na przemysłową skalę powoduje powstawanie wykopów o powierzchni często przekraczającej kilkanaście hektarów. Powstają w ten sposób duże zbiorniki wodne, które nie są dogodne do rozrodu płazów. Co więcej, zajmując dużą

powierzchnię istnieje znaczne prawdopodobieństwo wchłaniania przez nie mniejszych zbiorników.

3. Naturalne zanikanie zbiorników. Większość zbiorników, w których rozmnaża się żaba zwinka stanowią zbiorniki małe. Mogą one zanikać na skutek naturalnej sukcesji i wysychać. W małych zbiornikach śródleśnych dochodzi do nagromadzenia materii organicznej z opadających liści i igliwia, co doprowadza do obniżania pH wody i gromadzenia się dużych ilości toksycznego siarkowodoru. Uregulowanie małych cieków, takich jak: Kisielina, Ulga i Uszwica nie pozwala na naturalne powstawanie niewielkich starorzeczy, co ogranicza liczbę dostępnych dla żaby zwinki siedlisk.

## Propozycje działań ochronnych

Pomimo negatywnego wpływu działalności ludzkiej, który przedstawiono powyżej, większość zbiorników, w których wykryty został rozród gatunku w Polsce, jest pochodzenia antropogenicznego. Dlatego też dla zachowania populacji tego gatunku wydaje się konieczne utrzymanie zbiorników wodnych oraz kopanie nowych. Dla prawidłowego funkcjonowania istniejących zbiorników niezbędne jest okresowe usuwanie nadmiaru mułu i rozkładającej się roślinności, co w szczególności dotyczy zbiorników śródleśnych. Aby zapobiegać nadmiernemu zanieczyszczaniu na skutek opadu liści, należy ograniczać liczbę drzew i krzewów w bezpośrednim otoczeniu zbiorników (do 20 m). Co kilka lat należy też usuwać nadmiar pałki wodnej i trzciny ze zbiorników. Żaba zwinka najprawdopodobniej zimuje w wodzie, w związku z tym prace należy wykonywać w okresie od końca sierpnia do końca września, o ile nie zagrozi to innym gatunkom płazów, których larwy jeszcze w tym okresie mogą przebywać w zbiornikach wodnych (traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, traszka zwyczajna *Lissotriton vulgaris*, żaby zielone *Pelophylax* sp., grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus*). Znacznie mniej ryzykowne jest kopanie nowych zbiorników w pobliżu już istniejących. Dotyczy to sytuacji, gdy istniejący już zbiornik zanika lub przestaje spełniać funkcje zbiornika rozrodczego, jak również w sytuacji, gdy istnieje podejrzenie że zbiornik, w którym dochodzi do składania jaj działa jak ujście, gdzie mimo rozrodu, larwy nie dożywają przeobrażenia (np. w dużych, zarybionych zbiornikach). W obydwu przypadkach nowe zbiorniki powinny zostać szybko skolonizowane przez żaby zwinki. Nowo wykopane zbiorniki powinny mieć powierzchnię od 5 do 50 a i głębokość maksymalną ok. 1–1,5 m. W zbiorniku powinny znajdować się wypłycenia zapewniające w miarę szybką kolonizację zbiornika przez rośliny. Brzeg nie może być stromy. W przypadku, gdy kolonizacja roślin zachodzi powoli, np. przez pierwsze lata funkcjonowania zbiornika, należy w nim umieszczać cienkie gałęzie, np. olchy, które będą substratem do składania jaj. Do zbiorników pod żadnym pozorem nie należy wpuszczać żadnych gatunków ryb. Idealną sytuacją jest takie zaprojektowanie zbiorników, że raz na kilka lat w okresie późnoletnim będą wysychać całkowicie. Umiejscowienie zbiorników nie powinno być planowane w miejscach, gdzie spodziewane jest szybkie zakwaszenie wody poniżej pH = 6,5 czyli w miejscach silnie zatorfionych lub w miejscach szybkiego gromadzenia się materii organicznej (opadających liści). W miarę możliwości zbiorniki należy umieszczać z dala od siedzib ludzkich. Ma to na celu ograniczenie możliwości zarybienia zbiorników.

## 7. Literatura

**Ahlen I. 1997. Distribution and habitats of *Rana dalmatina* in Sweden. Rana 2: 13–22.**

Bartoń K. 2002. Badania nad rozrodem żaby zwinki (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840) w okolicach Brzeska (woj. małopolskie). Praca magisterska. Zakład Anatomii Porównawczej, Instytut Zoologii UJ.

**Bartoń K., Rafiński J. 2006. Co-occurrence of agile frog (*Rana dalmatina* Fitz. in Bonaparte) with common frog (*Rana temporaria* L.) in breeding sites in southern Poland. Polish Journal of Ecology 54: 151–157.**

**Bonk M., Bury S., Hofman S., Szymura J.M., Pabijan M. 2012. A reassessment of the northeastern distribution of *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840). Herpetology Notes (w druku).**

Błachuta J., Jabłoński A. 1986. The New station of the Dalmatian frog *Rana dalmatina* Bonaparte in Poland. Przegląd Zoologiczny 30: 207–212.

Borkin L.J. 1977. Czy w Polsce występuje żaba dalmatyńska *Rana dalmatina* Bonaparte? Przegląd Zoologiczny 30: 40–44.

Gasc J.P., Cabel, A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M., Zuiderwijk A. (red.). 1997. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Petrimone Naturel, Paris.

Geisselmann B., Flindt R., Hemmer H. 1971. Studien zur Biologie, Ökologie und Merkmalsvariabilität der beiden Braunfroscharten Rana temporaria L. und *Rana dalmatina* Bonaparte. Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik Ökologie und Geographie der Tiere 98: 521–568.

Ficetola G.F., Valota M., Bernardi F. 2006. Temporal variability of spawning site selection in the frog *Rana dalmatina*: consequences for habitat management. Animal Biodiversity and Conservation 29: 157–163.

**Hartel T., Hartel T., Szilàrd N., Cogălniceanu D., Öllere, K., Moga C.I, Lesbarrès D., Demeter L. 2009. Pond and landscape determinants of *Rana dalmatina* population sizes in a Romanian rural landscape. Acta Oecologica 35: 53–59.**

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. PWN, Warszawa.

Kowalski W. 1970. The Agile Frog, *Rana dalmatina* Bona., 1840, in Poland. Przegląd Zoologiczny 14: 310–308.

Kuhn J., Gnoth-Austen F., Gruber H-J., Krach E., Reichhlof J.H., Schäffle B. 1997. Distribution, habitats, and population vulnerability of the agile frog (*Rana dalmatina*) in Bavaria. Rana 2: 127–142.

Lesbarrès D., Pagano A., Lodè T. 2003. Inbreeding and road effect zone in a Ranidae: the case of Agile frog, *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840. Comptes Rendus. Biologies 326: 68–72.

Lesbarrès D., Lode T., Merila J. 2004. What type of amphibian tunnel could reduce roadkills? Oryx 38: 220–223.

Najbar B., Vlček P., Šuhaj J. 2011. New locality record for the Agile Frog (*Rana dalmatina*) from an Odra River meander in southern Poland. Herpetology Notes 4: 63–65.

Oldham R.S., Keeble J., Swan M.J.S., Jeffcote M. 2000. Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt (*Triturus cristatus*). Herpetological Journal 10: 143–155.

Pabijan M. 2010. 1166 Traszka grzebieniasta *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część pierwsza. Biblioteka Monitoringu Środowiska.

Ponsero A., Joly P. 1998. Clutch size, egg survival and migration distance in the agile frog (*Rana dalmatina*) in a floodplain. Archve für Hydrobiologie. 142, 343–352.

Rafiński J., Szymura J.M., Smykla J. 1987. Elektroforetyczna identyfikacja żaby zwinki (*Rana dalmatina* Bonaparte) z nowych stanowisk w południowo-wschodniej Polsce. Przegląd Zoologiczny 31: 493–502.

Rafiński J., Szymura J. M. 2001. Żaba zwinka (ż. dalmatyńska). W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt, Kręgowce. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

Skokoń S. 1977 (maszynopis). Płazy (Amphibia) i gady (Reptilia) okolic Biadolin (województwo tarnowskie). Praca magisterska wykonana pod kierunkiem W. Juszczyka. WSP, Kraków.

Starzyk N., Durak R. 2007. Nowe stanowisko żaby zwinki *Rana dalmatina* Bonaparte w południowo-wschodniej Polsce. Przegląd Zoologiczny 51: 51–55.

Szymura J.M. 1994. Żaba zwinka, *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840 k. Biadolin w południowej Polsce. Przegląd Zoologiczny 28: 93–95.

Szymura J.M., Rafiński J. 1997. The agile frog *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840 in Poland. Rana 2: 35–37.

**Szymura, J. M. 2003. Żaba zwinka *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa – Kraków, s. 66-67.**

Opracował: **Maciej Bonk**

# 1283 Gniewosz plamisty

*Coronella austriaca austriaca* Laurenti, 1768

**Fot. 1.** Gniewosz plamisty *Coronella austriaca austriaca* – samiec z zachodniej Polski (© B. Najbar).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: łuskonośne SQUAMATA
Rodzina: węże właściwe (syn. połozowate) COLUBRIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

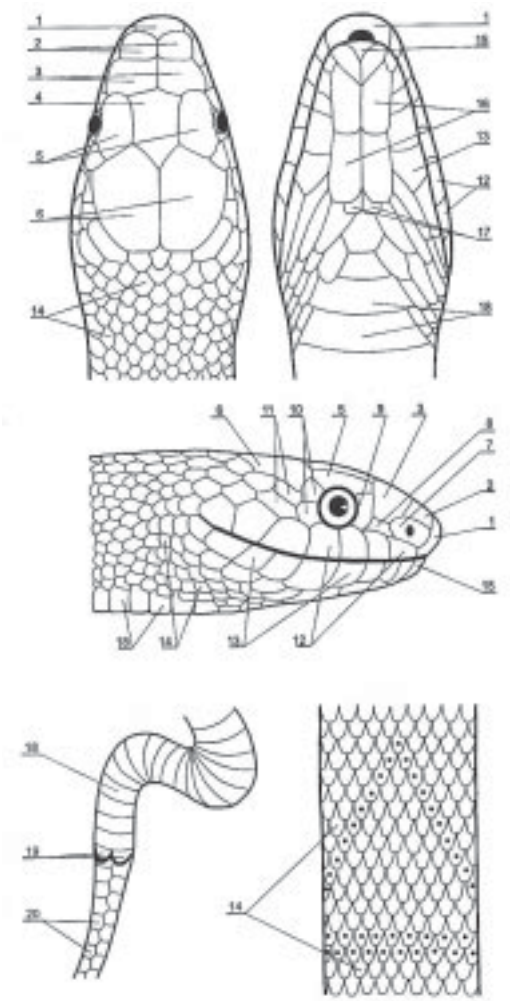
**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II
**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła
Ochrona strefowa – wokół miejsc rozrodu i regularnego przebywania: strefa całoroczna – 100 m, strefa okresowa (1.03–31.10) – 500 m; gatunek wymagający ochrony czynnej.
**Kategoria zagrożenia IUCN**
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – VU
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – VU

## 3. Opis gatunku

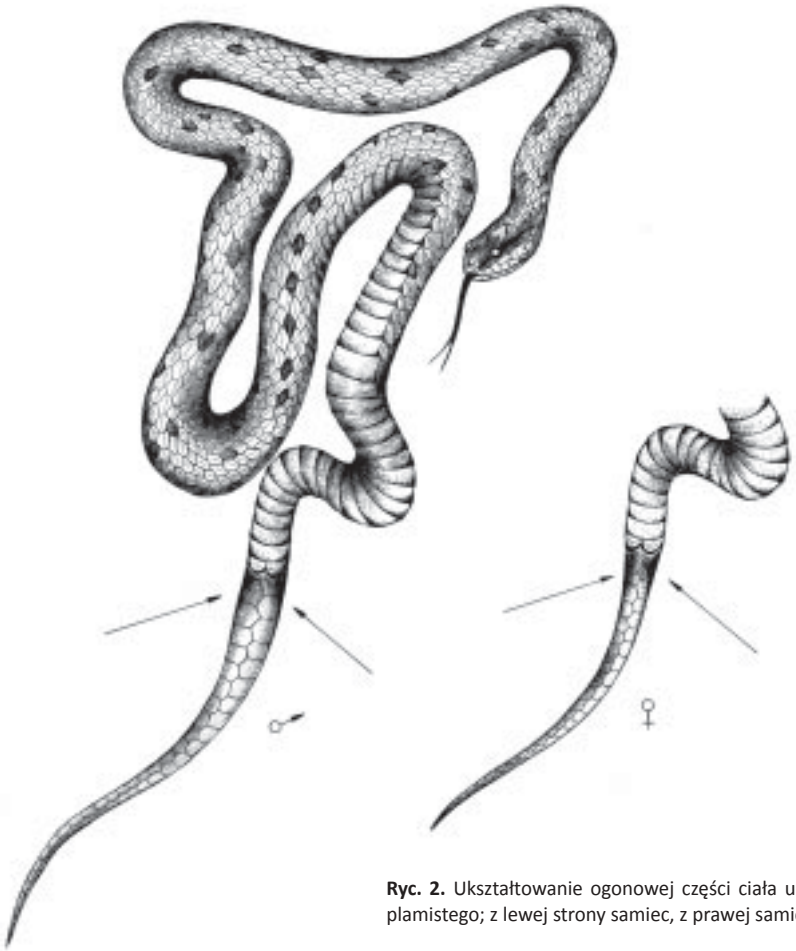
Jest to szeroko rozprzestrzeniony gatunek w zachodniej Palearktyce, od Płw. Iberyjskiego, płd. Anglii i Skandynawii do Kaukazu i zach. Syberii. Wyróżnia się 3 podgatunki: *Coronella austriaca austriaca*, *C. a. fitzingeri* i *C. a. acutirostris*, z których pierwszy zasiedla Polskę.

Gniewosz plamisty jest wężem średniej wielkości; osiąga maksymalnie ok. 1 m długości (np. Ponec 1978), przy czym zdecydowana większość dorosłych mierzy 60–70 cm, a lokalnie zaledwie ok. 50 cm. W Polsce bardzo wyrośnięte osobniki osiągają nieco powyżej 72 cm (Najbar 2000, 2005), a rekordowe do 87 cm (Juszczyk 1987). We wszystkich populacjach samice osiągają większe rozmiary i większą masę ciała niż samce.

Szczyt głowy (pileus) pokrywa 9 dużych tarczek (2 t. międzynozdrzowe, 2 t. przedczołowe, 1 centralnie położona t. czołowa, 2 t. nadoczne i 2 t. ciemieniowe). Na przodzie górnej części głowy leży t. dziobowa, za nią tarczka nozdrzowa, następnie niewielka t. policzkowa, dość wysoka t. przedoczna, a tuż za okiem 2 t. zaoczne i 2 wydłużone t. skroniowe. Za nimi położone są łuski tułowiowe. Prawie od szczytu głowy, w linii poniżej oka, aż do końca szczęki górnej ciągnie się rząd 7–8 dość dużych t. nadwargowych. Dolną stronę głowy, u szczytu pokrywa t. bródkowa, dalej zazwyczaj 9 t. podwargowych. Pod nimi znajdują się 4 wydłużone t. międzyszczękowe, kilka niewielkich, często nieregularnie ułożonych t. gularnych i pierwsze t. brzuszne, których liczba wg Mertensa (1947) może wahać się w przedziale 153–199, wg Bannikova i in. (1977) u samców 150–182, u samic 170–200. Tarczek odbytowych może być od 1 do 3 (zazwyczaj 2), a par naprzemiennie ułożonych tarczek podogonowych 40–70. Środkową część tułowia pokrywają rzędy zupełnie gładkich, sześciobocznych łusek, których jest 19, rzadziej 17 lub 21 (Ryc. 1) (Mertens 1947, Bannikov i in. 1977).



**Ryc. 1.** Typowy układ i nazwy tarczek oraz łusek u gniewosza plamistego: 1 – tarczka dziobowa, 2 – t. międzynozdrzowe (t. międzynosowe), 3 – t. przedczołowe, 4 – t. czołowa, 5 – t. nadoczna, 6 – t. ciemieniowe, 7 – t. nozdrzowa (t. nosowa), 8 – t. policzkowa (t. frenalna), 9 – t. przedoczna, 10 – t. zaoczne, 11 – t. skroniowe, 12 – t. nadwargowe (t. wargowe górne), 13 – t. podwargowe (t. wargowe dolne), 14 – łuski tułowiowe, 15 – t. bródkowa, 16 – t. międzyszczękowe (t. podżuchwowe), 17 – t. gularne (t. szyjne), 18 – t. brzuszne, 19 – t. odbytowe (t. analne), 20 – t. podogonowe (t. subkaudalne).




**Ryc. 2.** Ukształtowanie ogonowej części ciała u gniewosza plamistego; z lewej strony samiec, z prawej samica.

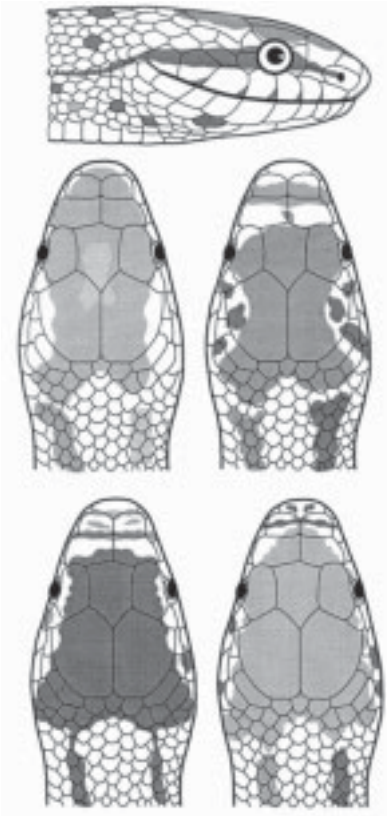
Ogon u dorosłych samców jest dłuższy niż u samic. Dla osobników z Polski Juszczyk (1987) podawał, że długość ogona w stosunku do długości całkowitej wahała się u samców w przedziale 15,5–22,0% (śr. ok. 20%), a u samic w przedziale 11,5–18,6% (śr. ok. 16%). U samców nasada ogona jest nabrzmiała ze względu na obecność parzystych narządów kopulacyjnych. U samic ogon zwęża się tuż za kloaką (Ryc. 2). Tę cechę uważa się za pewną podczas określania płci (nie dotyczy osobników niedojrzałych płciowo, mniej więcej do osiągnięcia ok. 40 cm długości).

Ubarwienie gniewoszy, nawet w obrębie niewielkich populacji, może być mocno zróżnicowane. Grzbietowa i boczne części ciała najmłodszych osobników są zazwyczaj jasnoszare, popielate, beżowe lub brązowe. Brzuszna powierzchnia ma ceglastoczerwony kolor, którego intensywność z wiekiem zanika i przyjmuje inne zabarwienie. Tuż za typowym dla każdego osobnika układem plam na głowie i przewężeniu szyjnym występują dwa rzędy ciemnych plam, ciągnące się wzdłuż tułowia i ogona, oraz liczne czarne, nieregularnie porozrzucane plamki i kropki (Fot. 1, 2). Rzędy te mogą się łączyć, upodabniając się do pasów lub zygzaka. Podstawową barwą ciała samców jest kolor brązowy, gliniasty, rudoczerwony, beżowy, rzadziej jasno lub ciemnoszary. Ich brzuszna strona

**Fot. 2.** Typowo ubarwiona samica gniewosza plamistego z rejonu Słubic (© B. Najbar).

ciała ubarwiona jest na kolor miedzianobrązowy, rudobrunatny, rudożółty, ceglastoszary, kremowy lub szary, stosunkowo najciemniej zaznaczony w środkowej części odcinka brzusznego. Dorosłe samice są na ogół najciemniej ubarwione (Fot. 2). Grzbietowa i boczne części tułowia są ciemnobrunatne, popielatoszare, ciemnoszare lub stalowoszare, brzuszna część ciała jest ciemnoszara, a niekiedy prawie czarna. W ich przypadku najjaśniejszy jest podgardzielowy odcinek ciała, o zabarwieniu białokremowym bądź jasnoszaropopielatym, z licznymi drobnymi, ciemnymi kropkami.

Najbardziej charakterystycznym elementem ubarwienia gniewosza plamistego jest rysunek górnej i bocznych części głowy oraz odcinka szyjnego (Ryc. 3). Zasadniczo jest on niepowtarzalny i pomijając zmieniające się detale jego proporcji, jest niemal taki sam przez całe życie osobnika. Tym samym może być uznawany za dobrą cechę rozpoznawczą.



**Ryc. 3.** Przykładowe, indywidualne rysunki bocznej, górnych części głowy i odcinka szyjnego u gniewoszy plamistych z Ziemi Lubuskiej.

## 4. Biologia gatunku

W Polsce, na niżej położonych terenach i w rejonach cieplejszych gniewosze kończą hibernację w różnych okresach kwietnia, rzadziej już z końcem marca lub dopiero w maju, a w górach na przełomie kwietnia i maja. Opuszczanie zimowisk zależy od lokalnego mikroklimatu i dynamiki przebiegu pogody, głównie od temperatury powietrza i gleby, stopnia nasłonecznienia i intensywności opadów deszczu. Gniewosz zasadniczo prowadzi dzienny tryb życia, lecz w okresach bardzo gorących dni jego aktywność obejmować może wczesne godziny poranne i, po przerwie w okresie dużego nasłonecznienia, godziny późnowieczorne i prawdopodobnie nocne. Wąż ten najaktywniejszy jest w ciepłe, słoneczne (ale niezbyt upalne) lub zachmurzone dni, także z obecnością krótkotrwałych deszczy (po okresach upałów może bardzo się uaktywniać podczas deszczu, opuszcza wówczas kryjówki w celu uzupełnienia płynów).

Areał osobniczy jest zazwyczaj niewielki: od poniżej 0,5 ha do kilku hektarów (największy u aktywnych płciowo samców). Liczba osobników na 1 ha może być bardzo zróżnicowana i zależna przede wszystkim od dostępności i jakości kryjówek oraz pokarmu.

Gniewosze mogą rozpoczynać gody już w kilkanaście dni po zakończeniu hibernacji, w okresach ustabilizowania się temperatury powietrza na poziomie kilkunastu – dwudziestu kilku stopni (°C) w ciągu dnia. Godują jednak głównie w maju. Samce są wówczas aktywne i przemierzają rewiry w poszukiwaniu samic. Są w tym okresie nerwowe i agresywne w stosunku do innych osobników tej samej płci, co może prowadzić do walk między nimi. Odnalezienie płodnej samicy wiąże się z towarzyszeniem jej. Para może kopulować wielokrotnie w ciągu kilku dni, jak również poszczególne samce mogą kopulować z różnymi samicami. Kopulacja trwa 30–45 minut (Engelmann i in. 1990), 25–40 minut (Najbar 2000). W Polsce dotychczas obserwowano gody w okresach wiosennych, w innych częściach Europy powtórnie również jesienią (Frommhold 1959, Strijbosch, van Gelder 1993).

Jest to gatunek jajożyworodny. Ciąża trwa 101–105 (Kudriawcev i in. 1991), 120–150 dni (Engelmann 1993). Poród w naszych warunkach klimatycznych może następować już na przełomie lipca i sierpnia, a przy późnej kopulacji – we wrześniu. Przed porodem samice zaprzestają pobierania pokarmu, są ociężałe, mało ruchliwe i przebywają w ukryciu lub w pobliżu stałych kryjówek, na niewielkich powierzchniach (czasem grupowo), co przy dobrej znajomości terenu i zwyczajów węży ułatwia ich obserwację.

Wymiary ostatecznie rozwiniętych jaj w jajowodach samicy osiągają średnio 26,4 x 12,6 mm (Juszczyk 1987). Liczba młodych przychodząca na świat w różnych populacjach jest zmienna i waha się od 2 do 19 (Strijbosch, van Gelder 1993, Kudriawcev i in. 1991). Samice pochodzące z terenu Polski wg Juszczyka (1974) rodzą od 4 (samica o dł. 58 cm) do 19 młodych (samica o dł. 87 cm). Na Ziemi Lubuskiej liczba młodych wahała się od 3 do 14. Ciężar jaj wraz z młodymi wynosił ok. 4–4,5 g (Najbar 2000). Przeciętna długość młodych wynosi 12–21 cm (Andrén, Nilson 1976, Zimmermann 1993). W zachodniej Polsce długość większości młodych wahała się między ok. 16–18 cm, waga ok. 2,4–2,9 g (Najbar 2000). W zależności od rejonu występowania samice rodzą raz w roku bądź co 2–3 lata.

Około tygodnia po urodzeniu młode linieją i rozpoczynają aktywne życie, polegające głównie na polowaniu, wygrzewaniu i skutecznym chronieniu się. W ciągu sezonu aktywności linieją co najmniej 2-krotnie. Osiągają dojrzałość płciową w trzecim lub czwartym roku życia. Po trzech latach samce mogą mierzyć ponad 44 cm długości, a samice ponad 50 cm (Juszczyk 1974). Pierwszy raz biorą aktywny udział w godach w 4–5 roku życia (Spellerberg, Phelps 1977, Strijbosch, van Gelder 1993).

W okresie aktywności, w zajmowanych rewirach, podejmują kilkudziesięcio- lub kilkusetmetrowe, rzadziej kilkukilometrowe wędrówki związane z:

- opuszczaniem miejsc hibernacji i migracją na stanowiska godów;
- poszukiwaniem osobników płci przeciwnej;
- przemieszczaniem się do nowych obszarów łowieckich, miejsc obfitujących w bezpieczne kryjówki, miejsc porodu;
- powrotem do miejsc hibernacji.

Skład pokarmu gniewosza na obszarze jego rozległego zasięgu jest zróżnicowany, ale w głównej mierze składa się z jaszczurek. Mniejszy udział mają inne gady, niewielkie gatunki ssaków oraz bezkręgowce. Dotychczasowy najpełniejszy materiał badawczy składu pokarmu gniewosza w Polsce pochodzi z Ziemi Lubuskiej, gdzie przebadano żołądki kilkudziesięciu okazów. Dorosłe węże pożerały tu głównie gady (60%) i ssaki (40%), natomiast u młodych osobników dominowały gady (83,3%) i bezkręgowce (16,7%). Do najczęściej pożeranych ofiar w Polsce należy jaszczurka zwinka *Lacerta agilis*, lokalnie inne gatunki jaszczurek (Najbar 2001b, Szuszkiewicz mat. niepubl.). Choć znane są dane na temat obserwacji pożerania bezkręgowców, to w większości europejskich populacji tego gatunku nie jest to powszechne zjawisko (Völkl, Käsewieter 2003). Obserwacje prowadzone w warunkach hodowlanych także świadczą o polowaniu na różne ofiary. Juszczyk (1987) donosi, że pospolitym zjawiskiem jest kanibalizm, a Stanisławski (2002) wspomina o braku zainteresowania świerszczami i konikami polnymi, sporadycznym pożeraniu noworodków mysich, a chętnym zjadaniu jaszczurek zwinek.

## 5. Wymagania siedliskowe

Gatunek termofilny, zasiedlający jednak obecnie bardzo zróżnicowane środowiska, głównie otwarte, nasłonecznione tereny o heterogennej strukturze roślinności. Za pierwotne miejsca jego występowania uznaje się pobrzeża lasów, świetliste lasy (Fot. 3, 4), polany śródleśne, zakrzaczenia, tereny skaliste, kamieniste, brzegi cieków, wykroty, obszary z zalegającymi drzewami itp. Dominującym zespołem roślinnym na polskich nizinnych stanowiskach, charakteryzujących się licznym występowaniem tego węża, są tereny trawiaste, wrzosowiska i pobrzeża lasów. Z obserwacji leśników wynika, że gniewosz jest spotykany także na zrębach, wśród upraw leśnych, na powierzchniach popożarowych; preferuje miejsca nasłonecznione – południowe wystawy zalesionych wydm. Siedliska gniewosza plamistego w Polsce mogą reprezentować następujące typy siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej:

- 5130 – zarośla jałowca pospolitego na murawach nawapiennych;
- 6210 – murawy kserotermiczne typu *Festuco-Brometea*;
- 8210 – wapienne ściany skalne ze zbiorowiskami typu *Potentilletalia caulescentis*.

**Fot. 3.** Siedlisko gniewosza plamistego na Ziemi Lubuskiej (© B. Najbar).

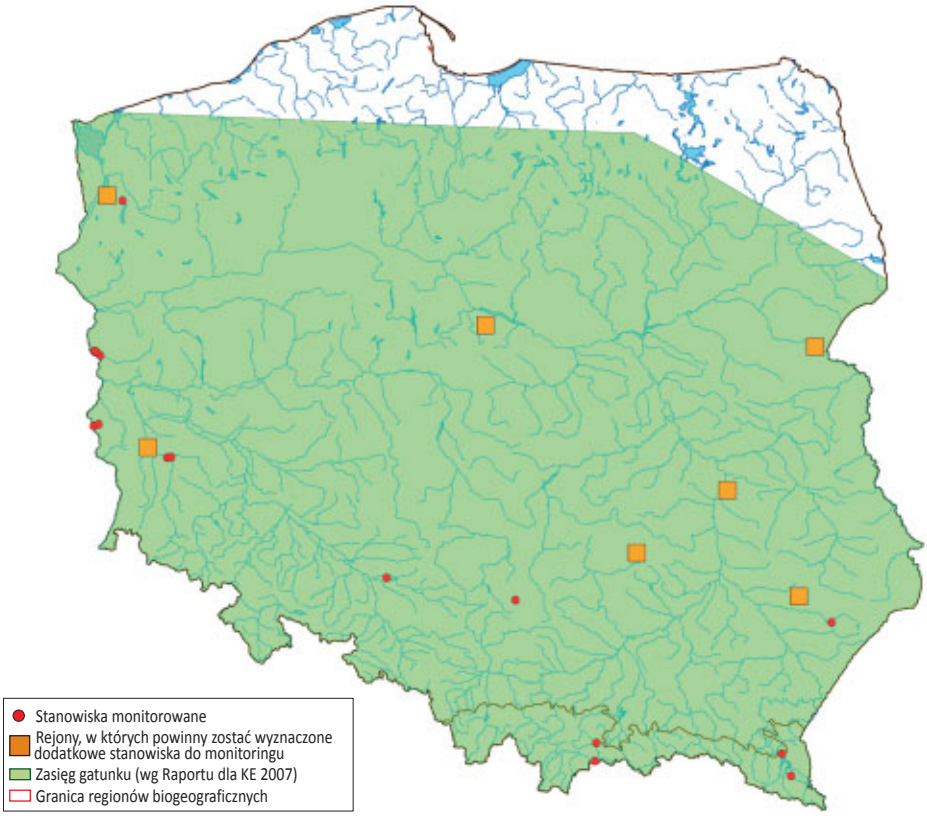
**Fot. 4.** Siedlisko gniewosza plamistego na Roztoczu (© P. Stachyra).

**Fot. 5.** Antropogeniczne stanowisko występowania gniewosza plamistego w woj. zachodniopomorskim (© G. Domian).

Gniewosz chętnie wnika do środowiska antropogenicznego, gdzie zasiedla ruiny domostw, opustoszałe zabudowania, usypiska kamieni, kamieniołomy, wyrobiska, hałdy, torowiska (Fot. 5), pobocza dróg, a nawet śmietniska. Tu znajduje trwałe kryjówki, różnorodny pokarm oraz miejsca do wygrzewania się i hibernacji. Z badań przeprowadzonych na Ziemi Lubuskiej na stanowiskach z dużą liczbą gniewoszy wynika, że tylko 24% obserwacji dokonano w środowisku pierwotnym, a 76% w otoczeniu człowieka (Najbar 2006). Poza Roztoczem, podobnie jest niemal w całej Polsce.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Gniewosz plamisty występuje na terenie całej Polski z pominięciem północnych i północno-wschodnich jej krańców (Ryc. 4). Najbardziej na północ i wschód wysunięte bardzo słabo rozpoznane stanowiska znajdują się w rejonach Wolina – Mrągowa – Białowieży, chociaż znane są informacje o prawdopodobnym występowaniu gatunku na północ od tej strefy (G. Górecki inf. list. 2011). Rozmieszczenie gniewosza w Polsce jest nierównomierne, a zasięg porozrywany. Liczba jego stanowisk zwiększa się w kierunku południowym, jednak w centralnej części kraju, w dużej części Niziny Mazowieckiej i w Wielkopolsce, znana jest niewielka liczba jego stanowisk. Przypuszczalnie najliczniejsze populacje występują w zachodniej części kraju (dolina Odry, Bory Dolnośląskie), a bardziej na południe i wschód – na Opolszczyźnie, w Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, w Pieninach i na Roztoczu (Profus, Sura 2001, 2003, Najbar 2006, wyniki monitoringu GIOŚ 2009–2010). Należy uznać, że wiedza na temat jego aktualnego rozmieszczenia w Polsce jest fragmentaryczna, a liczebność przynajmniej niektórych populacji niedoszacowana, o czym świadczą odkrycia w ostatnich latach nowych stanowisk (np. Żmihorski 2004, Zieliński i in. 2005, Bena, Dobrowolska 2006, Dembicka i in. 2006, Najbar 2006, Piotrowski i in. 2006, Wojdan 2006, Rybacki 2008, Wiśniowski, Rozwałka 2007, Guzik, Zyśk 2008, Szpotkowski, Rybacki 2008, Bury 2009, wyniki monitoringu




**Ryc. 4.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu gniewosza plamistego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

GIOŚ 2009–2010, Bonk i in. 2011, Ławicki i in. 2011). Pomimo lokalnie notowanego wzrostu liczby obserwacji (co wiąże się głównie ze znacznie dokładniejszym penetrowaniem małych powierzchni), większość zoologów wskazuje na postępujący zanik lub degradację siedlisk gniewoszy i powszechne prześladowanie węży, a co za tym idzie, również zanik części stanowisk. I choć brak jest kompleksowych danych historycznych o występowaniu gniewosza na wielu obszarach, to na niektórych stanowiskach uznawanych jeszcze niedawno za „mocne", nie potwierdzono ostatnio obecności węży bądź widuje się je sporadycznie. Najbardziej wyraźny zanik stanowisk odnotowano w południowo-zachodniej części kraju – głównie na Dolnym Śląsku (Profus, Sura 2003), jednak i tu badania poczynione w ostatnich latach wskazują na słabe rozpoznanie terenowe (Ogielska, Maślak inf. ustna). Aktualnie gniewosz plamisty jest uznawany w Polsce za rzadko spotykany gatunek, klasyfikowany w kategorii zagrożonych wyginięciem – VU (Profus, Sura 2001, 2003).

W regionie biogeograficznym alpejskim spotykany jest na całym obszarze, jednak wydaje się, że poza Pieninami liczebność jego lokalnych populacji jest bardzo mała, zwłaszcza w Bieszczadach (wyniki monitoringu GIOŚ 2009–2010).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawiona metodyka prowadzenia prac monitoringowych, obejmująca określanie pewnych charakterystyk populacji i siedliska na wybranych stanowiskach, ma charakter oryginalny; opracowano ją zarówno na podstawie doświadczeń samego autora, jak i niektórych wykonawców zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, realizowanego w latach 2009–2012, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Należy mieć na uwadze, że gatunek jest bardzo trudny do obserwacji, zasiedla siedliska o różnym charakterze i różnym stopniu dostępności. Duże znaczenie dla wyników monitoringu będzie mieć doświadczenia obserwatora i jego znajomość terenu. Zaprezentowana koncepcja monitoringu gniewosza plamistego jest pewną propozycją. Jej dopracowanie będzie możliwe dopiero po wykonaniu kilku cyklów prac monitoringowych.

Jako podstawową metodę badawczą stanu populacji i jej struktury wiekowej przyjmuje się penetrowanie terenu, baczną obserwację i poszukiwanie węży na powierzchni ziemi i pod różnego rodzaju przedmiotami zalegającymi podłoże. W terenach trudnych do badań, zarośniętych gęstymi zespołami roślinnymi, w celu podniesienia efektywności prowadzonych obserwacji, proponuje się wykładanie sztucznych kryjówek. Stosowanie tej metody jest popularne, np. w Anglii i w Niemczech, gdzie testowane są różne materiały, ich zagęszczenie, sposób lokowania, kolory (np. Reading 1997, Mutz, Glandt 2004, Alfermann, Böhme 2009, Hachtel i in. 2009, Najbar mat. własne niepubl.). Ogólnie podkreśla się jej zalety i dużą skuteczność, zwłaszcza na terenach trawiastych, wrzosowiskach i w rejonach pozbawionych zalegających na ziemi pni, kamieni itp. Szczegól-

nie przydatna jest dla rejestracji stwierdzeń najmłodszych osobników, które zasadniczo bardzo trudno jest zlokalizować. Stosunkowo najsłabsze efekty przy użyciu tej metody uzyskuje się na terenach występowania wielu naturalnych kryjówek (np. na terenach kamienistych, w miejscach z zalegającymi wieloma pniami drzew, w miejscach antropogenicznych i zaśmieconych itp.). Zastosowanie tej metody na niektórych obszarach umożliwia bardzo rzadkie obserwacje, np. porodów węży (Najbar obs. własne). Tworzenie sztucznych kryjówek jest uważane przez autora niniejszego opracowania za produkowanie swoistych „pułapek". W miejscach, gdzie istnieje niebezpieczeństwo prześladowania lub wyłapywania węży, stosowanie sztucznych kryjówek powinno być praktykowane z dużą ostrożnością.

Jak już wspomniano, gniewosz plamisty należy niewątpliwie do gatunków bardzo trudnych do obserwacji i mało przewidywalnych ze względu na prowadzenie skrytego trybu życia i występowanie w środowiskach o dużej liczbie kryjówek. Ponadto posiada on ochronne ubarwienie, jest ruchliwy, bardzo ostrożny, potrafi bezszelestnie przemieszczać się przez plątaninę roślinności i podejmować szybką ucieczkę do trudno dostępnych schronień. Stosunkowo najłatwiej obserwować go w środowiskach otwartych, słabo zarośniętych i antropogenicznych. W związku z tym proponuje się, aby w przyszłości na większości krajowych stanowisk badania stanu populacji gatunku opierały się o uproszczoną metodę, polegającą jedynie na stwierdzeniu obecności gatunku – gniewosz plamisty jest/nie ma (orientacyjny wiek: juv., subad., ad.) i ocenie szans funkcjonowania gatunku w formie metapopulacji, a ponadto na określeniu stanu siedliska w oparciu o wybrane i opisane w niniejszym opracowaniu wskaźniki. Natomiast na wybranych 5–10 stanowiskach prace monitoringowe bezwzględnie powinny przeprowadzić osoby o dużym doświadczeniu w obserwacji i badaniach gniewosza. Tylko na takich stanowiskach byłoby możliwe dokładne określanie stanu lokalnej populacji (względna liczebność, struktura wiekowa).

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska zostały zestawione w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska gniewosza plamistego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Względna liczebność | Liczba osobników | Wskaźnik określany jako liczba węży zaobserwowanych na badanej powierzchni, penetrowanej metodą na upatrzonego lub w oparciu o wykładanie sztucznych kryjówek; maksymalna wartość z 3 liczeń lub maksymalna liczba zaobserwowanych różnych osobników w trakcie wszystkich liczeń |
| Struktura wiekowa | % | Wskaźnik określany w oparciu o wnikliwą obserwację i penetrację terenu lub wykładanie sztucznych kryjówek jako procentowy udział młodych osobników obliczony jako największa liczba młodych osobników z 3 liczeń w stosunku do największej liczby wszystkich osobników z 3 liczeń (albo wszystkich zaobserwowanych różnych osobników); przyjęto, że za młode mogą być uznane osobniki o długości poniżej 45 cm |

| | | |
|---|---|---|
| Izolacja przestrzenna | km | Wskaźnik wyrażany jako odległość do najbliższego znanego stanowiska, określany na podstawie map; bierze się przy tym pod uwagę obecność czynników izolujących (sieć szlaków komunikacyjnych, zwarta zabudowa i inna infrastruktura, obszary intensywnie uprawiane rolniczo przy użyciu ciężkiego sprzętu, wzmożona penetracja terenu przez człowieka i in.). |
| **Siedlisko** | | |
| Stopień zacienienia powierzchni badawczej | % | Wskaźnik określany jako stopień pokrycia powierzchni badawczej przez zwartą, wysoką roślinność |
| Dostępność kryjówek | Wskaźnik opisowy | Jakościowa ocena potencjalnych miejsc do ukrywania się; wskaźnik określany przez eksperta w trzystopniowej skali (dostępność kryjówek duża, średnia, mała). |
| Baza pokarmowa | N/godz. | Wskaźnik określany jako liczba jaszczurek (podstawowego pokarmu gniewosza) obserwowanych w ciągu godziny przy słonecznej pogodzie w trakcie powolnego penetrowania powierzchni badawczej; średnia z 3 kolejnych liczeń |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska gniewosza plamistego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| **Populacja** | | | |
| Względna liczebność | Stan taki sam jak poprzednio lub wzrost | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o jeden stopień skali** | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o dwa lub więcej stopni skali lub pierwszy stopień skali |
| Struktura wiekowa | Udział młodych osobników taki sam jak poprzednio (o ile nie dotyczy pierwszego stopnia skali***) lub większy | W stosunku do poprzedniego stanu spadek udziału młodych osobników o jeden stopień skali | W stosunku do poprzedniego stanu spadek udziału młodych osobników o dwa stopnie skali lub pierwszy stopień skali |
| Izolacja przestrzenna | Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska mniejsza niż 3 km | Najbliższe zasiedlone stanowisko w odległości 3–5 km | Najbliższe zasiedlone stanowisko w odległości powyżej 5 km |
| **Siedlisko** | | | |
| Stopień zacienienia powierzchni badawczej | Poniżej 20% | 20–50% | Powyżej 50% |
| Dostępność kryjówek | Duża liczba potencjalnych kryjówek | Średnia liczba potencjalnych kryjówek | Mała liczba potencjalnych kryjówek |
| Baza pokarmowa | Powyżej 5 os. na godzinę obserwacji | Mniej niż 5 os. na godzinę obserwacji | Brak jaszczurek |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**W celu waloryzacji wskaźnika względna liczebność populacji ustalono pięciostopniową skalę: 1° – <10 osobników; 2° – 11–30 os.; 3° – 31–50 os.; 4° – 51–100 os.; 5° – >100 os. Automatycznie względna liczebność populacji określana jest jako zła, gdy liczebność odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

*** W celu waloryzacji wskaźnika struktura wiekowa populacji (udział młodych osobników wśród wszystkich obserwowanych) ustalono czterostopniową skalę: 1° – brak młodych osobników; 2° – <25%; 3° – 26–50%; 4° – >50% stanowią młode osobniki. Automatycznie struktura wiekowa populacji jest zła, gdy liczebność odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

**Uwaga:** w przypadku, gdy stanowisko monitorowane jest po raz pierwszy i niemożliwe jest odniesienie wyników obserwacji do wcześniejszych danych, niektóre badane wskaźniki (względna liczebność populacji, struktura wiekowa) wykonawca musi ocenić w oparciu o swoje eksperckie doświadczenie.

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Dla stanowiska badawczego należy dokonywać odrębnej oceny każdego z 3 wskaźników stanu populacji, w czterech kategoriach: FV – ocena właściwa, dobra, U1 – ocena niezadowalająca, U2 – ocena zła, XX – brak danych dla oceny. Następnie należy dokonać oceny podsumowującej stan populacji w tych samych kategoriach. Przyjęto, że najwyższą ocenę stanu populacji (FV) przyznaje się wówczas, gdy wszystkie wskaźniki mają ocenę FV, lub gdy co najwyżej jeden z nich ma ocenę U1 lub XX. Ocenę U1 przyznaje się wówczas, gdy co najmniej dwa wskaźniki oceniono na U1. Ocenę U2 przyznaje się wówczas, gdy jakikolwiek wskaźnik oceniono na U2. Automatycznie stan populacji określany jest jako zły (U2), gdy jej wielkość odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

W przypadku stanowisk, na których oceniamy tylko, czy podczas prowadzenia monitoringu gatunek jest obecny/nie jest obecny, należy podać wszelkie istotne szczegóły odnoszące się bezpośrednio do poczynionych obserwacji, tj. stanu środowiska, zaznaczyć ewentualną liczbę zaobserwowanych węży i ich potencjalny wiek, stan fizjologiczny (noworodek, młody, dorosły, ew. płeć, stan /np. samica w ciąży/). Należy odnotować inne ślady ich bytowania (np. obecność wylinek).

## Ocena stanu siedliska

Dla każdego stanowiska należy dokonywać odrębnej oceny wszystkich 3 wyróżnionych wskaźników, a następnie oceny podsumowującej dla stanu siedliska w taki sam sposób, jak w przypadku oceny stanu populacji.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to prognoza sytuacji gatunku na stanowisku (stanu populacji i stanu siedliska) w perspektywie 10–15 lat. Jest to indywidualna ocena ekspercka, dokonana na podstawie znajomości terenu i dokładnych obserwacji aktualnych zmian i zagrożeń w jego otoczeniu i historii stanowiska.

- FV – perspektywy dobre. Dane o liczebności populacji, jej strukturze wiekowej, obecność korzystnych warunków siedliskowych oraz brak istotnych zagrożeń wskazują na to, że populacja w dającej się przewidzieć przyszłości będzie się rozwijać lub utrzymywać przynajmniej na takim samym poziomie.
- U1 – perspektywy niezbyt korzystne. Istnieje realne prawdopodobieństwo pogorszenia się stanu lokalnej populacji i jej siedliska lub istnieje przekonanie, że niezadowalający stan obecny utrzyma się.
- U2 – perspektywy złe. Stan populacji i jej siedliska przypuszczalnie ulegnie pogorszeniu lub istnieje przekonanie, że zły stan się utrzyma.
- XX – brak wystarczających danych do oceny perspektyw.

### Ocena ogólna

O końcowej ocenie stanu ochrony gatunku decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Za podstawowe kryterium wyboru powierzchni monitoringowej/stanowiska uznano w miarę regularne i nie pojedyncze stwierdzanie obecności przedstawicieli tego gatunku. Nie ma z góry narzuconej wielkości stanowiska. O ile znajduje się ono na dającej się wyodrębnić ograniczonej powierzchni, np. na wyrobisku, w kamieniołomie, na polanie śródleśnej i w jej otoczeniu, na połaci wrzosowiska na skraju lasu, wśród innej roślinności itp., za powierzchnię monitoringową proponuje się uznać cały ten obszar. O ile jednak obszar potencjalnie zasiedlony przez węże może być rozległy (np. duże, rzadkie powierzchnie leśne, systemy polan, torowisko), wówczas należy wyznaczyć do monitoringu reprezentatywną dla całego obszaru powierzchnię, np. 1,5 ha, i na niej skupić obserwacje.

Uwaga: Położenie powierzchni monitoringowej należy określić przy użyciu GPS (podać położenie punktu pomiaru; w przypadku struktur typowo liniowych /np. torowisk/od punktu – do punktu). Do dokumentacji dodatkowo dołącza się mapkę lub precyzyjnie wykonany odręczny szkic sytuacyjny całej i dokładnie zaznaczonej powierzchni monitorowanej, w stosownej skali.

Zgodnie ze stanem wiedzy o aktualnym rozmieszczeniu gatunku stałym monitoringiem proponuje się objąć ok. 24 stanowisk, z których 17 było objętych monitoringiem w latach 2009–2010 (Ryc. 4). W miarę poprawy stanu wiedzy o aktualnym występowaniu gatunku w obrębie zasięgu, włączane będą do sieci monitoringu kolejne stanowiska.

Do monitorowanych wcześniej stanowisk proponuje się dodać nowe, zlokalizowane w województwach: zachodniopomorskim, lubelskim, kujawsko-pomorskim, podlaskim i świętokrzyskim.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Niezależnie od rodzaju terenu, w którym prowadzi się monitoring (góry, niziny, teren otwarty, stromy, płaski, porośnięty), za podstawową metodę w zakresie badania względnej liczebności populacji i jej struktury wiekowej przyjęto bardzo dokładną penetrację terenu (w tym podnoszenie zalegających na ziemi przedmiotów – potencjalnych kryjówek).

Izolację przestrzenną ekspert określa na podstawie dotychczasowej wiedzy i aktualnych obserwacji.

**Względna liczebność.** W celu oszacowania względnej liczebności populacji zaproponowano zastosowanie standardowej metody liczenia osobników na wybranej powierzchni badawczej.

Liczenie węży, opisaną poniżej metodą „na upatrzonego" prowadzi się w czasie ciepłej (nie upalnej), bezwietrznej pogody, podczas największej aktywności węży, w godzinach 8.00–13.00, 15.00–20.00. W czasie liczenia zaleca się powolne, spokojne poruszanie wzdłuż wyznaczonych transektów o szer. 3–5 m, tak, aby możliwe było bardzo dokładne spenetrowanie całej powierzchni monitoringowej. Badania polegają na bardzo uważnym obserwowaniu potencjalnych miejsc stałego przebywania, wygrzewania się i polowania gniewoszy (nie tylko niewielkich wyniesień, ale także niżej położonych nasłonecznionych stanowisk wśród traw, zakrzaczeń, na pograniczu różnych zespołów roślinnych, w szczelinach skalnych, przy podkładach kolejowych itp.). Zaleca się ponadto bardzo uważne, skrupulatne, delikatne, podnoszenie wszelkich możliwych do podniesienia przedmiotów/obiektów zalegających ziemię (deski, kamienie, konary, pnie drzew, odstającą korę, papę, folie itp.), tj. miejsc bardzo chętnie wykorzystywanych przez węże jako kryjówki. Na bardzo stromych powierzchniach badawczych (głównie tereny górzyste, urwiska, kamieniołomy, gołoborza, hałdy) stosunkowo dobrą, a niekiedy niemal jedyną metodą jest wielogodzinna obserwacja powierzchni z wyżej położonego punktu obserwacyjnego i dokładna penetracja podnóży stromizny. Obserwacje muszą wówczas objąć nasłonecznione zagłębienia terenu, pogranicze skał/kamieni i zespołów roślinności oraz półki skalne. Obserwacje takie są trudne, czasochłonne i wymagające doświadczenia.

Na powierzchniach badawczych zarośniętych gęstymi trawami i całkowicie pozbawionych przedmiotów/obiektów zalegających powierzchnię ziemi, badania są znacznie trudniejsze niż w miejscach, na których takich obiektów jest sporo (np. na terenach kamienistych i antropogenicznych). W celu ułatwienia pracy i osiągnięcia bardziej wiarygodnych efektów, w obrębie powierzchni badawczej należy rozlokować ciemne drewniane (wykonane z papy), blaszane lub płyty o wymiarach np. 0,5 x 0,5 m lub 1 x 0,5 m, w liczbie do 10 szt. na ha (Fot. 6). Węże chętnie wpełzają pod nie, dzięki czemu łatwiej je policzyć. Nowe przedmioty mogą być jednak niekiedy akceptowane dopiero po jakimś czasie (np. po kilku tygodniach), więc należy je rozlokować z odpowiednim wyprzedzeniem (pogranicze zimy i wiosny) – tak, aby dla węży stały się naturalnym elementem środowiska. W terenie, gdzie naturalnych kryjówek jest dużo (np. na terenach kamienistych, jak piargi, gołoborza, kamieniołomy), efekty wykładania płyt są słabe.

Najlepsze efekty badań związanych z wykładaniem sztucznych kryjówek uzyskuje się w przypadkach, gdy:

- teren jest szczególnie trudny do obserwacji standardowych (np. trawiasty, zakrzaczony, porośnięty roślinnością trudną do penetracji /np. tarnina, jeżyny/);
- kryjówki ulokowane są w rejonach regularnych migracji węży;
- kryjówki rozmieszczone są w środowiskach o ekotonalnym charakterze;
- możliwe jest szybkie nagrzewanie się kryjówek;
- możliwe jest bezpieczne wygrzewanie się i polowanie (także prowadzenie godów i rodzenie młodych) w obrębie kryjówek;
- możliwe jest wnikanie potencjalnych ofiar gniewoszy do kryjówek;
- podłoże nie jest zbyt wilgotne czy okresowo podtapiane.

Użytecznym sposobem badania zagęszczenia węży na powierzchniach badawczych jest całkowite (najlepiej) lub częściowe (mniej efektywne) zagrodzenie powierzchni mo-

**Fot. 6.** Dużą, a nierzadko niezbędną pomocą w monitoringu gniewosza plamistego jest wykładanie szybko nagrzewających się sztucznych kryjówek (© B. Najbar).

nitoringowej płotkami o wysokości 40–50 cm, np. foliowymi, i wkopanie wzdłuż nich (po wewnętrznej stronie) plastikowych pojemników o wysokości ok. 50–70 cm. Pojemniki takie przykrywa się deską lub płytą w taki sposób, aby węże miały możliwość wpełznięcia do pojemnika. Grodzenie pozostawia się na okres co najmniej 1 miesiąca, zawartość pojemników należy sprawdzać 2 razy w ciągu dnia. Zdecydowanie najbardziej efektywnym sposobem badania wielkości populacji jest połączenie obu powyżej opisanych technik, tj.: 1) zagrodzenie i zaopatrzenie ścian płotka w pojemniki, 2) ułożenie w kilku-kilkunastu miejscach sztucznych kryjówek. Zastosowanie tych metod jest co prawda efektywne, jednak jest pracochłonne i wymaga od badacza stałej kontroli powierzchni monitorowanej.

Dla potrzeb niniejszego monitoringu zaproponowano mniej pracochłonny sposób liczenia względnej liczebności węży na stanowiskach metodą „na upatrzonego" (metoda zapewne mniej skuteczna od wyżej opisanej), z jednoczesnym tworzeniem sztucznych kryjówek, co jest łatwe, szybkie i tanie do zastosowania.

Liczenie węży na powierzchni wykonuje się trzykrotnie w ciągu sezonu i w karcie obserwacji notuje się wynik każdego liczenia. Wskaźnikiem liczebności jest maksymalna liczba osobników przypadająca na powierzchnię badawczą, zaobserwowana podczas kolejnych 3 liczeń. Wskaźnik ten przypuszczalnie dość dobrze odzwierciedla stan liczebny węży w czasie ich największej aktywności, a co istotne może być wykorzystany do śledzenia zmian w trakcie badań monitoringowych. Liczba węży na powierzchni badawczej, w pewnym przybliżeniu, może być również odzwierciedleniem stanu populacji na całym potencjalnie zasiedlonym terenie.

**Struktura wiekowa.** Gniewosze osiągają dojrzałość płciową po osiągnięciu ok. 40 cm długości całkowitej (mierzonej od szczytu głowy do końca ogona). Orientacyjnie za młode osobniki uznaje się węże charakteryzujące się długością poniżej 45 cm, za dorosłe – powyżej 45 cm długości. Pomiar długości całkowitej węży znajdujących się na pograniczu dorosłości dokonuje się poprzez przyłożenie sznurka wzdłuż ciała i odczytanie długości na linijce. W przypadku bardzo małych i dużych osobników nie jest konieczne ich chwytanie w celu określenia dokładnej długości (wieku). Obserwacji dotyczących struktury wiekowej dokonuje się równolegle z liczeniem węży na powierzchni, a więc trzykrotnie. Notuje się wynik każdej z trzech obserwacji, a wskaźnikiem jest maksymalny udział młodych osobników wśród wszystkich obserwowanych.

**Izolacja przestrzenna.** Ocenia się, czy badana lokalna populacja ma potencjalne warunki do funkcjonowania w systemie metapopulacji. Dla precyzyjniejszego określenia stopnia izolacji lokalnej populacji przyjmuje się odległość wyrażoną w kilometrach od najbliższego znanego stanowiska. W tym celu wskazuje się (w oparciu o pozyskane informacje) najbliższe zasiedlone stanowiska w promieniu poniżej 3 km, 3–5 km i ponad 5 km od stanowiska badawczego. Przy ocenie tego wskaźnika wykonawca monitoringu szacuje możliwości migracji, uwzględniając przy tym istotne elementy środowiska, mogące w różnym stopniu ograniczać dyspersję (zabudowania, osiedla, szosy, czynnik ludzki itp.). Należy również gromadzić informacje na temat pobliskich potencjalnych siedlisk gatunku.

**Uwaga**: należy notować wszelkie ślady bytności węży na stanowisku, wylinki kolekcjonować i opisywać (lub przynajmniej dokładnie sfotografować), gdyż umożliwiają one stosunkowo łatwe określenie wieku osobnika (noworodek, osobnik młodociany, dorosły), jego płeć, i inne ważne cechy indywidualne (specyfikę otarczowania, anomalie, blizny); w pewnym zakresie rysunek, zwłaszcza górnej głowowej części, szybkość wzrostu (przy większej liczbie znalezisk wylinek tego samego osobnika), okres przebywania w terenie.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Przyjęto 3 wskaźniki: stopień zacienienia powierzchni badawczej, dostępność kryjówek i bazę pokarmową. Pierwszy wskaźnik określany jest na podstawie procentowej powierzchni pokrycia siedliska, dostępność kryjówek na podstawie historycznych i aktualnych obserwacji własnych, bazę pokarmową tylko na podstawie aktualnych obserwacji terenowych.

**Stopień zacienienia powierzchni badawczej.** Istotną cechą siedlisk gniewoszy jest ich nasłonecznienie. Są to miejsca o dużej ekspozycji słońca, także w siedliskach o mozaikowatym charakterze, nigdy obszary trwale zacienione. Miarą stopnia zacienienia powierzchni jest stopień jej zarastania przez zwartą, wysoką roślinność (drzewiastą, krzewiastą, zielną), co jest łatwe do określenia za pomocą procentowej skali pokrycia powierzchni przez taką roślinność.

**Dostępność kryjówek.** Gniewosze zasiedlają bardzo szerokie spektrum siedlisk, od naturalnych po typowo antropogeniczne, w których zarówno jakość, jak i ilość potencjalnych kryjówek może być bardzo zróżnicowana. W pierwszym etapie monitoringu nie udało się jeszcze wypracować klarownych kryteriów dla określania tego wskaźnika. Na razie pozostaje ocena ekspercka. Wykonawca prac określa dostępności kryjówek w trzystop-

niowej skali na podstawie znajomości preferencji gniewoszy w tym zakresie i własnych doświadczeń w konkretnym terenie (ocena ekspercka).

**Baza pokarmowa.** Przy małej dostępności pokarmu węże przemieszczają się na inne obszary (jeśli mają taką możliwość) lub ich populacja stopniowo zanika. Dlatego zasadne wydaje się nawet „zgrubne" określanie tego wskaźnika. Notuje się liczbę jaszczurek, czyli podstawowego pokarmu gniewosza, obserwowanych w trakcie penetracji powierzchni monitoringowej przez 1 h (najlepiej wiosną w godzinach przedpołudniowych, kiedy ich aktywność jest największa).

Dla każdego stanowiska badawczego należy wykonać dokumentację fotograficzną ilustrującą ukształtowanie terenu, jego pokrycie przez roślinność, jakość roślinności, stopień zacienienia, rodzaje zalegających przedmiotów (potencjalnych kryjówek) – dla potrzeb dokonywania łatwych i efektywnych porównań w przyszłości.

## Termin i częstotliwość badań

Nie ustalono sztywnego terminu pierwszej kontroli terenowej. Dobór odpowiedniego terminu zależy od rozeznania eksperta lokalnego obserwującego gniewosze. Prace monitoringowe należy wykonać jednak głównie w okresie wiosennym lub późnoletnim. Zaleca się przeprowadzenie pięciu kontroli na każdej powierzchni badawczej w odstępach ok. 5–10 dni, w okresie od połowy kwietnia do początku czerwca (głównie w maju – zgodnie z ogólnie znaną fenologią gatunku). Prowadzenie badań jest ściśle uzależnione od przebiegu pogody w danym okresie.

Prace monitoringowe należy prowadzić najlepiej corocznie, maksymalnie w odstępach trzyletnich.

## Sprzęt i materiały do badań

- sprzęt optyczny (lornetka, luneta) o długiej ogniskowej i o dużym maksymalnym otworze przesłony (jasny) (do obserwacji węży z bezpiecznej odległości, bez konieczności niepokojenia ich – co jest istotne na niektórych stanowiskach, np. w stromych miejscach);
- aparat fotograficzny (do sporządzania dokumentacji, cech charakterystycznych poszczególnych osobników – np. rysunku na głowie, odmienności otarczowania, anomalii itp.);
- ubranie ochronne, maskujące, rękawice;
- kij ofiologiczny (do chwytania węży w trudnych warunkach);
- worki lniane lub przewiewne plastikowe pojemniki, dostępne w handlu (do krótkotrwałego przetrzymywania węży);
- w przypadku dokonywania pomiarów – sznurek, linijka, suwmiarka, waga;
- odbiornik GPS (do dokładnej oceny położenia geograficznego stanowiska);
- dyktafon, ew. notes, ołówek (do notowania obserwacji);
- kompas (do określenia wystawy stanowiska).

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej oraz nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1283 gniewosz plamisty *Coronella austriaca austriaca* (Laurenti, 1768)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLC 180001 Bieszczady |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do....*<br>472–480 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Wartość w ha, a, m²*<br>Jako powierzchnię badawczą przyjęto powierzchnię kamieniołomu (1,78 ha; oddz. ....), wraz z otoczeniem, gdzie najczęściej notuje się obecność gniewoszy; łącznie ok. 2 ha. |
| Opis stanowiska | *Podać opis pozwalający na identyfikację stanowiska w terenie*<br>Powierzchnię badawczą stanowi..... zlokalizowany w dolinie Sanu w rejonie miejscowości..... (na ..... od tej miejscowości) oraz jego najbliższe otoczenie. Podane współrzędne geograficzne zostały zmierzone na płd.-zach. skraju powierzchni badawczej. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Opisać ogólny charakter siedlisk z uwzględnieniem roślinności, wilgotności, nasłonecznienia, ukształtowania terenu, występowania potencjalnych kryjówek, a także siedliska występujące w otoczeniu stanowiska*<br>• teren częściowo płaski, otwarty, wilgotny, miejscami stale podtapiany; w wyższych położeniach - miejsca suche, kserotermiczne;<br>• obecne strome ściany skalne;<br>• duża ilość kamieni różnej wielkości skupiskowo tworzącymi labirynty głębokich kryjówek;<br>• obszar ogólnie bardzo nasłoneczniony;<br>• zadrzewienia: brzoza, topola, w czerwcu i lipcu 2009 r. stopniowo usuwane w celu doświetlenia stanowiska bytowania ciepłolubnych gadów;<br>• w otoczeniu dominują zwarte, cieniste powierzchnie leśne, głównie bukowe (*Fagetum carpaticum*), z mniejszym udziałem powierzchni lasu świerkowego i mieszanego. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki monitoringu z lat poprzednich*<br>Gatunek bardzo rzadki, na stanowisku badawczym notowany od połowy lat 90. XX w. (np. Najbar 1995). Później sporadycznie odnotowywano tu jego obecność (Błażuk 2007, Najbar inf. niepubl.), ale nie prowadzono w tym zakresie szerzej zakrojonych badań. Poza obszarem kamieniołomu /i najbliższym otoczeniem do koryta Sanu włącznie/obecnie brak jakichkolwiek doniesień o obecności gatunku w tej części ..... |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie, w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu*<br>Bartłomiej Najbar |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>22–30.06.2009; 08–15.08.2009 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 3 (1° skali)<br>Trzy kolejne liczenia wykazały: 3, 3, 3 osobniki.<br>Obserwacje z lat 2002–2003 zdają się wskazywać, że gniewosz był wówczas nieco liczniejszy. | U2 | U2 |
| | Struktura wiekowa | 25% (2° skali)<br>Trzy kolejne liczenia wykazały odpowiednio obecność: 0, 1, 0 osobników młodych. Obserwowany młody w wieku 2–3 lat. | U1 | |
| | Stopień izolacji | Brak danych<br>W świetle obecnych obserwacji prawdopodobnie stanowisko w dużym stopniu lub nawet całkowicie izolowane od innych populacji. Systematycznie wzrasta izolacja poprzez zalesianie otwartych i ekotonalnych powierzchni w dolinie Sanu. | XX | |
| Siedlisko | Stopień zacienienia | <10%.<br>Zmniejszył się przy okazji realizacji programu aktywnej ochrony węża Eskulapa (znaczną część drzew zacieniających kamieniołom usunięto w sierpniu 2009 r.). | FV | FV |
| | Dostępność kryjówek | Bardzo dużo zróżnicowanych, rozbudowanych kryjówek | FV | |
| | Baza pokarmowa | 23 os. na godzinę obserwacji<br>Bardzo obfita: 3 gatunki jaszczurek, z których dominuje jaszczurka zwinka *Lacerta agilis*. Także padalec *Anguis* sp. jest tu pospolity. | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Trudne do określenia. Warunki środowiskowe doskonałe, ale obszar zasiedla duża liczba drapieżnych gatunków zwierząt, stanowiących potencjalnie poważne zagrożenie dla gniewoszy. Być może z tego powodu jest on tu (mimo odpowiednich warunków bytowania) gatunkiem rzadkim. Perspektywy zachowania gatunku wydają się również niepewne z uwagi na notowane tu przypadki odłowu węży. | U1 | |
| **Ocena ogólna** | | | **U2** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 241 | Kolekcjonowanie (owadów, gadów, płazów.....) | A | – | Najpoważniejszy ze strony człowieka czynnik wpływający na liczebność węży. Udokumentowana (2009 r.) przez Nadleśnictwo ..... obserwacja mieszkańca Bieszczadów, odławiającego węże w rejonie ....., w tym również na powierzchni kamieniołomu (i powierzchni badawczej). Proceder już wcześniej był notowany. Trudny do wyeliminowania czynnik, do eliminacji którego gospodarze terenu powinni wreszcie podejść z najwyższą powagą. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 502 | Drogi, szosy | C | – | Przebiegająca pod ..... droga relacji ..... – ..... jest sporadycznie uczęszczana przez pojazdy mechaniczne (najwięcej w okresie wakacyjnym). Z punktu widzenia bezpieczeństwa węży (także płazów, owadów chronionych) powinna być przynajmniej w tym okresie być zamknięta. |
| **965** | Drapieżnictwo | A | – | Czynnik niewątpliwie istotny dla funkcjonowania populacji gniewoszy o trudnej do przewidzenia intensywności. Liczba gatunków potencjalnych drapieżników i liczebność niektórych z nich (w skali Polski) jest w tym rejonie wyjątkowo duża. |

| **Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 241 | Kolekcjonowanie (owadów, gadów, płazów.....) | A | – | O ile nie zostanie zminimalizowana rola człowieka w oddziaływaniu tego czynnika, należy spodziewać się sukcesywnego zmniejszania się liczebności gniewoszy (a również węża Eskulapa), co może doprowadzić nawet do zaniku populacji. |
| 502 | Drogi, szosy | C | – | Negatywny wpływ na populacje:<br>– wzrost natężenia ruchu (zwiększona śmiertelność),<br>– budowa nowych szlaków komunikacyjnych (fragmentacja środowiska).<br>Ograniczenie ruchu pojazdów niewątpliwie zmniejszyłoby ryzyko zabijania węży na drodze graniczącej z kamieniołomem. |
| 965 | Drapieżnictwo | A | – | Bardzo trudne przyszłe przewidywanie co do wagi tego czynnika na stan populacji. Wyjątkowo duża liczba gatunków drapieżnych może mieć jednak duże znaczenie dla przetrwania populacji. |

| **Inne informacje** | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Obszar niezwykle cenny ze względu na występowanie wielu ciepłolubnych gatunków zwierząt, głównie bezkręgowców, ale także węża Eskulapa (dlatego w rejonie kamieniołomu ustanowiono strefę ochrony ścisłej i częściowej tego gatunku).<br>Duża biotyczna różnorodność całego terenu badań. Inne gatunki zwierząt stwierdzone w obszarze badań:<br>• biegacz urozmaicony *Carabus variolosus*<br>• nadobnica alpejska *Rosalia alpina*<br>• kumak górski *Bombina variegata*<br>• salamandra plamista *Salamandra salamandra*<br>• traszka karpacka *Triturus montandoni*<br>• wąż Eskulapa *Zamenis longissimus*<br>• żmija zygzakowata *Vipera berus*<br>• puszczyk uralski *Strix uralensis*<br>• orzesznica *Muscardinus avellanarius*<br>• popielica *Glis glis*<br>• wilk *Canis lupus* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne i ewentualnie ich liczba*<br>Nie obserwowano. |

| | |
|---|---|
| Wykonywa-ne działania ochronne | *Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne*<br>Pielęgnacja stanowiska pod kątem doświetlania w miejscach postępującego zacieniania |
| Propozycje wprowadzenia działań ochronnych | *J.w.*<br>Na obecnym etapie monitoringu niemożliwe jest precyzyjne określenie potrzebnych działań ochronnych. Powinny one przede wszystkim zmierzać do zachowania obecnego stanu siedliska i ochrony stanowiska przed kłusownikami, kolekcjonerami i osobami pozyskującymi kamienie. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Teren bardzo ważny do monitorowania ze względu na brak gniewosza na pobliskich terenach. Można zaryzykować twierdzenie, że być może jest to obecnie ostatnia lub jedna z ostatnich enklaw tego gatunku w rejonie.<br>Badanie populacji gniewosza na powierzchni badawczej należy do wyjątkowo trudnych, ze względu na miejscami bardzo strome nachylenie terenu i obecność wielu głębokich kryjówek, wśród których trudno zauważyć węże. Zaleca się, aby obserwacje prowadzone były głównie w okresie opuszczania przez węże zimowych kryjówek i w okresie godów – przez osoby wprawione w obserwacjach w trudnym terenie. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 4–5 zdjęć na stanowisko (ilustrujące gatunek, ukształtowanie terenu, jego pokrycie przez roślinność, jakość roślinności, stopień zacienienia, rodzaje zalegających przedmiotów).*<br>*Granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny.* |

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Z uwagi na wymagania siedliskowe gatunku (preferowane przestrzenie otwarte, nasłonecznione, głównie ekotonalne), sposoby i zasięgi przemieszczania się, wspólne miejsca hibernacji, podobny skład bazy pokarmowej – w pewnym zakresie metodykę monitoringu tego gatunku można w Polsce zastosować do badań żmii zygzakowatej *Vipera berus*, a ponadto do padalca *Anguis* sp.

## 6. Ochrona gatunku

Chociaż w ostatnich latach stwierdzono co najmniej kilkanaście nowych stanowisk występowania gniewosza w Polsce, to tylko lokalnie jest on gatunkiem częściej spotykanym, zaś na pozostałym obszarze kraju jest rzadki lub brak go w ogóle. Ogólnie, aktualne rozmieszczenie gatunku jest słabo poznane. Przy dokładniejszym badaniu terenu, m.in. przy użyciu technik grodzenia powierzchni, a przede wszystkim dzięki wykładaniu sztucznych kryjówek, należy spodziewać się nowych stwierdzeń gatunku. Zgodnie z aktualną wiedzą o rozmieszczeniu gniewosza, można stwierdzić, że lokalnie jest on gatunkiem zagrożonym, choć miejscami – przypuszczalnie dzięki podjętym działaniom ochronnym – jego liczebność się zwiększa.

Wpływ działalności człowieka (często negatywny) i niektórych czynników naturalnych na stan poszczególnych populacji gniewosza jest trudny do oszacowania i trudny do wyeliminowania (Fot. 7). Dlatego w przypadku tego trudnego do obserwacji gatunku,

istotne jest prowadzenie monitoringu już znanych lub potencjalnych miejsc jego występowania i profilaktycznie otaczanie ich różnymi formami ochrony.

Gniewosz plamisty podlega w Polsce całkowitej ochronie od 1952 r. (Dz.U. z 1952 r. Nr 45, poz. 307). Dotychczas nie utworzono dla niego żadnego rezerwatu, choć korzysta on z ochrony w różnych obszarach chronionych, w tym m.in. w parkach narodowych i rezerwatach przyrody.

Do najważniejszych postulatów w zakresie ochrony gniewosza plamistego w Polsce należą:

- kontynuacja kompleksowego rozpoznania faunistycznego, waloryzacja stanu populacji oraz zajmowanych siedlisk i obejmowanie ich różnymi formami ochrony;
- utrzymanie najmocniejszych stanowisk;
- utrzymanie lub tworzenie korytarzy ekologicznych pomiędzy subpopulacjami;
- minimalizacja strat w wyniku działalności człowieka, w tym działalności leśnej;
- edukacja skierowana na akcentowanie potrzeby jego ochrony.

**Fot. 7.** Zdewastowane stanowisko gniewosza plamistego w zachodniej Polsce (© B. Najbar).

Aktywne formy ochrony siedlisk gniewosza powinny przede wszystkim obejmować lokalne odsłanianie południowych i południowo-zachodnich stanowisk w celu ich większego nasłonecznienia, zwłaszcza w miejscach zarośniętych niską roślinnością zielną i z licznymi trwałymi, systemami naturalnych kryjówek.

Należy utrzymać status ochrony gatunkowej gniewosza plamistego, w różnych częściach kraju utworzyć kilka rezerwatów przyrody skierowanych na utrzymanie lub powiększenie liczebności jego lokalnych populacji oraz wspomagać aktywne formy ochrony jego siedlisk.

## 7. Literatura

**Alfermann D., Böhme W. 2009. Populationsstruktur und Raumnutzung der Schlingnatter auf Freileitungstrassen in Wäldern – Freilandökologische Untersuchungen unter Zuhilfnahme künstlicher Verstecke (KV) und der Radiotelemetrie. W: Hachtel M., Schlüpmann M., Thiesmeier B., Weddeling K. (red.). Methoden der Feldherpetologie. Suppl. der Zeitschrift für Feldherpetologie 15: 373–392. Laurenti Verlag, Bielefeld.**

Andrén C., Nilson G. 1976. Haselsnoken (*Coronella austriaca*) – en utrotningshotad ormart. Fauna och Flora 71: 61–76.

Bannikov A. G., Darevskij I. S., Iščenko G., Rustamov A. K., Ščerbak N. N. 1977. Opredelitel ziemnowodnych i presmykajuščichsja fauny SSSR. Moskwa, Izd. Prosveščenije.

Baza danych płazów i gadów. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

Bena W., Dobrowolska K. 2006. O występowaniu gniewosza plamistego *Coronella austriaca* w Puszczy Zgorzelecko-Osiecznickiej. Chrońmy Przyr. Ojcz. 62 (1): 78–84.

Bonk M., Bury S.,Pabijan M. 2011. Nowe stanowiska gniewosza plamistego *Coronella austriaca* w Polsce południowej. Chrońmy Przyr. Ojcz. 67 (5): 474–478.

Bury S. 2009. Nowe stanowisko gniewosza plamistego *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) w Bieszczadach i problemy jego ochrony. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (1): 65–68.

Dembicka A., Rozwałka R., Stachowicz J. 2006. Nowe stanowisko gniewosza plamistego *Coronella austriaca* Laur. nad środkową Wisłą. Chrońmy Przyr. Ojcz. 62 (1): 102–106.

Engelmann W. E, Völkl W., Biella H. J. 1990. Zum Paarungsverhalten der Schlingnatter *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 (Serpentes, Colubridae). Zool. Abh. St. Mus. Tierk. Dresden 45: 137–139.

**Engelmann W. E. 1993. *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 – Schlingnatter, Glatt- oder Haselnatter. W: Böhme W. (red.). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 3/I. Schlangen, Wiesbaden (Aula Verlag), s. 200–245.**

Frommhold E. 1959. Wir bestimmen Lurche und Kriechtiere Mitteleuropas. Radebeul, Neumann Verlag.

Głowaciński Z. 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody, PAN, Kraków.

Guzik M., Zyśk B. 2008. Gniewosz plamisty (*Coronella austriaca* Laur.) w Rytrze. W: Zamachowski W. (red.). Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny. IX Ogólnopolska Konf. Herpetol., Kraków 22–23.09.2008, s. 38–39.

**Hachtel M., Schmidt P., Brocksieper U., Roder C. 2009. Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und Kombination mit anderer Methoden. W: Hachtel M., Schlüpmann M., Thiesmeier B., Weddeling K. (red.), Methoden der Feldherpetologie. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 15: 85–134. Laurenti Verlag, Bielefeld.**

Juszczyk W. 1974. Płazy i gady krajowe. Wyd. I. PWN, Warszawa.

Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. Wyd. II zm. T. 3. Gady – Reptilia. PWN, Warszawa, s. 146–155.

Kudriawcev S. V., Frołov V. E., Korolev A, V. 1991. Terrarium i jego obitatieli (obzor widow u sodierżanie w niewolie). Liesnaja promyszliennost, Moskwa.

Ławicki Ł., Panagiotopoulou H., Żmihorski Ł. 2011. Występowanie gniewosza plamistego *Coronella austriaca* w Dolinie Dolnej Odry. Chrońmy Przyr. Ojcz. 67 (5): 466–473.

**Mutz T., Glandt D. 2004. Künstliche Versteckplätze als Hilfsmittel der Freilandforschung Reptilien unter besonderer Berücksichtigung von Kreuzotter (*Vipera berus*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*). Mertensiella 15: 186–196.**

Najbar B. 2000. Gniewosz plamisty. Monografie przyr. Nr. 5. Lubuski Klub Przyr., Świebodzin.

Najbar B. 2001a. Reproduction of *Coronella austriaca* Laur., 1768 in the Lubuskie region (western Poland) in the years 1995–2000. Bull. Pol. Acad. Sci., Biol. Sci. 49 (1): 25–31.

Najbar B. 2001b. The diet of *Coronella austriaca* Laur., 1768 in the Lubuskie region (western Poland). Bull. Pol. Acad. Sci., Biol. Sci. 49 (1): 33–39.

Najbar B. 2006. The occurrence and the characteristics of *Coronella austriaca austriaca* (Laurenti, 1768) (Serpentes: Colubridae) in western Poland. Acta Zool. Cracov. 49A (1–2): 33–40.

Piotrowski W., Rozwałka R., Różycki A. 2006. Nowe stanowisko gniewosza plamistego *Coronella austriaca* Laur. na Polesiu Lubelskim. Chrońmy Przyr. Ojcz. 62 (1): 106–108.

Ponec J. 1978. Zo života plazov. Priroda, Bratislava.

Profus P., Sura P. 2001. Gniewosz plamisty. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, s. 278–281.

Profus P., Sura P. 2003. Gniewosz plamisty *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.) Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona. Bibl. Monitoringu Środowiska, Warszawa – Kraków, s. 95–97.

**Reading C. J. 1997. A proposed standard method for surveying reptiles on dry lowland heath. J. of Applied Ecology 34: 1057–1069.**

Rybacki M. 2008. Rozmieszczenie i status gniewosza plamistego *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) w Pienińskim Parku Narodowym. Pieniny – Przyroda i Człowiek 10: 55–65.

Spellerberg I. F., Phelps T. E. 1977. Biology, general ecology and behaviour of the snake, *Coronella austriaca* Laurenti. Biol. J. Linn. Soc. 9: 133–164.

Stanisławski W. 2002. Restytucja gniewosza plamistego *Coronella austriaca*. Terr. 1: 58–63.

Strijbosch H., van Gelder J. J. 1993. Ökologie und Biologie der Schlingnatter, *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 in der Niederlanden. Verbreitung, Ökologie und Schutz der Schlangen Deutschlands und angrenzender Gebiete. Gruschwitz M., Kornacker P. M., Podloucky R., Völkl W., Waitzmann M. (red.). Mertensiella 3: 39–58.

Szpotkowski K., Rybacki M. 2008. Gniewosz plamisty *Coronella austriaca* Laur. na terenie Pszczewskiego Parku Krajobrazowego. W: Zamachowski W. (red.). Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny. VIII Ogólnopolska Konf. Herpetol., Kraków 27–28.09.2008, s. 148–150.

**Völkl W., Käsewieter D. 2003. Die Schlingnatter ein heimlicher Jäger. Laur.-Verl., Bielefeld.**

Wojdan D. 2006. New localities of rare amphibians (Amphibia) and reptiles (Reptilia) in the Świętokrzyski National Park. Fragm. Faunistica 49 (1): 75–79.

Wiśniowski B., Rozwałka R. 2007. Gniewosz plamisty *Coronella austriaca* (Laurenti 1768) w Ojcowskim Parku Narodowym. Chrońmy Przyr. Ojcz. 63 (2): 99–109.

Zieliński P., Hejduk J., Stopczyński M., Markowski J. 2005. Distribution of amphibians and reptiles in central Poland: 1980–2000. Acta Universitatis Lodziensis. Folia Biol. et Oecol. 2: 35–55.

Zimmermann P. 1993. Wiederansiedlung von Schlingnattern (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768) nach einer Rebflurbereinigung bei Freudenstein (Gemeinde Knittlingen, Enzkreis, Baden-Württemberg) – Bilanz nach drei Jahren. W: Gruschwitz M., Kornacker P.M., Podloucky R., Völkl W., Waitzmann M. (red.). Verbreitung, Ökologie und Schutz der Schlangen Deutschlands und angrenzender Gebiete. Mertensiella 3: 105–114.

Żmihorski M. 2004. Nowe stanowisko gniewosza plamistego *Coronella austriaca* w Cedyńskim Parku Krajobrazowym (pn.-zach. Polska). Przegl. Przyr. 15 (1–2): 129–130.

Opracował: **Bartłomiej Najbar**

# 1281 Wąż Eskulapa

*Zamenis longissimus longissimus* (Laurenti, 1768) [*Elaphe longissima*]

**Fot. 1.** Samica węża Eskulapa *Zamenis longissimus longissimus* (© B. Najbar).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: łuskonośne SQUAMATA
Rodzina: węże właściwe (syn. połozowate) COLUBRIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa w Polsce – ochrona ścisła
Ochrona strefowa – wokół miejsc rozrodu i regularnego przebywania: strefa całoroczna 200 m, strefa okresowa (01.04–30.09) – 500 m; gatunek wymagający ochrony czynnej.

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN (1996) – LR

Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – CR
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – CR
Czerwona lista dla Karpat (2003) – CR

## 3. Opis gatunku

Wąż Eskulapa *Zamenis longissimus longissimus* jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym w Europie, ogólnie klasyfikowanym jako zagrożony i ginący (Edgar, Bird 2006). Szczególnie w północno-wschodniej części zasięgu (Niemcy, Czechy, Słowacja, Polska, Ukraina) jego populacje są małe, a niektóre znajdują się na krawędzi wyginięcia (Ščerbak, Ščerban' 1980, Pčola 1994, Günther, Waitzmann 1996, Głowaciński, Szyndlar 2001, Mikátová, Zavadil 2001, Głowaciński 2003, Najbar 2004b, Kotenko 2006, Musilová i in. 2007, 2010). W ostatnich latach z niektórych ras geograficznych utworzono osobne gatunki. W Polsce występują przedstawiciele podgatunku nominalnego.

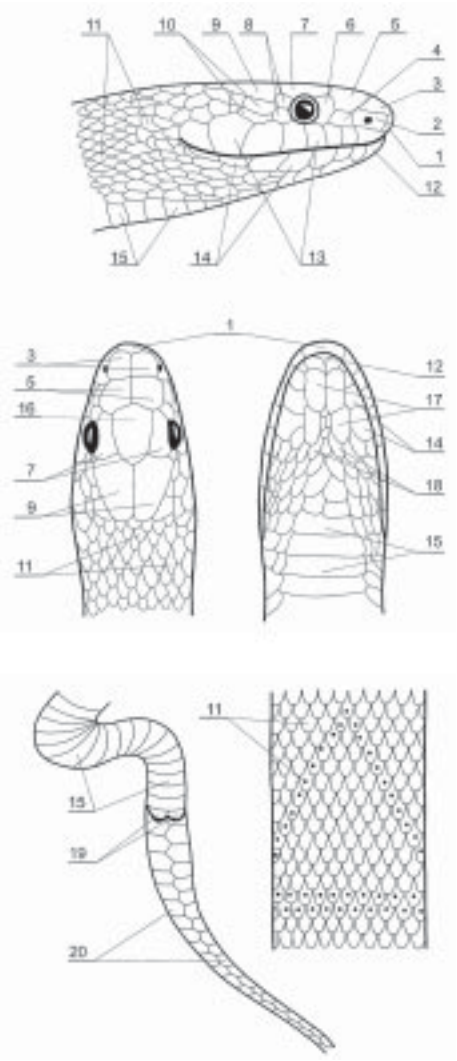
Jest jednym z najdłuższych europejskich węży, osiągającym 225 cm długości (Luttenberger 1978), jakkolwiek już osobniki powyżej 200 cm długości są rzadkością. Najczęściej obserwowane węże Eskulapa mierzą 100–140 cm. Rekordowo długie samce z terenu dzisiejszej Polski mierzyły do 170 cm, samice ok. 140 cm. Samce osiągają masę ciała do ok. 750 g, samice do ok. 500 g. Świeżo wyklute osobniki mierzą 25–33 cm (rzadko mniej lub więcej) i ważą ok. 6–8 g (rzadko mniej lub więcej) (Najbar 2004b i inf. niepubl.).

Układ tarcz i łusek okrywających ciało jest typowy dla przedstawicieli węży właściwych. Szczyt głowy (pileus) pokrywa 9 dużych tarczek: 2 t. międzynozdrzowe, 2 t. przedczołowe, 1 t. czołowa, 2 t. nadoczne, 2 t. ciemieniowe. Na bokach głowy, tuż za pojedynczą t. dziobową leży 1 t. policzkowa, następnie 1 (rzadko 2) t. przedoczna, zazwyczaj 2 (rzadko 1) t. zaoczne i 2 wydłużone t. skroniowe. Poniżej t. dziobowej ciągnie się rząd 7–9 (na ogół 8) dużych t. nadwargowych. Otarczowanie dolnej części głowy, od jej szczytu, rozpoczyna t. bródkowa, dalej 8–10 (na ogół 9) t. podwargowych, w spodniej części głowy 2 pary t. międzyszczękowych i kilka t. gularnych (szyjnych). Dalej, wzdłuż tułowia, występuje rząd 195–248 regularnych, szerokich t. brzusznych, na styku tułowia i ogona na ogół 2 (rzadko 1) t. odbytowe i 60–93 pary t. podogonowych. Ogon kończy się ostrym kolcem. Grzbietową i boczne części tułowia pokrywają 21 lub 23 rzędy gładkich łusek tułowiowych, których w środkowej części może być 19 (Ryc. 1). Łuski i tarczki są gładkie, silnie świecące.

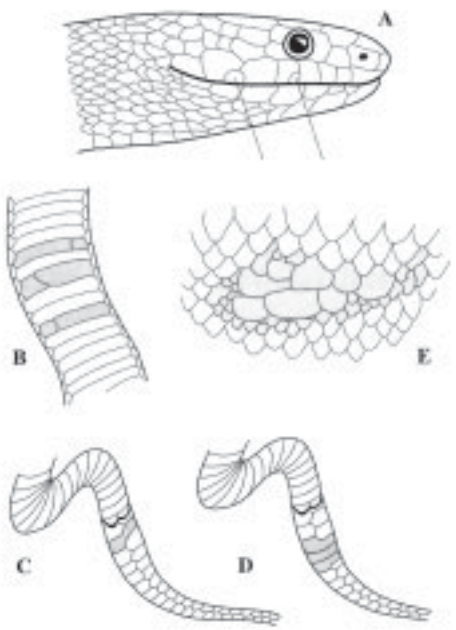
Typowy układ tarczek i łusek nierzadko odbiega od normy i wówczas dają się zauważyć mniejsze, różnokształtne tarczki bądź brak połączenia pomiędzy tarczkami, co można uważać za dobre cechy rozpoznawcze poszczególnych osobników. Równie dobrymi cechami w tym zakresie są trwałe blizny i inne uszkodzenia ciała (Ryc. 2).

Dymorfizm płciowy jest słabo zaznaczony. Wyraźniejszy jest po osiągnięciu dojrzałości, gdy nasada ogona samców tuż za kloaką staje się szersza za sprawą 2 równolegle położonych hemipenisów, co najbardziej zauważalne jest w okresie godowym. U samic ogon wyraźnie zwęża się tuż za kloaką.

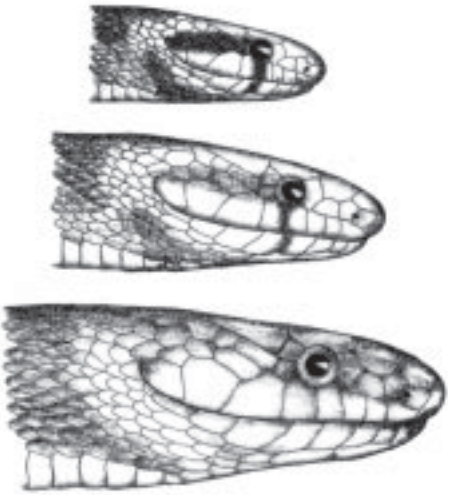
Ubarwienie grzbietowej i bocznych partii tułowia świeżo wyklutych osobników jest zróżnicowane, brunatne, brunatnoszare, szaroczarne z licznymi jasnymi plamami, nie-




**Ryc. 1.** Typowy układ i nazwy tarczek oraz łusek u węża Eskulapa: 1 – tarczka dziobowa, 2 – t. nozdrzowa (t. nosowa), 3 – t. międzynozdrzowe (t. międzynosowe), 4 – t. policzkowa (t. frenalna), 5 – t. przedczołowe, 6 – t. przedoczna, 7 – t. nadoczna, 8 – t. zaoczne, 9 – t. ciemieniowe, 10 – t. skroniowe, 11 – łuski tułowiowe, 12 – t. bródkowa, 13 – t. nadwargowe (t. wargowe górne) 14 – t. podwargowe (t. wargowe dolne), 15 – t. brzuszne, 16 – t. czołowa, 17 – t. międzyszczękowe (t. podżuchwowe), 18 – t. gularne (t. szyjne), 19 – t. odbytowe (t. analne), 20 – t. podogonowe (t. subkaudalne) (Najbar 2004a).




**Ryc. 2.** Przykłady typowych odmienności otarczowania u węży Eskulapa z Bieszczadów Zachodnich (dodatkowe tarczki i nieregularności /A – D/, blizna /E/) (Najbar 2004a).



**Ryc. 3.** Schemat typowych różnic w ubarwieniu głowowej części ciała u węża Eskulapa (Najbar 2004a).

kiedy układającymi się w rozmaite wzorki. Ubarwienie głowy bywa jaśniejsze, u szczytu i w dolnych partiach żółtawe, ale pileus ciemniejszy. Przez okolice oka – wzdłuż głowy – przebiega wyraźnie wyodrębniona dłuższa ciemna pręga i druga nieco krótsza – od oka w dół. Na pograniczu głowy i przewężenia szyjnego występują jasne, zazwyczaj

żółte plamy zaskroniowe odcinające się od ubarwienia dalszych części tułowia. Plamy te bardzo przypominają typowe ubarwienie zaskrońców zwyczajnych, przez co może dochodzić do mylenia obu gatunków. Plamy te mogą łączyć się na szczycie lub bokach tułowia z równie jasnymi liniami. Brzuszna strona ciała najmłodszych osobników jest brudnożółta, brunatna z licznymi drobnymi, ciemniejszymi plamkami (u zaskrońców jest zawsze dużo ciemniejsza).

Z upływem czasu kolorystyka tonuje się i po kilku latach ubarwienie grzbietowej i bocznych części ciała wyrośniętych osobników jest niemal jednolicie oliwkowe, oliwkowoszare, oliwkowobrunatne, rzadziej ciemniejsze. Tylko w rejonach połączeń łusek tułowiowych mogą występować rzędy niewielkich, białych plamek. Z kolei środkowa i dolna część głowy, krańce części bocznych tułowia i niemal cała powierzchnia brzuszna od głowy aż po ogon są czysto żółte, bezplamiste lub z ciemniejszym deseniem na brzegach tarczek. Plamy zaskroniowe są zawsze widoczne, jednak w wieku późniejszym nie odznaczają się tak wyraźnie i schodzą na boki głowy, tworząc z podgardzielową i brzuszną partią niemal jednokolorową powierzchnię (Fot. 1, Ryc. 3).

## 4. Biologia gatunku

Biorąc pod uwagę całkowity zasięg występowania węża Eskulapa, aktywne życie rozpoczyna on najwcześniej w południowo-wschodniej części zasięgu, np. w Gruzji, gdzie zima kończy się na przełomie lutego i marca (Bannikov i in. 1977). Podobnie jest w południowej części Półwyspu Bałkańskiego (południowo-zachodnia Bułgaria), gdzie węże Eskulapa prowadzą aktywne życie przez ok. 6 miesięcy. Większość osobników węża Eskulapa w Bieszczadach rozpoczyna aktywność w różnych okresach maja, co mocno skorelowane jest z przebiegiem pogody. Temperatura powietrza poniżej 12–13°C oraz deszcze i wiatry opóźniają ostateczne opuszczanie zimowisk. Podniesienie się średniej temp. powietrza w ciągu dnia do ok. 15–20°C uaktywnia węże i umożliwia zajmowanie stałych rewirów. Preferowana temperatura otoczenia to 25–27°C. Koniec aktywności może przypadać już na przełom sierpnia i września lub na październik. Średnia długość trwania sezonu aktywności obejmuje do ok. 20 tygodni. W pozostałym okresie węże nie prowadzą wzmożonej aktywności. Po nastaniu chłodów prawdopodobnie chowają się w kryjówkach i przemieszczają się w poszukiwaniu miejsca do zimowania, gdzie pozostają do zakończenia tego okresu (Najbar 2004b).

Jest to gatunek prowadzący zasadniczo dzienny tryb życia, tylko w okresach panowania wysokich temperatur spotykany jest o zmierzchu, a nawet w godzinach nocnych. Może bytować w koloniach o dużej liczebności. Mało liczne skupiska tworzy w otwartych i płaskich terenach, np. na łąkach pozbawionych zakrzaczeń, kęp drzew i innych schronień (i tu najczęściej przebywa tylko okresowo). Większe zagęszczenia notuje się w środowiskach otwartych, nasłonecznionych, porośniętych mozaiką różnorodnych zespołów roślinnych, umożliwiających łatwe i bezpieczne przemieszczanie się, ukrywanie, polowanie, wygrzewanie i miejsca do składania jaj. Obszary, na których spotyka się największe zagęszczenia węży Eskulapa charakteryzują się dużym nasłonecznieniem, licznymi, trwałymi, bezpiecznymi i rozbudowanymi systemami kryjówek, obfitą bazą pokarmową oraz stałymi i odpowiednimi miejscami do składania jaj. Największe dotych-

czasowe zagęszczenie w Bieszczadach na powierzchni ok. 12 a dotyczyło środowiska typowo synantropijnego, gdzie stwierdzono 37 różnowiekowych węży (Najbar 2004b).

Wąż Eskulapa jest przywiązany do miejsca bytowania. Przy zachowaniu podstawowych warunków środowiska (kryjówki, pokarm i miejsca do składania jaj) węże można obserwować rokrocznie w obrębie tych samych stanowisk. Ich przemieszczanie się w okresie sezonowej aktywności związane jest głównie z:

- opuszczaniem zimowisk,
- zajmowaniem wiosenno-letnich stanowisk,
- poszukiwaniem partnerów,
- poszukiwaniem nowych kryjówek,
- poszukiwaniem pokarmu,
- poszukiwaniem miejsc do złożenia jaj,
- powrotem miejsc do hibernacji.

W Bieszczadach, w strukturalnie zróżnicowanych stanowiskach, wykonywanie ww. czynności, w większości obejmowało odcinki do ok. 500 m. Trwałe opuszczanie miejsc bytowania może być spowodowane przeganianiem węży lub dewastowaniem ich kryjówek. Wówczas rozpełzają się one po okolicy, poszukując nowych schronień. Aktywne przemieszczanie się węży na dalsze odległości dotyczy również dorosłych samców, które w okresie godowym w poszukiwaniu partnerek pokonują odcinki 400–600 m, a nawet 2–3 km (Heimes 1989, 1991, Waitzmann 1989, Böhme 1993).

Wąż Eskulapa odbywa gody w maju lub czerwcu. Samce rywalizują o samice. Kopulacja, która trwa 25–45 minut (Najbar 2004a), 30–45 minut (Drobny 1993), a czasem nawet 1–2 godziny (Günther i Waitzmann 1996), następuje w zacisznych, ciepłych miejscach. Kopulacje mogą się powtarzać przez 1–3 dni (Drobny 1993).

Po około 4–6 tygodniach od zapłodnienia samice składają jaja w wilgotnym, gnijącym podłożu. W warunkach naturalnych są to: próchno, sterty liści, mech, zagłębienia szczelin skalnych wypełnione ziemią, liśćmi, nasłonecznione stanowiska pod kamieniami osłoniętymi glebą i mułem, zaś w otoczeniu człowieka: kopce trocin, siana, obornika, śmietniska itp. Samice starannie wybierają miejsce do złożenia jaj. Często wraz z samicami innych gatunków składają je w jednym miejscu tworząc masowe (wielokrotne) gniazda (Golder 1985, Heimes, Waitzmann 1993, Najbar 2004b).

Świeżo złożone jaja mają śnieżnobiały, kremowobiały, białożółtawy kolor, regularny podłużny lub owalny kształt, długość ok. 3–5 cm, szerokość ok. 2–2,5 cm i ważą ok. 9–12 g. W podłożu o dużej wilgotności i temp. 22–26°C jaja szybko pęcznieją, powiększając rozmiary do ok. 5–6 cm długości, ok. 3–3,5 cm szerokości i wagi ok. 13–17 g (Najbar 2004b i inf. niepubl., Błażuk 2007). Rodzaj podłoża może wpływać na kolor jaj.

Do ważnych czynników, wpływających na szybkość rozwoju zarodków węża Eskulapa, należy temperatura podczas inkubacji jaj. Najkrótsza odnotowana inkubacja w Bieszczadach odbywała się w temp. 26,5–29,1°C i trwała 48–52 dni. 58–65 dni trwał rozwój w temp. 22,1–31,2°C, zaś w temp. 5,4–20,3°C w szybko zacienionym przez roślinność miejscu zaobserwowano gnicie jaj po ok. 90 dniach (Najbar 2004b). Klucie węży może być rozciągnięte w czasie, nawet w jednym sezonie rozrodczym, co związane jest z terminem kopulacji, złożenia jaj i temperaturą ich inkubacji. Najwcześniejsze terminy klucia odnotowywano już w końcu sierpnia i dotyczyły zniesienia jaj z końcem czerwca,

ulokowanych w podłożu o wysokiej i stabilnej termice. Najczęściej jednak w Bieszczadach młode kluły się we wrześniu lub dopiero w październiku (Najbar 2004b).

Na pokarm węża Eskulapa w Bieszczadach składają się ssaki (69%), gady (15,5%), ptaki (11,2%), płazy (1,7%), owady (1,7%) i skąposzczety (0,9%) (Najbar 2007). Skład pokarmu zmienia się wraz z wiekiem. Młode osobniki pożerają głównie niewielkie gady, rzadziej inne kręgowce, sporadycznie bezkręgowce, zaś dorosłe węże preferują ssaki. Jest to analogiczny skład pokarmu jak w innych europejskich populacjach tego gatunku (np. Ščerbak, Ščerban' 1980, Böhme 1993, Luiselli, Rugiero 1993). Według Capizziego i in. (1995) o składzie pokarmu decyduje zagęszczenie ofiar w środowisku.

Wąż Eskulapa w warunkach hodowlanych dożywa do ok. 30 lat (König 1985), w naturze prawdopodobnie żyje znacznie krócej.

## 5. Wymagania siedliskowe

Jest to ciepłolubny przedstawiciel południowoeuropejskiej fauny. W Polsce do dzisiaj przetrwał w południowo-wschodnich krańcach, na stanowiskach charakteryzujących się mikroklimatem, umożliwiającym mu funkcjonowanie w północnej granicy zasięgu. W Bieszczadach siedliska przez niego zajmowane w 75% zorientowane są na południe, południowy-zachód i południowy-wschód (Najbar 2004b). Jego kryjówki są często położone nieopodal wody, choćby względnie stałych kałuż.

Z fitosocjologicznego punktu widzenia rejony występowania węża Eskulapa w Bieszczadach mają bardzo zróżnicowany charakter i w większości ukształtowały się niedawno. Dominującym zbiorowiskiem leśnym od 500–550 m n.p.m. jest buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum typicum*, a między 270–500 m n.p.m. grąd subkontynentalny *Tilio-Carpinetum*. Wśród zbiorowisk o charakterze pośrednim na wysokości 500–

**Fot. 2.** Pierwotne środowisko występowania węża Eskulapa w Bieszczadach (© B. Najbar).

**Fot. 3.** Wtórne siedlisko bytowania węża Eskulapa w Bieszczadach (© B. Najbar).

600 m n.p.m. wyróżnia się stadia pomiędzy *Tilio-Carpinetum* a *Dentario glandulosae-Fagetum* i *Tilio-Carpinetum* a olszyną górską *Alnetum-incanae*. W niższych, wilgotnych położeniach występuje olszyna górska *Alnetum incanae* lub bagienna olszyna górska *Caltho-Alnetum*. Obszary nieleśne reprezentowane są przez różnorodne zbiorowiska roślinne z rzędu *Arrhenatheretalia* i *Nardetalia*. Wiele stanowisk porolnych, łąkowych itp. znajduje się w stadium sukcesji, przekształcając się w zbiorowiska zaroślowe i leśne. Zbiorowiska kserotermiczne to głównie zespoły *Festuco-Brometea*, zaś synantropijne to m.in. *Secali-Violetalia* i *Onopordetalia* (Zemanek 1989). Obecne są tu również zbiorowiska leszczynowe z klasy *Querco-Fagetea*, łąkowe, pastwiskowe i inne zbiorowiska nieleśne np.: *Agrostietum vulgaris*, *Stellario-Deschampsietum caespitosae*, *Nardetum strictae*, *Filipendulo-Petasition*, *Petasitetum albi* i *Phalaridetum arundinaceae*. Stanowiska węża Eskulapa w rejonie Otrytu zlokalizowane są w obrębie piętra umiarkowanie chłodnego.

Poza siedliskami naturalnymi (Fot. 2), gatunek ten chętnie zajmuje stanowiska w otoczeniu człowieka (Fot. 3). Aż 69% obserwacji węża Eskulapa w Bieszczadach dotyczy miejsc antropogenicznych (Najbar 2004b).

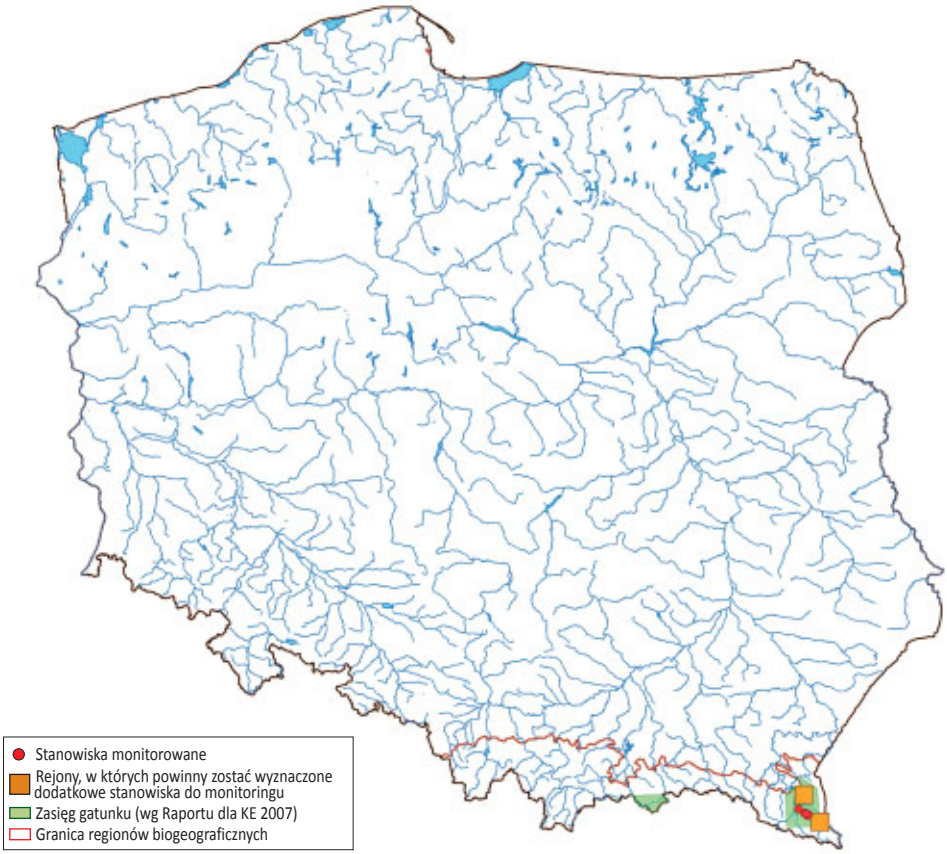
Bieszczadzka mieszanina naturalnych i przekształconych środowisk umożliwia wężowi Eskulapa zajmowanie różnych siedlisk, do których zalicza się:

- urwiska, osuwiska, zarastające i kamieniste stoki, kamieniołomy, usypiska kamieni ruiny budowli;
- ekotonalne, nasłonecznione doliny cieków wodnych;
- łąki, polany, wyręby, w bliskim otoczeniu lasów, ich skraje;
- śmietniska, otoczenie stert trocin, kompostów, sterty drewna itp.;
- zaniedbane cmentarze, zabudowania gospodarcze, poddasza, strychy budynków mieszkalnych.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

W czasach historycznych wąż Eskulapa zasiedlał rozległy obszar Europy, na północy sięgając np. aż do południowo-wschodniej Anglii, wschodniej Jutlandii i północnych Niemiec (Peters 1977, Holman i in. 1990, Ljungar 1995). Także w Polsce znaleziono wiele szczątków należących do przodków tego gatunku, z których najstarsze pochodzą z pokładów wczesnoplejstoceńskich (ok. 1,8 mln lat temu). Najbardziej na północ położone stanowiska znajdują się w Rząśniku i Wierzbicy (na północ od Warszawy) i datowane są na 1 mln–700 tys. lat temu (Szyndlar 1984, Młynarski, Szyndlar 1989).

Bardziej współczesny zasięg występowania tego gatunku w administracyjnych granicach dzisiejszej Polski obejmował stanowiska zlokalizowane głównie w południowych i południowo-wschodnich krańcach kraju, ale także w rejonie Częstochowy i na Roztoczu, gdzie notowany był on jeszcze w 1–2 dekadzie XX w. Po większości stanowisk nie ma już śladu, kilka uznaje się dzisiaj za niepewne bądź niezbyt dobrze zbadane. Regularnie spotyka się węże Eskulapa tylko w Bieszczadach, głównie w dolinie Sanu, ponadto na pobrzeżu Zalewu Solińskiego i w kilku innych izolowanych stanowiskach. Znane jest także stanowisko w Jaśliskim Parku Krajobrazowym, gdzie dotychczas znaleziono tylko jednego zabitego dorosłego osobnika (Najbar 2004a) (Ryc. 4).




**Ryc. 4.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu węża Eskulapa w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Wąż Eskulapa nie jest gatunkiem łatwym do obserwacji. Prowadzi skryty tryb życia, ma ochronne ubarwienie, jest ostrożny, ruchliwy i potrafi niepostrzeżenie zniknąć z pola widzenia (osobniki stale przebywające w otoczeniu człowieka są mniej płochliwe). W Bieszczadach zasiedla szerokie spektrum siedlisk, od naturalnych terenów kamienistych, ścian skalnych, świetlistych lasów, polan śródleśnych, poboczy lasów, łąk, pastwisk, po tereny typowo antropogeniczne: ruiny domostw, obetonowane brzegi rzek, przyczółki mostów, zaniedbane cmentarze, użytkowane zabudowania, a także wiejskie składowiska odpadów. Przy tak rzadkim, specyficznym gatunku i różnorodności jego siedlisk, trudne jest znalezienie klarownych kryteriów oceny jakości miejsc jego bytowania i ich wpływu na stan populacji oraz perspektywy zachowania, zwłaszcza, jeśli zastosowane metody mają być szybkie i łatwe do zrealizowania. Założono na wstępie, że niezbędne jest tu indywidualne wyczucie eksperta mogącego dokonać takiej subiektywnej oceny na podstawie zaproponowanych kryteriów, własnych doświadczeń i porównań wyników obserwacji z poszczególnych okresów badań. Przypuszczalnie wypracowanie jasnych kryteriów będzie możliwe po wykonaniu kilku cyklów badawczych.

Nie wszystkie elementy proponowanej metodyki monitoringu były wcześniej stosowane w Bieszczadach podczas badań węża Eskulapa, niemniej jednak została ona sformułowana na podstawie kilkunastoletnich doświadczeń pracy Autora w terenie. Podczas prowadzenia kolejnych prac monitoringowych należy wziąć pod uwagę różnice, jakie wynikają ze specyfiki prowadzenia badań w siedliskach naturalnych, typowo antropogenicznych i mieszanych. O ile jest to możliwe, prowadzenie monitoringu na określonych powierzchniach badawczych – w kolejnych badaniach – powinno być wykonywane przez tę samą/te same osoby, co w największym stopniu gwarantowałoby porównywalność otrzymywanych wyników.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska zostały zebrane w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska węża Eskulapa

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru /określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Względna liczebność | Liczba osobników | Wskaźnik określany jako liczba węży zaobserwowanych na badanej powierzchni, penetrowanej głównie metodą na upatrzonego lub w oparciu o wykładanie sztucznych kryjówek; maksymalna wartość z 3 liczeń lub maksymalna liczba zaobserwowanych różnych osobników w trakcie wszystkich liczeń |
| Struktura wiekowa | % | Wskaźnik określany w oparciu o wnikliwą obserwację i penetrację terenu lub wykładanie sztucznych kryjówek jako procentowy udział młodych osobników, obliczony jako największa liczba młodych osobników z 3 liczeń w stosunku do największej liczby wszystkich osobników z 3 liczeń (albo wszystkich zaobserwowanych różnych osobników); przyjęto, że za młode uznaje się osobniki o długości poniżej 100 cm |

| | | |
|---|---|---|
| Izolacja przestrzenna | km | Wskaźnik wyrażany jako odległość do najbliższego znanego stanowiska, określany na podstawie map; bierze się przy tym pod uwagę obecność czynników izolujących (rozbudowująca się sieć szlaków komunikacyjnych, zwarta zabudowa i inna infrastruktura, cieniste lasy, obszary intensywnie uprawiane rolniczo przy użyciu ciężkiego sprzętu, wzmożona penetracja terenu przez człowieka i in.) |
| **Siedlisko** | | |
| Zacienienie | % | Wskaźnik określany jako stopień pokrycia powierzchni badawczej przez zwartą, wysoką roślinność |
| Dostępność schronień | Wskaźnik opisowy | Jakościowa ocena potencjalnych miejsc do ukrywania się; wskaźnik określany przez eksperta w trzystopniowej skali (dostępność kryjówek duża, średnia, mała) |
| Dostępność miejsc rozrodu | Wskaźnik opisowy | Wskaźnik określany przez eksperta w trzystopniowej skali (dostępność dogodnych, potencjalnych miejsc do składania jaj duża, średnia lub brak) |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska węża Eskulapa

| **Wskaźnik** | **Ocena*** | | |
|---|---|---|---|
| | **FV** | **U1** | **U2** |
| **Populacja** | | | |
| Względna liczebność populacji | Stan taki sam jak poprzednio lub wzrost | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o jeden stopień skali** | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o dwa lub więcej stopni skali, lub pierwszy stopień skali |
| Struktura wiekowa | Udział młodych osobników taki sam jak poprzednio (o ile nie dotyczy pierwszego stopnia skali***) lub większy | W stosunku do poprzedniego stanu spadek udziału młodych osobników o jeden stopień skali | W stosunku do poprzedniego stanu spadek udziału młodych osobników o dwa stopnie skali lub pierwszy stopień skali |
| Izolacja przestrzenna | Najbliższe zasiedlone stanowisko w odległości <3 km | Najbliższe zasiedlone stanowisko w odległości 3–5 km | Najbliższe zasiedlone stanowisko w odległości >5 km |
| **Siedlisko** | | | |
| Zacienienie | <20% | 20–50% | >50% |
| Dostępność schronień | Duża liczba potencjalnych kryjówek | Średnia liczba potencjalnych kryjówek | Mała liczba potencjalnych kryjówek |
| Dostępność miejsc rozrodu | Duża dostępność odpowiednich mikrosiedlisk do składania jaj pochodzenia naturalnego lub antropogenicznego | Średnia dostępność do odpowiednich mikrosiedlisk do składania jaj pochodzenia naturalnego lub antropogenicznego | Brak stanowisk do składania jaj lub stanowiska trwale zacienione lub regularnie podtapiane |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

** W celu waloryzacji wskaźnika wielkość populacji ustalono pięciostopniową skalę:
1° – <10 osobników; 2° – 11–30 os.; 3° – 31–50 os.; 4° – 51–100 os.; 5° – >100 os. Automatycznie wielkość populacji określana jest jako zła, gdy liczebność odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

*** W celu waloryzacji wskaźnika struktura wiekowa (udział młodych osobników wśród wszystkich obserwowanych) ustalono czterostopniową skalę:
1° – brak młodych osobników; 2° – <25%; 3° – 26–50%; 4° – >50% stanowią młode osobniki. Struktura wiekowa populacji jest automatycznie zła, gdy liczebność odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

Uwaga: w przypadku, gdy stanowisko monitorowane jest po raz pierwszy i niemożliwe jest odniesienie wyników obserwacji do wcześniejszych danych, niektóre badane wskaźniki (wielkość populacji, struktura wiekowa) wykonawca musi ocenić w oparciu o swoje eksperckie doświadczenie.

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Dla stanowiska badawczego należy dokonać odrębnej oceny każdego z 3 wskaźników stanu populacji, w czterech kategoriach: FV – stan właściwy U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – stan nieznany. Następnie należy wyprowadzić ocenę podsumowującą stan populacji w tych samych kategoriach. Przyjęto, że najwyższą ocenę stanu populacji (FV) przyznaje się wówczas, gdy wszystkie wskaźniki otrzymały ocenę FV lub gdy co najwyżej jeden z nich ma ocenę U1 lub XX. Ocenę U1 przyznaje się wówczas, gdy co najmniej dwa wskaźniki oceniono na U1. Ocenę U2 przyznaje się wówczas, gdy jakikolwiek wskaźnik oceniono na U2. Automatycznie stan populacji określany jest jako zły (U2), gdy jej wielkość odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

## Ocena stanu siedliska

Dla każdego stanowiska należy dokonać najpierw odrębnej oceny wszystkich 3 wskaźników, a następnie oceny podsumowującej stanu siedliska w taki sam sposób, jak w przypadku oceny stanu populacji.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to prognoza sytuacji gatunku (stanu populacji i stanu siedliska) w perspektywie 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka, uwzględniająca aktualny stan populacji i siedliska gatunku, aktualne i przewidywane negatywnych oddziaływania oraz stosowane i możliwe do zastosowania sposoby ochrony. Jeśli dostępne są dane, to należy też uwzględnić historię stanowiska.

- FV – perspektywy dobre. Dane o liczebności i strukturze wiekowej populacji, korzystne warunki siedliskowe oraz brak istotnych zagrożeń wskazują na to, że populacja w dającej się przewidzieć przyszłości będzie się rozwijać lub utrzymywać na poziomie przynajmniej takim samym lub wyższym.
- U1 – perspektywy niezbyt korzystne. Z uwagi na zidentyfikowane zagrożenia, istnieje realne prawdopodobieństwo pogorszenia się stanu populacji i siedliska lub istnieje przekonanie, że niezadowalający stan obecny się utrzyma.
- U2 – perspektywy złe. Najprawdopodobniej stan ochrony gatunku ulegnie pogorszeniu lub istnieje przekonanie, że zły stan się utrzyma i doprowadzi do zaniku gatunku na stanowisku.
- XX – brak wystarczających danych do oceny perspektyw.

## Ocena ogólna

O końcowej ocenie stanu ochrony gatunku decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego parametru podsumowującego stan populacji, siedliska i perspektywy zachowania.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Powierzchnie zasiedlone przez subpopulacje węża Eskulapa w Bieszczadach są niewielkie i ograniczone zwartymi powierzchniami leśnymi bądź zaroślami. Takie powierzchnie należy traktować jako stanowiska monitoringowe. W pierwszym etapie monitoringu wyboru powierzchni badawczej dokonuje wykonawca na podstawie własnego rozeznania terenowego i wymagań gatunku. Położenie powierzchni monitoringowej należy określić przy użyciu GPS (podać położenie punktu pomiaru). Do dokumentacji dołącza się mapkę lub precyzyjny szkic sytuacyjny całej i dokładnie zaznaczonej powierzchni monitorowanej (w stosownej skali). Monitoring stanowisk gatunku powinien być prowadzony na 7 stanowiskach (wszystkie zlokalizowane w obszarze Natura 2000 PLC180001 Bieszczady – Ryc. 4). W przypadku potwierdzenia podczas badań inwentaryzacyjnych stanowiska w Jaśliskim Parku Krajobrazowym, monitoringiem należy objąć również to stanowisko.

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Podstawową metodą prowadzenia monitoringu węży w zakresie badania względnej liczebności populacji i jej struktury wiekowej jest obserwacja terenu (najpierw przez lornetkę, następnie z bliskiej odległości) i dokładna penetracja wszelkich potencjalnych kryjówek. Na powierzchniach trudnych do obserwacji, okresowo można grodzić powierzchnię i wykładać sztuczne kryjówki (deski, papę, płyty), umożliwiające precyzyjniejsze określenie liczebności populacji.

Izolację przestrzenną ekspert określa na podstawie dotychczasowej wiedzy, aktualnych obserwacji.

**Względna liczebność.** Liczenie węży metodą na upatrzonego i/lub ich chwytanie, powinno być prowadzone w czasie słonecznej (nie upalnej) pogody, podczas największej aktywności węży, która przypada między godzinami 9.00–17.00. Poza pogodą słoneczną możliwe jest prowadzenie obserwacji przy ciepłej pogodzie i zachmurzonym niebie, gdyż węże wówczas także są aktywne. Każda kontrola (z 3 założonych w jednym sezonie monitoringowym) powinna być wykonana w ciągu jednego dnia, chyba że indywidualna znajomość cech poszczególnych osobników umożliwia ich bezbłędną identyfikację. Wówczas pojedyncze badanie może trwać dłużej (np. 3 dni). W czasie prowadzenia obserwacji proponuje się powolne, spokojne poruszanie się wzdłuż wcześniej wyznaczonych wzdłużnych transektów o szer. 3–5 m, tak aby możliwe było dokładne spenetrowanie całego terenu. Badanie polega na bardzo uważnym obserwowaniu potencjalnych miejsc stałego przebywania węży i wygrzewania się (nasłonecznione stanowiska wśród traw, zakrzaczeń, wykrotów, w szczelinach skalnych, wśród stert kamieni, składowanych drzew, desek, na poboczach dróg, na dachach budynków itp.). Zalecane jest uważne podnoszenie wszelkich większych przedmiotów zalegających ziemię – potencjalnych miejsc wykorzystywanych przez węże jako kryjówki. Na stromych powierzchniach (urwiska skalne, brzegi cieków, kamieniołomy) jedyną metodą stwierdzenia obecności węży jest wnikliwa, długotrwała obserwacja terenu z wyżej położonego miejsca. Szczególnie

uważnie należy obserwować nasłonecznione szczeliny skalne, pogranicze skał, kamieni i zespołów roślinności. Ze względu na charakter ukształtowania terenu obserwacje tego rodzaju mogą być trudne, niebezpieczne i najczęściej są mało efektywne.

Na powierzchniach zajętych przez gęste zespoły roślinności, należy zastosować łączoną metodę badań, polegającą na obserwacji wzrokowej po wcześniejszym (przed opuszczeniem przez węże zimowisk) wykładaniu drewnianych, blaszanych płyt o wymiarach ok. 1,5x1 m lub większych (do 10 szt. na 1 ha) (Fot. 4). Najlepsze efekty związane z tego rodzaju zwiększaniem liczby kryjówek uzyskuje się, gdy:

- teren jest trudny do obserwacji (np. porośnięty gęstą roślinnością);
- płyty są ułożone w obszarach zwyczajowych migracji węży;
- płyty rozmieszczone są w środowiskach ekotonalnych;
- płyty szybko się nagrzewają;
- możliwe jest wchodzenie pod płyty potencjalnych ofiar;
- podłoże nie jest zbytnio zawilgocone.

Dla zwiększenia efektywności badań, możliwe do zastosowania jest również grodzenie powierzchni monitoringowej płotkami foliowymi (ok. 1 m wysokości) i wkopywanie wzdłuż nich plastikowych pojemników o głębokości 1–1,5 m, które przykrywa się deską lub płytą umożliwiającą jednak swobodne wpełznięcie węży do pojemnika. Dno pojemników zaopatruje się w warstwę liści, mchu, trawy. Grodzenia potencjalnych miejsc migracji węży w obrębie powierzchni badawczej stosuje się w okresie wiosennym, przez co najmniej 1 miesiąc. Zawartość pojemników należy sprawdzać 2 razy dziennie. Nie powinny być one szczelne, by możliwe było odprowadzenie wody. W terenie górskim zastosowanie tej metody jest jednak trudne, zwłaszcza wkopywanie pojemników. Zamiast wykonywania tej czynności, dużo łatwiejsze jest wspominane powyżej wykładanie szybko nagrzewających się płyt, imitujących kryjówki. Najbardziej efektywnym sposobem badania populacji węży na niewielkich powierzchniach jest połączenie powyżej opisanych technik. Są to jednak sposoby pracochłonne i wymagające od badacza uzy-

**Fot. 4.** Płyty imitujące kryjówki węży są przez nie chętnie wykorzystywane i mogą znacznie ułatwiać monitoring gatunku (© B. Najbar).

skania odpowiednich pozwoleń, a dodatkowo – co w warunkach polskich najważniejsze – zabezpieczenia badanego terenu przed niespodziewanym wpływem czynników zewnętrznych, jako że stosowanie tych bardzo użytecznych metod, jest jednak tworzeniem swojego rodzaju „pułapek". Decyzja o ich użyciu wymagałaby zabezpieczenia węży przed drapieżnikami i kłusownikami wyłapującymi węże.

Dla potrzeb monitoringu zastosowanie mają głównie obserwacje wzrokowe i penetracja potencjalnych kryjówek.

Liczenie węży na powierzchni wykonuje się trzykrotnie i w karcie obserwacji notuje się wynik każdego liczenia. Do określenia względnej liczebności węża Eskulapa na danym stanowisku zastosowano wskaźnik: maksymalna liczba osobników przypadająca na powierzchnię badawczą, wykazana podczas kolejnych 3 liczeń.

Ponieważ wąż Eskulapa ma tendencje do łączenia się w grupy, a niekiedy tworzy kolonie, wskaźnik ten w pewnym zakresie może odzwierciedlać stan liczebny populacji w czasie wzmożonej aktywności węży, a ponadto może być wykorzystany do śledzenia zmian ich liczebności na stanowisku. Jednak skuteczność tej metody liczenia jest uzależniona od zdolności obserwacyjnych badacza i od warunków pogodowych, co może mieć kluczowy wpływ na ostateczną jakość wyników monitoringu. Z uwagi na wyjątkową rzadkość gatunku i niewielką liczbę współczesnych stanowisk proponuje się, aby wszystkie badane stanowiska penetrowane były wyłącznie przez specjalistów posiadających wiedzę na temat ich dokładnej lokalizacji, specyfiki i istniejących zagrożeń.

**Struktura wiekowa.** Młode po urodzeniu mierzą na ogół 25–33 cm długości. Biorą udział w godach po 4–6 latach, po osiągnięciu 90–100 cm długości mierzonej od szczytu głowy do końca ogona. Za młode osobniki uznaje się węże charakteryzujące się długością poniżej 100 cm, za dorosłe – powyżej 100 cm. Oceny wielkości osobników dokonuje się orientacyjnie, w oparciu o doświadczenie eksperta lub przez pomiar po ich schwytaniu. Pomiaru dokonuje się poprzez przyłożenie sznurka wzdłuż ciała węża i odczytanie długości na linijce.

Obserwacji dotyczących struktury wiekowej dokonuje się równolegle z liczeniem węży na powierzchni, a więc trzykrotnie. Notuje się liczbę młodych osobników stwierdzonych w każdej z trzech kontroli. Wartość wskaźnika określa procentowy udział młodych osobników wśród wszystkich zaobserwowanych na powierzchni, obliczony jako największa liczba młodych z 3 liczeń w stosunku do największej liczby wszystkich osobników z 3 liczeń (albo wszystkich zaobserwowanych różnych osobników) (Tab. 1).

**Uwaga:** Należy notować wszelkie ślady bytności węży. W miarę możliwości należy sporządzać dokumentację fotograficzną osobników, zwłaszcza cech indywidualnych, które są niepowtarzalne, dzięki czemu można będzie dokonać kolejnych identyfikacji węży i śledzić ich dalsze losy. Także wylinki ze stanowisk należy kolekcjonować, opisywać, fotografować, zwłaszcza, jeśli są w całości, gdyż umożliwiają one stosunkowo łatwe określenie wieku osobnika (świeżo wykluty osobnik, osobnik młodociany, dorosły), jego płeć i inne ważne cechy, obejmujące np. specyfikę otarczowania, anomalie, rany, blizny, szybkość wzrostu (przy kolejnych stwierdzeniach osobnika lub znalezienia jego wylinki), okres przebywania w określonym terenie.

**Izolacja przestrzenna.** Należy ocenić, czy populacja ma potencjalne warunki do funkcjonowania w systemie metapopulacji, co może mieć w perspektywie kluczowe znacze-

nie dla jej przetrwania. Dla określenia stopnia izolacji przyjmuje się wyrażoną w kilometrach odległość od najbliższego znanego stanowiska. W tym celu wskazuje się najbliższe znane stanowisko w promieniu poniżej 3 km, 3–5 km i ponad 5 km. Uwzględnia się przy tym elementy środowiska mogące ograniczać dyspersję. Dużą negatywną rolę w tym zakresie odgrywają: zwarta, cienista roślinność oraz szosy, na których giną węże (choć pobocza nierzadko stanowią jedyne liniowo odsłonięte miejsce, które z powodzeniem wykorzystują one do wygrzewania się i migracji, tak więc należy bacznie zwracać uwagę na niejednoznaczność niektórych barier).

Podczas zbierania materiałów do oceny tego wskaźnika poza określeniem odległości pomiędzy stanowiskami (powierzchnia badawcza/inne stanowisko lub potencjalny do zasiedlenia obszar), należy zgromadzić wszelkie najistotniejsze informacje na temat funkcjonowania tych obszarów (uwagi na ten temat można umieścić np. w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi").

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Obrano 3 wskaźniki: zacienienie, dostępność schronień i miejsc rozrodu. Wskaźniki oceniane są na podstawie aktualnych obserwacji.

**Zacienienie**. Przy dużej liczbie kryjówek i dostępności pokarmu, węże Eskulapa wykazują małe potrzeby terytorialne i są wierne miejscom przebywania. Wraz ze zmianami funkcjonowania siedlisk (utrata kryjówek, brak pokarmu, zacienienie, podtopienie, przeganianie), węże opuszczają miejsca bytowania i rozpraszają się w terenie. Jednym z ważniejszych czynników wpływających na prawidłowe funkcjonowanie populacji (subpopulacji) tego ciepłolubnego gatunku, jest niski stopień zacienienia stanowisk. Wskaźnik ten jest łatwy do określenia za pomocą procentowej skali pokrycia powierzchni badawczej przez przez zwartą, wysoką roślinność drzewiastą. Stopień pokrycia określany jest w czasie możliwie największego zacienienia.

**Dostępność schronień.** Za kryjówki wężom służą: szczeliny skalne, usypiska kamieni, pojedyncze duże kamienie zalegające wśród traw, krzewów, zwałowiska drewna, duże pojedyncze, wypróchniałe pnie drzew, wykroty, ziemne nory drobnych zwierząt (np. gryzoni). W środowisku antropogenicznym jako kryjówki są wykorzystywane: nory zwierząt wśród stert kory, trocin i śmieci, sterty desek, ponadto bardzo różnorodne kryjówki w obrębie piwnic, stodół, kolib, pasiek, stogów siana, kompostów, budynków gospodarskich, aż po poddasza budynków trwale zamieszkałych przez człowieka. Obecność różnego rodzaju nasłonecznionych kryjówek (systemów kryjówek), daje najlepsze możliwości bezpiecznego funkcjonowania populacji i w takich środowiskach dotychczas obserwowano największą liczebność tego gatunku. Oceny dostępności kryjówek, w 3-stopniowej skali: duża – łącznie na pow. powyżej 40%, średnia – 20–40%, mała – poniżej 20% powierzchni badawczej, dokonuje ekspert na podstawie własnego rozeznania co do wymagań gatunku.

**Dostępność miejsc rozrodu.** Bierze się pod uwagę liczbę i wielkość powierzchni zajętej przez fragmenty środowiska, które mogą być potencjalnymi miejscami inkubacji jaj. Naturalnymi miejscami lęgowymi mogą być próchniejące konary i pnie drzew liściastych (powalonych i stojących), sterty butwiejących liści, szczeliny skalne wypełnione gnijącą materią organiczną, mechowiska, nasłonecznione płaskie kamienie otoczone

glebą. Spośród stanowisk pochodzenia antropogenicznego należy wziąć pod uwagę sterty trocin, komposty jednorodne i mieszane, gnijące deski, śmieci itp. Stanowiska takie chętnie wykorzystywane są do składania jaj przede wszystkim wówczas, gdy panuje w nich odpowiednia temperatura (25–30°C) i wilgotność (70–90%). Pomiaru temperatury i wilgotności substratu dokonuje się w połowie czerwca na głębokości co najmniej 10 cm, za pomocą termometru i higrometru. Wymagany poziom temperatury może zostać osiągnięty w wyniku działalności mikroorganizmów, tj. prowadzenia procesów gnilnych lub dzięki odpowiedniemu nasłonecznieniu. Nawet najlepsze potencjalne stanowisko lęgowe, które jest trwale zacienione lub ustały w jego obrębie procesy egzotermiczne, powinno być traktowane jako nieprzydatne do złożenia jaj. W takich miejscach jaja częstokroć pleśnieją i zamierają lub okres rozwoju zarodków wydłuża się do tego stopnia, że nie mają szans na jego ukończenie przed nadejściem chłodów. Z tego m.in. powodu określenie ww. wskaźnika wymaga dużej skrupulatności. Zasadniczo im bardziej rozległe, trwałe i stabilne pod względem temperatury i wilgotności miejsce nadające się do składania jaj, tym jest ono chętniej wykorzystywane przez węże.

Dla każdego stanowiska badawczego należy wykonać dokumentację fotograficzną ilustrującą ukształtowanie terenu, jego pokrycie przez roślinność, rodzaje zalegających przedmiotów, potencjalnych miejsc lęgowych – dla potrzeb dokonywania porównań w przyszłości.

## Termin i częstotliwość badań

Nie ustala się sztywnego terminu pierwszej kontroli terenowej. Dobór terminu zależy od rozeznania eksperta lokalnego obserwującego węże. Zakres czynności monitoringowych należy wykonać jednak głównie w okresie wiosennym (głównie w maju). Należy zaplanować 3 badania kontrolne najlepiej w nieodległych terminach (7–10 dniowych).

Najlepszym okresem do obserwacji węża Eskulapa jest wiosna, gdy temperatury nocą są dość niskie, ale w ciągu dnia znacząco podnoszą się, co uaktywnia je i skłania do opuszczania kryjówek oraz długiego wygrzewania się. Także nieznaczny rozwój roślinności w tym okresie ułatwia dostrzeżenie węży z bezpiecznej odległości. Poza tym okresem badania gatunku są trudniejsze, zwłaszcza w obrębie stanowisk, które nie zostały w porę odpowiednio zinwentaryzowane, a ponadto bujny rozwój roślinności skutecznie utrudnia dokonanie obserwacji. Z kolei późnoletnie, a niekiedy nawet wczesnojesienne obserwacje mogą dać pogląd na liczbę młodych (tegorocznych) węży, które są jeszcze w tym czasie dość aktywne, co związane jest głównie z poszukiwaniem przez nie pokarmu.

Monitoring tego krytycznie zagrożonego gatunku proponuje się prowadzić corocznie, ewentualnie co 2 lata.

## Sprzęt i materiały do badań

- sprzęt optyczny (lornetka, luneta o długiej ogniskowej i o dużym maksymalnym otworze przesłony /jasny/– do obserwacji węży z bezpiecznej odległości, bez konieczności niepokojenia ich – istotne na niektórych stanowiskach np. w stromych miejscach);

- aparat fotograficzny (do sporządzania dokumentacji, cech charakterystycznych poszczególnych osobników /np. układu tarcz na głowie/, anomalii itp.);
- termometr, higrometr (do pomiaru temperatury i wilgotności podłoża, np. przy określaniu przydatności miejsc do składania jaj);
- ubranie ochronne, maskujące, rękawice;
- kij ofiologiczny (do chwytania węży w trudnych warunkach);
- worki lniane lub dostępne w handlu przewiewne plastikowe pojemniki (przystosowane do krótkotrwałego przetrzymywania węży);
- w przypadku dokonywania pomiarów długości i masy ciała węży – sznurek, suwmiarka, linijka, waga;
- urządzenie GPS (do dokładnej oceny położenia geograficznego stanowiska);
- dyktafon, ew. notes, ołówek (do notowania obserwacji);
- kompas (do określenia wystawy stanowiska).

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1281 wąż Eskulapa *Zamenis longissimus longissimus* (Laurenti, 1768)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLC 18001 Bieszczady;<br>Park Krajobrazowy Dolina Sanu |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do....*<br>Ok. 460–480 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Wartość w ha, a, m$^2$.*<br>Ok. 3 ha |
| Opis stanowiska | *Podać opis pozwalający na identyfikację stanowiska w terenie*<br>Bieszczady Zachodnie, Park Krajobrazowy Dolina Sanu.<br>Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych Krosno, Nadleśnictwo Lutowiska, Leśnictwo....., częściowo oddziały:.... wydzielenia.....<br>Polana śródleśna nasłoneczniona położona w zakolu rzeki San, na krawędziach zarośnięta gęstą zielną roślinnością i zwartym lasem. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Opisać ogólny charakter siedlisk z uwzględnieniem roślinności, wilgotności, nasłonecznienia, ukształtowania terenu, występowania potencjalnych kryjówek, a także siedliska występujące w otoczeniu stanowiska*<br>Teren położony w dolinie Sanu, o słabo zróżnicowanym ukształtowaniu geomorfologicznym; miejscami duże nachylenie skarp przy korycie rzeki. Powierzchnia badawcza |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | ma charakter typowo ekotonalny – rozległa łąka (gdzie miejscami roślinność sięga wys. 1,3 m) sąsiaduje ze zwartym lasem (wysokość drzew do 3,25 m). Wewnątrz powierzchnia badawczej, na polanie, zlokalizowany jest drewniany niezamieszkały budynek. W sierpniu 2009 r. wokół tego budynku dokonano nieznacznego odsłonięcia terenu, a ponadto na krańcach powierzchni usypano 2 kopce trocin w celu zwiększenia liczby miejsc do składania jaj przez węże.<br><br>Zbiorowiska roślinne występujące w rejonie stanowiska:<br>• buczyna karpacka *Fagetum carpaticum typicum*<br>• zbiorowiska zaroślowe (leszczynowe z klasy *Querco-Fagetea*)<br>• łąki świeże i suche *Agrostietum vulgaris*<br>• łąki śmiałkowe *Stellario-Deschampsietum caespitosae*<br>• ziołorośla z lepiężnikiem białym *Petasitetum albi*<br>• nadrzeczna olszynka górska *Alnetum incanae*<br>• jaworzyna górska *Lunario-Aceretum*<br>• grąd *Tilio-carpinetum* |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki monitoringu z lat poprzednich*<br>Gatunek na tym stanowisku stwierdzony w latach 50.–60. XX w. Od 1990 r. rokrocznie badany. Jedno ze stabilniejszych stanowisk, gdzie liczebność węża Eskulapa zawsze była na niskim i umiarkowanie niskim poziomie. Na przestrzeni 20 lat liczebność węży była tu zmienna i wahała się od kilku do około 15 różnowiekowych osobników.<br>W świetle bieżących obserwacji liczebność gatunku na powierzchni badawczej zmalała i przypuszczalnie liczy ok. 5–8 osobników. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu*<br>Bartłomiej Najbar |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>Aktualne, bieżące obserwacje: 08–11.06.2010; 05–09.08.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Liczebność | 4 (1° skali)<br>3 kolejne obserwacje: 2, 4, 2 os. Na podstawie obserwacji wywnioskować można, że stanowisko zasiedla 5–10 osobników.<br>Liczebność wyraźnie zmalała w stosunku do badań np. z lat 1990–1998, gdy obserwowano tu ok. 9–12 różnych osobników w ciągu 1–3 dni obserwacji. | U2 | U2 |
| | Struktura wiekowa | 25% (2° skali)<br>W trakcie 3 liczeń wykazano 1 osobnika: 1, 0, 0.<br>W sumie zaobserwowano 4 różne osobniki.<br>Udział młodych jest na niższym poziomie w stosunku do lat np. 1992–1997, gdy obserwowano tu do 3 młodych w ciągu 1 dnia obserwacji. | U1 | |
| | Stopień Izolacji | <3 km<br>Mały. W promieniu kilku kilometrów (wzdłuż Sanu) pojedyncze osobniki węża Eskulapa spotykane są na kilku stanowiskach. Najbliższe stale zasiedlone stanowisko w odległości poniżej 3 km. Czynniki izolujące na stałym poziomie – nieopodal stanowiska jest średnio uczęszczana droga asfaltowa o szerokości 5 m. | FV | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | Zacienienie | <20%<br>Nieco mniejszy niż w latach poprzednich (2003–2009). Do VIII 2009 r. część powierzchni badawczej była w znacznym stopniu zacieniona przez krzewy i drzewa. W VIII 2009 r. w ramach programu czynnej ochrony gatunku najbardziej zacienione fragmenty (ok. 2 a) odsłonięto. | FV | FV |
| | Dostępność schronień | Duża<br>Schronienia przede wszystkim wewnątrz drewnianego budynku i wśród roślinności. Łącznie ok. 50% powierzchni badawczej może stanowić potencjalne schronienie dla węży. Liczba potencjalnych kryjówek większa w porównaniu z okresem 2003–2009, ale mniejsza niż w latach 1993–1997. | FV | |
| | Dostępność miejsc rozrodu | Duża<br>Dobre warunki do składania jaj dzięki usypaniu w VII–VIII 2009 r. 2 kopców (trocinowy i trocinowo-kamienny) o objętościach ok. 5 $m^3$ każdy. W sumie ok. 20 $m^2$. Ponadto obecne są tu naturalne miejsca do składania jaj przypuszczalnie w..... | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Przy założeniu zachowania jakości środowiska i stałej, kontrolowanej pielęgnacji, perspektywy zachowania węża Eskulapa na powierzchni badawczej można ostrożnie oceniać jako potencjalnie dobre – ale tylko i wyłącznie w przypadku wyeliminowania negatywnego czynnika, jakim jest wyłapywanie węży i przypadkowe nocowanie turystów wewnątrz budynku. Zważywszy na fakt, że powyższy czynnik jest od lat niemożliwy do wyeliminowania, ostateczna ocena niniejszego parametru musi być niezadowalająca. | U1 | |
| **Ocena ogólna** | | | **U2** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 102 | Koszenie/ ścinanie | C | + | W tym ekotonalnym środowisku dokonuje się regularnej redukcji podrostów drzew, utrzymując tym samym obszary odsłonięte i nasłonecznione. Używanie kosiarek talerzowych stanowi potencjalne niebezpieczeństwo dla węży. |
| 240 | Pozyskiwanie/ usuwanie zwierząt, ogólnie | C | – | Brak świadomości mieszkańców prowadzi do zabijania potencjalnie niebezpiecznych gatunków zwierząt. W regionie żyje duża populacja żmij zygzakowatych, dlatego z chęci pozbycia się ich, poza nimi są zabijane pozostałe gatunki węży. |
| 241 | Kolekcjonowanie (owadów, gadów, płazów...) | A | – | Od wielu lat i stale obecny negatywny czynnik wpływający na liczebność gatunku na stanowisku. Okresowo czynnik limitujący populację. |
| 965 | Drapieżnictwo | B | – | Duża liczba potencjalnych drapieżników. Skuteczność drapieżnictwa w stosunku do węża Eskulapa trudna do przewidzenia, ale rany obecne na tułowiach węży świadczą o wpływie tego czynnika. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 102 | Koszenie /ścinanie | B | + | W celu utrzymania nasłonecznienia obszaru należy regularnie prowadzić prace pielęgnacyjne w zakresie koszenia i ścinania roślinności (układania z niej np. kopców i gałęziowisk). Niebezpieczeństwem dla węży podczas przeprowadzania ww. czynności może być używanie ciężkiego sprzętu. |
| 240 | Pozyskiwanie / usuwanie zwierząt, ogólnie | C | – | O ile nie zostanie podniesiona świadomość społeczna czynnik ten będzie stale obecny, co zagraża wszystkim gatunkom rodzimych węży. |
| 241 | Kolekcjonowanie (owadów, gadów, płazów.....) | A | – | O ile nie zostanie podniesiona świadomość społeczna i nie będzie prowadzona skuteczna ochrona stanowisk przed kłusownikami, czynnik ten będzie obecny i może przyczynić się do dalszego zubożenia stanowiska (tak jak to miało miejsce w latach ubiegłych). |
| 950 | Ewolucja biocenotyczna | B | – | Obszar narażony na bardzo szybką sukcesję roślinności (wysokiej), w związku z czym wymagane jest stałe kontrolowanie jego zarastania i usuwanie roślinności zacieniającej teren. |
| 965 | Drapieżnictwo | B | – | Duża liczba potencjalnych drapieżników (zarówno gatunków, jak i osobników poszczególnych gatunków). |
| 990 | Inne procesy naturalne | C | – | W blisko położonej populacji z rejonu doliny Sanu (głównie .....) stwierdzono obecność niekiedy rozległych zmian chorobowych na brzusznej stronie ciała i w okolicach kloaki (przebarwienia, rany). Przypuszczalnie są one wywołane przez chorobotwórcze grzyby lub bakterie. Tego rodzaju zagrożenie należy również brać pod uwagę w przypadku badanej populacji. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki):*<br>• nadobnica alpejska *Rosalia alpina* – średnio liczna;<br>• popielica *Glis glis* – średnio liczna;<br>• orzesznica *Muscardinus avellanarius* – rzadka.<br>Ogromna różnorodność biotyczna całego terenu badań |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne i ewentualnie ich liczba*<br>Nie obserwowano. |
| Wykonywane działania ochronne | *Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne*<br>W latach 2000–2001 usypywano tu kopiec trocin dla zwiększenia potencjalnych miejsc do składania jaj przez węże Eskulapa. W VII–VIII 2009 r. powtórzono ten zabieg usypując 2 kopce. Ponadto, w 2009 r. odsłonięto ok. 1–2 a z roślinności zacieniającej powierzchnię badawczą. |
| Propozycje wprowadzenia działań ochronnych | *J.w.*<br>Wyniki monitoringu prowadzonego w 2009–2010 r. obejmujące stanowiska węża Eskulapa w Bieszczadach Zachodnich, ze szczególnym uwzględnieniem pasma ..... i rejonu ..... wskazują na małą liczebność poszczególnych metapopulacji.<br>Zalecenia dotyczące ochrony tego gatunku, w stosunku do stanowiska ..... obejmują:<br>• ograniczenie eliminacji węży związanej w ich wyłapywaniem i z zabijaniem;<br>• pielęgnację powierzchni otwartych, a zwłaszcza o ekotonalnym charakterze;<br>• tworzenie i skuteczne zabezpieczanie rozpoznanych mikrosiedlisk, w których węże składają jaja;<br>• zabezpieczanie szlaków migracyjnych, zwłaszcza wzdłuż Sanu oraz pomiędzy innymi stanowiskami. |

| | |
|---|---|
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki*<br>Wskazane są przede wszystkim wczesne terminy monitoringu, tj. okres ustabilizowania się ciepłej pogody, a gdy rozwój roślinności jest na możliwie najniższym poziomie. Wówczas wygrzewające się węże są stosunkowo łatwe do zauważenia.<br>Bardzo dobre terminy do obserwacji obejmują okres opuszczania zimowisk przez węże i okres ich godów, co może trwać od końca kwietnia do czerwca.<br>Nieco mniej odpowiedni do monitoringu wydaje się również okres przełomu sierpnia i września, ale poza dorosłymi wężami może on skutkować obserwacją młodych (tegorocznych) osobników. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 4–5 zdjęć na stanowisko (ilustrujące gatunek, ukształtowanie terenu, jego pokrycie przez roślinność, rodzaje zalegających przedmiotów, potencjalnych miejsc lęgowych).*<br>*Granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny.* |

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

W pewnym zakresie metodyka ta może być zastosowana w Polsce do badania populacji zaskrońca zwyczajnego *Natrix natrix*, zasiedlającego w Bieszczadach podobne stanowiska i wykorzystującego jako miejsca na gniazda te same mikrosiedliska naturalne i antropogeniczne.

## 6. Ochrona gatunku

Wąż Eskulapa zasiedla w Polsce niewielkie powierzchnie, z których najbardziej stabilne i najlepiej znane są lokalizacje bieszczadzkie. Postrzega się je jako refugia ostatniej szansy, z których wąż ten nie ma się już dokąd wycofać, dlatego powinny być one otoczone szczególnie restrykcyjną ochroną. Zasadniczym obszarem jego czynnej ochrony powinna być w Bieszczadach dolina Sanu w rejonie Otrytu, gdzie żyje największe skupisko tych węży. Na początku XXI w. populacja liczyła ok. 80 osobników (Najbar 2004b, Błażuk 2007) i prawdopodobnie była ona izolowana od innych karpackich stanowisk.

Jedną z głównych przyczyn zaniku populacji węża Eskulapa jest utrata strukturalnie urozmaiconych, ekotonalnych i dogodnych mikroklimatycznie fragmentów doliny Sanu poprzez jej postępujące zarastanie lasem. Ważne, negatywne oddziaływanie ma czynnik ludzki (głównie eliminacja węży).

Chociaż gatunek ten podlega u nas całkowitej ochronie już od 1952 r. (Dz.U. z 1952 r. Nr 45, poz. 307), a w 1991 r. utworzono dla niego rezerwat, to nadal jego sytuacja jest niepewna, a zachowawcze formy ochrony nie sprawdzają się.

Wydaje się, że kluczowe zadania, które w realny sposób mogą przyczynić się do utrzymania populacji węża Eskulapa, to:

- utrzymanie restrykcyjnego statusu ochronnego i przestrzeganie prawa w zakresie ochrony gatunku;
- zachowanie ciągłości kolonii węża Eskulapa poprzez utrzymanie i tworzenie terenów otwartych, nasłonecznionych, powiększanie zasięgu siedlisk o charakterze ekotonalnym, nadających się do migracji i rekolonizacji;

- zabezpieczenie siedlisk naturalnych i antropogenicznych wzdłuż kamienistych brzegów Sanu i niektórych otryckich potoków, wśród ruin, zabudowań mieszkalnych, gospodarczych, sakralnych i w zasiedlonych budynkach;
- zabezpieczanie i regularne uzupełnianie dogodnych mikrosiedlisk do składania jaj;
- eliminacja zabijania, odławiania, przenoszenia węży oraz wybierania ich jaj;
- minimalizacja ruchu samochodowego w rejonach najliczniejszego występowania gatunku.

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat w Bieszczadach realizowano kilka programów ochronnych, które w założeniu miały poprawić stan populacji tego gatunku. W latach 1999–2001 realizowano program „Ochrona gatunkowa węża Eskulapa, oraz zachowanie różnorodności biologicznej na terenie rezerwatu.....". Działania objęły m.in. rekultywację łąk, koszenie traw, melioracje agrotechniczne i usypanie pryzm z trocin drzew liściastych dla uzupełnienie miejsc do składania jaj. W 2009 r. w Nadleśnictwie Lutowiska realizowano kolejny program „Czynnej ochrony siedlisk i rozpoznania stanu populacji węża Eskulapa *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) w Bieszczadach Zachodnich". W celu poprawy warunków rozrodu węży na terenie rezerwatu i w jego najbliższym otoczeniu w 2009 r. usypano 29 kopców na 17 lokalizacjach (Fot. 5). Założono, że kopce mogą służyć wężom głównie jako mikrosiedliska lęgowe charakteryzujące się optymalnymi warunkami termicznymi i wilgotnościowymi, ułatwiającymi pełny rozwój zarodków (Kurek i in. 2011). Planowana jest kontynuacja działań w zakresie tego typu aktywnej ochrony gatunku w Bieszczadach Zachodnich.

Pryzmy muszą być regularnie uzupełniane ze względu na stały ubytek masy kompostowanej, przez co z czasem stają się nieużyteczne dla realizacji ww. celów, głównie dla inkubacji jaj.

**Fot. 5.** Pryzma trocin w dolinie Sanu, usypana w celu zwiększenia potencjalnych miejsc do składania jaj, ukrywania się i polowania przez węże (© B. Najbar).

Wykładanie pryzm z materiału organicznego, dla próby zwiększenia sukcesu rozrodczego różnych gatunków węży jajorodnych było niejednokrotnie z powodzeniem stosowane w Europie (np. Drobny 1993, Zuiderwijk i in. 1993, Najbar 2004b, Borgula i in. 2008), stąd wydaje się, że na tym etapie rozwoju populacji jest to niezbędne działanie. Największy niepokój budzi jednak okresowe gromadzenie się węży wokół pryzm, co teoretycznie przy ich słabym zabezpieczeniu może prowadzić do prób odławiania lub eliminacji węży. Bezpieczeństwo tej mało liczebnej populacji powinno więc być nadrzędnym celem służb ochrony przyrody w Bieszczadach, a przede wszystkim w Nadleśnictwach Lutowiska i Bukowiec oraz we wszystkich innych miejscach dotychczas niedostatecznie rozpoznanych.

Wąż Eskulapa jest w Polsce gatunkiem tak bardzo zagrożonym wyginięciem, że monitoring jego stanowisk powinien być prowadzony w sposób ciągły (corocznie), a niektóre obszary jego występowania powinny być zdecydowanie skuteczniej chronione (choć podlegają one już różnym formom ochrony). Zwykła, standardowa ochrona obszarowa wydaje się niewystarczająca, ze względu na wyłapywanie węży i brak odpowiednio ukierunkowanych pielęgnacji najbardziej wartościowych siedlisk.

## 7. Literatura


Bannikov A. G., Darevskij I. S., Iščenko G., Rustamov A. K., Ščerbak N. N. 1977. Opredelitel ziemnowodnych i presmykajuščichsja fauny SSSR. Moskwa, Izd. Prosveščenije.

Błażuk J. 2007. Herpetofauna doliny Sanu pod Otrytem i terenów przyległych (Bieszczady Zachodnie). Gady. Roczn. Bieszczadzkie 15: 181–229.

**Borgula A., Podloucky R., Blanke I. 2008. Grundlagen für Artenhilfsprogramme für die Ringelnatter (*Natrix natrix*). W: Blanke I., Borgula A., Brandt T. (red.). Verbreitung, Ökologie und Schutz der Ringelnatter (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758). Mertensiella 17: 189–201.**

Böhme W. 1993. *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) – Äskulapnatter. W: Schlangen (Serpentes), Böhme W. (red.). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. T. 3/I. AULA-Verlag, Wiesbaden, s. 331–372.

Capizzi D., Luiselli L., Capula M., Rugiero L. 1995. Feeding habits of a Mediterranean community of snakes in relation to prey availability. Rec. Ecol. (Terre vie) 50 (4): 353–363.

**Edgar P., Bird D. R. 2006. Action Plan for the Conservation of the Aesculapian Snake (*Zamenis longissimus*) in Europe. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee. 26th meeting. Strasbourg.**

**Drobny M. 1993. Aspekte der Populationsökologie und der Fortpflanzugsbiologie der Äskulapnatter, *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) in Ostbayern. W: Gruschwitz M., Kornacker P. M., Podloucky R., Völkl W., Waitzmann M. (red.). Verbreitung, Ökologie und Schutz der Schlangen Deutschlands und angrenzender Gebiete. Mertensiella 3: 135–156.**

Dz.U. nr 220 poz. 2237 z 2004 r.

Głowaciński Z. 2003. Wąż Eskulapa *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768). W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona. Bibl. Monitoringu Środ., Warszawa – Kraków, s. 93–95.

Głowaciński Z., Szyndlar Z. 2001. Wąż Eskulapa *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768). W: Głowaciński Z. (red.). Polska Czerwona Księga Zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawawa, s. 281–283.

Golder F. 1985. Ein gemeinsamer Massen-Eiablageplatz von *Natrix natrix helvetica* (Lacépède, 1789) und *Elaphe longissima longissima* (Laurenti, 1768), mit Daten über Eizeitigung und Schlupf (Serpentes: Colubridae). Salamandra 21 (1): 10–16.

Günther R., Waitzmann M. 1996. Äskulapnatter – *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768). W: Günther R. (red.). Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. G. Fischer Verlag, Jena, s. 647–666.

Heimes P., Waitzmann M. 1993. Die Äskulapnatter (*Elaphe longissima* [Laurenti, 1768]) in Deutschland (Reptilia. Serpentes: Colubridae). Zool. Abh., St. Mus. Tierk. Dresden 47 (12): 157–192.

Holman J. A., Stuart A. J., Clayden D. J. 1990. A middle Pleistocene herpetofauna from Cudmore Grove, Essex, England, and its paleogeographic and paleoclimatic implications. J. Vert. Paleontol. 10 (1): 86–94.

Kotenko T. 2006. Reptiles In the Red Data Book of Ukraine: a new species list, status categories, and problems arising from conservation legislation. W: Vences M., Köhler J., Ziegler T., Böhme W. (red.). Herp. Bonnensis II. Proc. 13th Congress of the Soc. Eur. Herp., SEH, DGHT, Bonn, s. 55–59.

König D. 1985. Langjährige Beobachtungen an der Äskulapnatter *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) (Serpentes: Colubridae). Salamandra 21 (1): 17–39.

**Kurek K., Najbar B., Bury S., Baś G. 2011. Uwagi na temat aktywnej ochrony węża Eskulapa *Zamenis longissimus longissimus* (Laurenti, 1768) w latach 2009–2010 w Bieszczadach Zachodnich. W: Zamachowski W. (red.). Biologia płazów i gadów, ochrona herpetofauny. X Konf. Herp., Kraków 27–28 IX 2010, Wyd. Akad. Pedagog., Kraków, s. 144–156.**

Luiselli L., Rugiero L. 1993. Food habits of the Aesculapian snake, *Elaphe longissima*, in central Italy. Do arboreal snakes eat more birds than terrestial ones? J. Herpetol. 27 (1): 116–117.

Luttenberger F. 1978. Die Schlangen Österreichs. Wien, Facultas.

Mikátová B., Zavadil V. 2001. Užovka stromová – *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768). W: Mikátová B., Vlašín M., Zavadil V. (red.) Atlas rozšíření plazů v České republice. Atlas of the distribution of reptiles in the Czech Republik, s.: 113–123. AOPK ČR, Brno – Praha.

Młynarski M., Szyndlar Z. 1989. Płazy i gady – *Amphibia Reptilia*. W: Kowalski K. (red.). Historia i ewolucja lądowej fauny Polski. Folia Quaternaria 59–60: 69–88. Musilová R., Zavadil V., Kotlik P. 2007. Isolated populations of *Zamenis longissimus* (Reptilia: Squamata) above the northern limit of the continuous range in Europe: origin and conservation status. Acta. Soc. Zool. Bohem. 71: 197–208.

Musilová R., Zavadil V., Marková S., Kotlik P. 2010. Relics of the Europe's warm past: Phylogeography of the Aesculapian snake.. Phyl. and Evol., 57: 1245–1252.

Najbar B. 2004a. Wąż Eskulapa. Mon. Przyr. Nr 13. Klub Przyrodników, Świebodzin.

**Najbar B. 2004b. Wąż Eskulapa *Elaphe* (*Zamenis*) *longissima* (Laurenti, 1768) w Bieszczadach Zachodnich. Oficyna Wyd. Uniw. Zielonogórskiego.**

Najbar B. 2007. Food habits of *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) (Reptilia: Serpentes: Colubridae) in West Bieszczady (southeastern Poland). Arthr. Syst. & Phyl. Vertebr. Zool. 57 (1): 49–53.

Pčola Š. 1994. Rzadkie gatunki zwierząt w CHKO i BR Východné Karpaty (Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia). Roczn. Bieszczadzkie, 3: 75–91.

Peters G. 1977. Die Reptilien aus dem fossilen Tierbautensystem von Pisede bei Machin. I: Analyse des Fundgutes. II: Interpretationen und Probleme. Wiss. Z. Humboldt Univer. Berlin. Math.-Nat. R., 26 (3): 301–327.

Ščerbak N. N., Ščerban' M. I. 1980. Zemnovodnyje i presmykajuszczijesia Ukrainskich Karpat. Naukova Dumka, Kiev.

**Zuiderwijk A., Smit G., van den Bogert H. 1993. Die Anlage künstlicher Eiablageplätze: Eine einfache Möglichkeit zum Schutz der Ringelnatter (*Natrix natrix* L. 1758). W: Gruschwitz M., Kornacker P. M., Podloucky R., Völkl W., Waitzmann M. (red.). Verbreitung, Ökologie und Schutz der Schlangen Deutschlands und angrenzender Gebiete. Mertensiella 3: 227–234.**

Zemanek B. 1989. Charakterystyka fitogeograficzna Bieszczadów Niskich i Otrytu (Karpaty Wschodnie). Zeszyty Naukowe Uniw. Jagiellońskiego. Prace Botaniczne 20: 1–185.

Opracował: **Bartłomiej Najbar**

# 1220 Żółw błotny

*Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758)

**Fot. 1.** Żółw błotny *Emys orbicularis orbicularis* z zachodniej Polski (© B. Najbar).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: żółwie TESTUDINES
Rodzina: żółwie błotne EMYDIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II

**Prawo krajowe**
Ochrona gatunkowa w Polsce – ochrona ścisła
Ochrona strefowa – wokół miejsc rozrodu i regularnego przebywania: strefa całoroczna – 200 m, strefa okresowa (01.03–30.09) – 500 m; gatunek wymagający ochrony czynnej.

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN (1996) – LR-nt

Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – EN
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – EN
Czerwona lista dla Karpat (2003) – CR

## 3. Opis gatunku

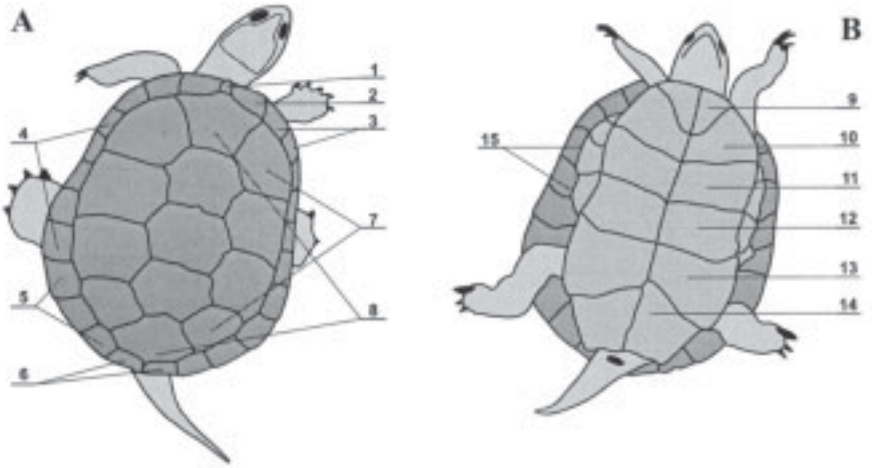
Jest to jeden z najbardziej zróżnicowanych kręgowców Palearktyki, reprezentowany przez 14 podgatunków: *Emys o. orbicularis*, *E. o. capolongoi*, *E. o. colchica*, *E. o eiselti*, *E. o. fritzjuergenobsti*, *E. o. galloitalica*, *E. o. hellenica*, *E. o. hispanica*, *E. o. iberica*, *E. o. ingauna*, *E. o. lanzai*, *E. o. luteofusca*, *E. o. occidentalis*, *E. o. persica* (ponadto niekiedy wymienia się kolejne podgatunki: *E. o. curae* i *E. o. orientalis*). Większość z nich zasiedla ograniczone, niekiedy izolowane areały na Płw. Iberyjskim, w płd. Europie, Azji Mniejszej i płn. Afryce. Największy obszar, od Francji po wybrzeże Morza Czarnego i Morza Aralskiego zasiedla podgatunek nominatywny – *Emys orbicularis orbicularis*, którego przedstawiciele występują także w Polsce. W całym zasięgu gatunku wyróżniono 76 haplotypów (zestawów polimorfizmów pojedynczych nukleotydów) żółwia błotnego, a w Polsce kilka, z dwiema odrębnymi liniami ewolucyjnymi: wschodnią i zachodnią. Utworzyły ją populacje rozszerzające w holocenie swoje zasięgi od wschodu i południa Europy (Fritz 2003, Fritz i in. 2007, 2009, Sommer i in. 2009, Velo-Antón i in. 2010, Prusak i in. 2011, Prusak i in. w przygot.).

Gatunek odznacza się masywną budową ciała. Tułów od góry jest całkowicie otoczony wysklepioną częścią pancerza zwaną karapaksem, od dołu płaską lub wklęsłą częścią zwaną plastronem. Obie części połączone są ruchomym spojeniem, tzw. mostem. W typowym układzie pancerz pokrywa 38 charakterystycznie ułożonych tarcz o różnej wielkości (Ryc. 1). Nierzadko zdarzają się jednak odstępstwa od normy, w wyniku zwiększonej liczby tarcz lub nieregularnego ich ukształtowania, co najczęściej uwidacznia się na karapaksie.

Karapaks jest ciemny, brązowy, brązowo-czarny, szary (w wielu odcieniach), u młodych osobników upstrzony licznymi żółtymi lub pomarańczowymi kropkami, plamkami i liniami, które z wiekiem stopniowo zanikają. Większość dorosłych osobników ma pancerz pokryty niewielką liczbą tych elementów, u części z nich jest on niemal bezplamisty, a u starych żółwi jasnych elementów zazwyczaj brak. Ubarwienie plastronu nawet w obrębie nielicznych lub niezbyt oddalonych od siebie populacji może być znacznie bardziej różnorodne: od niemal jednolicie żółtego, poprzez plamisty, aż do czarnego. U osobników szybko rosnących, na styku tarcz widoczne są jaśniejsze przyrosty sezonowe. Młode osobniki mają na pancerzach wyraźnie widoczne chropowate przyrosty – pierścienie (Fot. 2, 3), które z wiekiem stają się gładkie i zupełnie niewidoczne.

Długość karapaksu (mierzonego w linii prostej) świeżo wyklutych osobników wynosi na ogół 2,5–3 cm, dojrzałych samic 16–19 cm, samców 14–17 cm. Masa ciała najmłodszych żółwi to ok. 4–6 g, dorosłych samic 0,7–1,0 kg, samców 0,4–0,7 kg. Rzadko zdarzają się osobniki charakteryzujące się mniejszymi lub większymi rozmiarami i masą. We wszystkich populacjach samice osiągają największe rozmiary, nawet ponad 20 cm długości i masę do 1,5 kg (np. Jabłoński 1998, Fritz 2003, Mitrus, Zemanek 2004, Najbar, Szuszkiewicz 2006).

Głowa jest duża, wyraźnie oddzielona od przewężenia szyjnego, pokryta gładką skórą. Na jej szczycie znajdują się dwa otwory nosowe, po bokach dobrze wykształ-




**Ryc. 1.** Typowy układ i nazwy tarcz pancerza żółwia błotnego. A – pancerz grzbietowy (karapaks), B – pancerz brzuszny (plastron). 1 – tarczka karkowa, 2 – t. brzeżno-kołnierzowa, 3 – t. brzeżne, 4 – t. brzeżno-ramieniowe, 5 – t. brzeżno-udowe, 6 – t. nadogonowe, 7 – t. żebrowe, 8 – t. kręgowe, 9 – t. szyjne, 10 – t. ramieniowe, 11 – t. piersiowe, 12 – t. brzuszne, 13 – t. udowe, 14 – t. odbytowe, 15 – most.

**Fot. 2, 3.** Żółw błotny – typowo ukształtowany i ubarwiony karapaks (z lewej) i plastron (z prawej) kilkuletniego osobnika z populacji z rejonu Słubic (© B. Najbar).

cone oczy z okrągłymi źrenicami, zaś krawędzie szczęk i żuchwy pokrywają ostre listwy rogowe.

Miękkie części ciała pokryte są gładką lub chropowatą skórą, a część kończyn przednich dużymi ochronnymi tarczkami. Skóra jest ciemna, w rozmaitych odcieniach od szarej, brązowej do czarnej, z jasnymi plamami i kropkami. Ogólnie u młodych

osobników jasnych akcentów jest więcej, później one stopniowo zanikają, zwłaszcza u samców, zaś u samic utrzymują się w różnej liczbie przez całe życie. Pięciopalczaste kończyny przednie i czteropalczaste kończyny tylne (piąty palec jest silnie zredukowany) zakończone są ostrymi pazurami. Ogon jest stosunkowo długi, silnie umięśniony, ruchliwy i pokryty małymi, zrogowaciałymi tarczkami.

Rozróżnienie płci u żółwi po cechach morfologicznych możliwe jest w sposób pewny dopiero, gdy osiągną wiek ok. 10 lat, co odpowiada długości pancerza 11–13 cm. Wówczas zaczynają wyraźnie zaznaczać się drugorzędowe cechy płciowe. U samców wysklepienie karapaksu jest znacznie mniejsze niż u samic, a ich plastron jest wyraźnie wklęsły w środkowej jego części, podczas gdy u samic jest on zawsze płaski. Masywność i długość ogona samców jest znacznie większa niż u samic, a tym samym większa jest odległość szczeliny kloaki od brzegu plastronu. Samce mają także nieco dłuższe pazury w przednich kończynach, ale cecha ta jest stosunkowo słabo zaznaczona. Typową cechą rozpoznawczą płci jest kolor tęczówki oka, która u samic jest żółta lub zielonkawa z ciemnymi plamami, a u samców brązowa, brązowo-złota, ruda, ceglasto-czerwona.

## 4. Biologia gatunku

Przy sprzyjających warunkach pogodowych żółwie błotne mogą być aktywne praktycznie przez cały rok (Fritz, Günther 1996). W rejonach o umiarkowanie ciepłym klimacie nie obserwuje się u nich typowej hibernacji, którą zastępuje jedynie zmniejszenie aktywności. W rejonach o wyraźnie zaznaczonych porach roku, zwłaszcza przy mroźnych zimach, zapadają one nawet w kilkumiesięczne odrętwienie. I choć obserwowano żółwie przemieszczające się jeszcze w bardzo niskich temperaturach, np. w 2°C (Ščerbak 1966), to przypadki te są sporadyczne. Dopiero po przekroczeniu temperatury 8–10°C ruchliwość żółwi wyraźnie wzrasta.

Żółwie błotne w polskich warunkach klimatycznych hibernują pojedynczo lub gromadnie przez okres kilku miesięcy, zazwyczaj od przełomu września i października do przełomu marca i kwietnia. O ile warunki pogodowe są sprzyjające ich aktywności, sporadycznie można je obserwować jeszcze w listopadzie, ale przy późnej wiośnie dopiero na przełomie kwietnia i maja. Hibernują w wodzie, wśród korzeni podwodnej roślinności, w pokładach zatopionych liści, w powierzchniowych warstwach osadów dennych itp. Istnieją doniesienia o zimowaniu żółwi także na lądzie (np. Schneeweiss 2003, Najbar 2008).

Żółw błotny może prowadzić całodobową aktywność, co związane jest z lokalnymi uwarunkowaniami klimatycznymi oraz środowiskowymi, głównie z temperaturą wody, powietrza, stopniem nasłonecznienia i przypuszczalnie obecnością nocnych drapieżników. Tego typu aktywność obejmuje tylko południowe rejony jego zasięgu. Obserwacje prowadzone w Polsce wskazują głównie na dzienną aktywność żółwi i nieznaczne ich przemieszczanie się podczas godzin nocnych (Fritz 2003, Najbar 2008).

Po okresie hibernacji, najczęściej w maju, żółwie przystępują do godów i kopulacji, które prowadzą wyłącznie w środowisku wodnym. Samice mniej więcej po okresie 1 miesiąca opuszczają wodę i wędrują na lęgowiska, które na ogół są położone nieopodal wody, ale niektóre z samic podejmują w tym celu także dłuższe wędrówki.

Są wierne raz wybranym miejscom składania jaj, choć niektóre z nich okresowo zmieniają lęgowiska (np. Mitrus 2006a, Najbar, Szuszkiewicz 2007). Starannie wybierają miejsce na gniazdo, które lokują w nasłonecznionych stanowiskach. Gniazdo ma gruszkowaty kształt i głębokość ok. 10 cm. Samice w większości przypadków składają jaja raz w roku, w jednym rzucie – od 3 do 24 jaj (średnio 10–15 jaj).

Szybkość rozwoju zarodków jest zmienna, zależna od temperatury otoczenia podczas całego okresu inkubacji. Przy temp. 20–23°C (śr. 21,5°C) rozwój trwa 112–117 dni, przy 24–33°C (śr. 29,6°C) 58–71 dni. W naszych warunkach klimatycznych średnio trwa on ok. 3 miesięcy i młode żółwie opuszczają gniazda niekiedy już na przełomie sierpnia i września, ale częściej pozostają w ich obrębie na okres całej zimy. Dopiero wczesną wiosną roku następnego rozpoczynają wędrówkę ku wodzie (Schneeweiss 2003, Najbar 2008).

Zdecydowaną większość czasu żółwie spędzają w wodzie, opuszczając ją tylko w przypadkach wysychania zbiornika, w celu przemieszczania się do innych akwenów, w celu złożenia jaj (samice), a najczęściej w celu wygrzewania się w promieniach słońca (wszystkie osobniki). Wybór miejsc do wygrzewania zależy od rodzaju zajmowanego środowiska. Najczęściej żółwie wygrzewają się w bliskości wody lub na pograniczu wody i lądu. Wybierają w tym celu roślinność lądową porastającą brzegi zbiornika, powalone drzewa, ich konary i grubsze gałęzie, wypłycenia z szybko nagrzewającą się wodą, kępy, liście oraz inne części wynurzonej roślinności litoralnej.

Żółwie podejmują okresowe migracje, które zazwyczaj są nieodległe od stałych miejsc ich bytowania. Przemieszczania związane są głównie z:

- okresem zakończenia hibernacji i zajmowaniem stałych obszarów aktywności,
- prowadzeniem okresu godowego,
- okresem składania jaj,
- powrotem do miejsc hibernacji.

Jest to gatunek głównie mięsożerny. Poluje na drobne bezkręgowce i ich larwy, nie gardzi małymi kręgowcami, a także padliną. Ich skład pokarmu dobrze poznano przede wszystkim na obszarze byłego ZSRR (np. Bannikov 1951), gdzie analizowano zawartość żołądków. Wszyscy ww. autorzy potwierdzają pożeranie przez żółwie przede wszystkim pokarmu zwierzęcego. Jednak niektóre obserwacje wskazują także na znaczący udział roślinności w składzie ich diety (np. Ščerbak, Ščerban' 1980). Zwłaszcza w wysokich temperaturach wody i przy niedostatku pokarmu zwierzęcego ilość pokarmu roślinnego zwiększa się. Z kolei, np. Ottonello i in. (2005) uważają rośliny za ważny składnik pokarmu żółwi błotnych.

## 5. Wymagania siedliskowe

Siedliska wodne zasiedlone przez żółwie to najczęściej małe i średniej wielkości eutroficzne zbiorniki (Fot. 4, 5) oraz zamulone, wolno płynące cieki, charakteryzujące się na ogół dobrymi parametrami fizyczno-chemicznymi i bakteriologicznymi (czyli brakiem widocznych, wyczuwalnych zanieczyszczeń pochodzenia przemysłowego, rolniczego i komunalno-bytowego). W ich obrębie dominuje roślinność z rzędu *Lemnetalia*, reprezentowana przede wszystkim przez zespoły: *Lemno-spirodeletum*, *Riccietum fluitantis*, *Wolffietum arrhizae*, *Spirodelo-Salvinietum natantis* i *Hydrocharitetum morsus-ra-*

**Fot. 4 i 5.** Typowe siedlisko wodne i lęgowisko żółwia błotnego w środkowej Polsce (© A. Kotowicz).

*nae*. Do pospolitych roślin w tych wodach należą: rzęsa drobna *Lemna minor*, grążel żółty *Nuphar luteum*, grzybień biały *Nymphaea alba*, moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*, rdestnica pływająca *Potamogeton natans*, rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum* i in. Brzegi akwenów porastają zazwyczaj zespoły z rodzaju Phragmition lub Magnocaricion, gdzie dominują: oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, pałka wąskolistna *Typha angustifolia*, pałka szerokolistna *T. latifolia*, trzcina pospolita *Phragmites australis*, turzyca prosowa *Carex paniculata,* turzyca sztywna *C. elata* i inne. Akweny takie charakteryzują się szeroką strefą litoralną, zarośniętą turzycami lub wyższymi roślinami, a jeśli strefa ta jest zredukowana, powierzchnię wody pokrywa kożuch rzęsy, a brzegi porasta roślinność przybrzeżna.

Lęgowiska żółwi to głównie nasłonecznione, piaszczyste, trawiaste i suche powierzchnie porośnięte przez roślinność kserotermiczną, np. typu: Spergulo-Corynephoretum canescentis lub Sedo-Scleranthetea. Najbardziej charakterystycznymi gatunkami są tu: szczotlicha siwa *Corynephorus canescens*, rozchodnik ostry *Sedum acre*, kostrzewa owcza *Festuca ovina*, mietlica pospolita *Agrostis capillaris*, sporek polny *Spergula arvensis*, wiesiołek dwuletni *Oenothera biennis*, jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, czerwiec trwały *Scleranthus perennis*, czerwiec roczny *S. annuus*, macierzanka piaskowa *Thymus serpyllum* i in.

Lęgowiska żółwi, poza Polesiem Lubelskim, doliną Zwoleńki, doliną Ilanki i kilkoma stanowiskami w płn.-wsch. części kraju (Pojezierze Mazurskie), są w większości przypadków słabo rozpoznane lub dotychczas nie zostały w ogóle zlokalizowane. Stan wielu znanych lęgowisk jest katastrofalny, co spowodowane jest sukcesją roślinności, zmianą charakteru użytkowania ziemi, brakiem niezbędnych pielęgnacji, np. na obszarach chronionych. W takich przypadkach w celu złożenia jaj samice zmuszone są wędrować na dalej od wody położone i częstokroć przypadkowo obrane tereny lęgowe (np. drogi leśne, przecinki, uprawy rolne), co jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym dla funkcjonowania i skutecznej ochrony populacji.

Główne siedliska żółwia błotnego w Polsce mogą reprezentować następujące typy siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Siedliskowej:
a) miejsca bytowania:

- 3150 – starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*);

- 3160 – naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne;
- 7140 – torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea*);

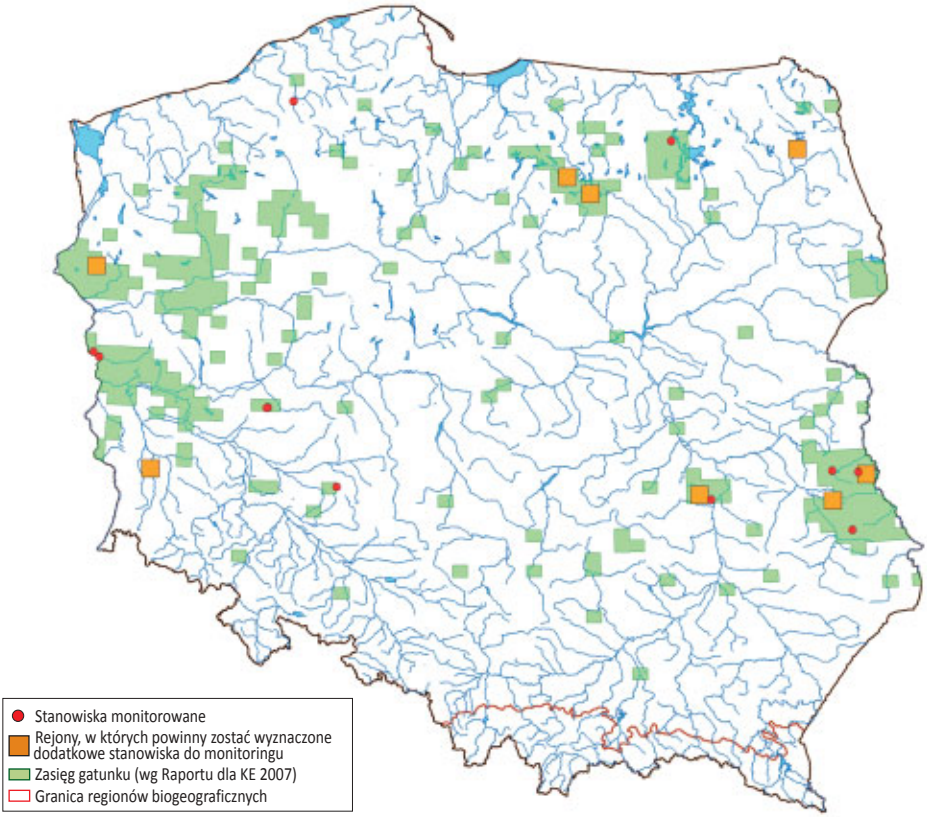
b) miejsca rozrodu (lęgowiska):

- 2330 – wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

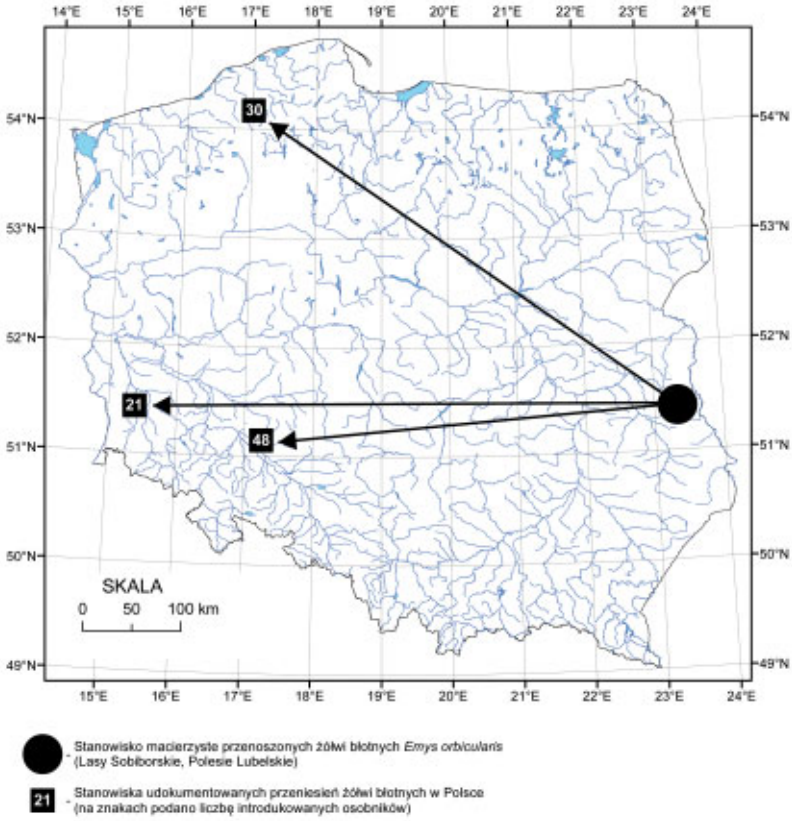
Gatunek zasiedla nizinną część Polski (region biogeograficzny kontynentalny). Niezwykle rzadko podawane są – zazwyczaj ustnie – informacje o obecności pojedynczych żółwi w regionie biogeograficznym alpejskim (np. w Bieszczadach; info. H. Kuzar), ale dotychczas brak fotografii lub okazów dowodowych potwierdzających te obserwacje.

Gatunek ma obecnie w Polsce bardzo porozrywany zasięg występowania (Ryc. 2) (Jabłoński 2001, Rybacki 2003). Niewątpliwie największe skupisko jego stanowisk znajduje się na Polesiu Lubelskim (m.in.: w Poleskim Parku Narodowym, Chełmskim Parku Krajobrazowym, Sobiborskim Parku Krajobrazowym i Lasach Włodawskich), gdzie jego liczebność jest nieporównywalna z żadną inną populacją w kraju. Trudno określić tu jej wielkość, ale w toku postępu badań okazało się, że o ile Jabłoński (1992) całą polską populację szacował prawdopodobnie na 250–350 osobników, a niespełna




**Ryc. 2.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu żółwia błotnego w Polsce na tle jego rozmieszczenia geograficznego.

10 lat później na 700–800 osobników (Jabłoński 2001), to aktualnie wiadomo, że znacznie więcej żyje ich na samym Polesiu – być może nawet 1500–2000 osobników. Tak duże różnice w szacunkach są przede wszystkim wynikiem lepszego rozpoznania stanu populacji i zasilania stanowisk młodymi żółwiami, pochodzącymi z hodowli prowadzonych w ramach działań ochronnych (we wschodniej części Polski głównie w Poleskim Parku Narodowym). J. Holuk (inf. list.) szacuje, że na tym obszarze funkcjonuje co najmniej kilkadziesiąt różnej wielkości lęgowisk. Wydaje się więc, że populacja ta ma największe szanse na rozwój bądź dłuższe utrzymanie się w naturze, i chyba na razie nie jest zagrożona wyginięciem, zwłaszcza że duża część tych stanowisk znajduje się w obszarach chronionych. Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w pozostałej części kraju. W pierwszym rzędzie należy wymienić obszary, gdzie funkcjonują jakiekolwiek populacje. Są to rejony na Pojezierzu Mazurskim, na Równinie Radomskiej, Ziemi Lubuskiej, być może na Pojezierzu Myśliborskim i w powiecie międzychodzkim (ale tu sytuacja jest słabo rozpoznana), a także w Wielkopolsce. O ile na Pojezierzu Mazurskim liczebność żółwi szacuje się na 250–300 os. (G. Górecki inf. list.), na Równinie Radomskiej na co najmniej 100 os. (Kotowicz i Mitrus – monitoring 2009 r.), na jednym ze stanowisk na Ziemi Lubuskiej na ok. 100 os. (Najbar 2008), to na każdym z pozostałych miejsc bytuje kilkanaście, wyjątkowo kilkadziesiąt osobników. Najbardziej odosobnioną i najmniej liczną z ww. jest grupa żółwi w Wielkopolsce, gdzie znana jest obecnie tylko jedna popu-




**Ryc. 3.** Rejony udokumentowanych przemieszczeń żółwi błotnych w Polsce.

lacja licząca kilkanaście osobników (Najbar – monitoring 2009 r.). Trudno określić stan populacji w rejonie Białowieży, gdzie na przestrzeni kilku dziesięcioleci sukcesywnie odnotowywano obecność żółwi błotnych, ale są one tu bardzo rzadkie.

Aktualna wiedza na temat rozmieszczenia stanowisk żółwi w pozostałych rejonach kraju, upoważnia do stwierdzenia, że zapewne w zdecydowanej większości są to stanowiska o niewielkiej liczbie żółwi, a nawet reprezentowane przez pojedyncze osobniki, miejsca przypadkowych stwierdzeń migrujących osobników, a nawet pozostałości po nich (pancerze). Należy się spodziewać również, że część z wykazywanych stanowisk (baza Instytutu Ochrony Przyrody PAN) już nie istnieje, a część dotyczy obserwacji obcych podgatunków żółwi błotnych i innych zawleczonych, egzotycznych gatunków żółwi.

Należy wspomnieć też o udokumentowaniu w Polsce co najmniej trzykrotnego przemieszczenia żółwi pochodzących z populacji poleskiej. Do północnej części Pojezierza Pomorskiego, do Borów Dolnośląskich i na Dolny Śląsk łącznie przeniesiono 99 żółwi (Ryc. 3) (Najbar 2008). W tych rejonach są to obecnie najliczniejsze grupy żółwi, z których dwie utrzymują się na swoich stanowiskach (trzecia nie była badana) (A. Jabłoński monitoring 2009–2010 i inf. list.).

O ile dotychczas na stanowiskach w Borach Dolnośląskich i na Dolnym Śląsku nie stwierdzono obecności żółwi innych niż wsiedlone, to w północnej części Pojezierza Pomorskiego znaleziono rozkopane gniazdo, najprawdopodobniej osobnika pochodzenia autochtonicznego (wypuszczane okazy nie osiągnęły jeszcze dojrzałości płciowej) (A. Jabłoński – monitoring 2010 r.).

## II. METODYKA

### 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Żółw błotny jest w Polsce gatunkiem chętnie badanym, jednak jego monitoring obejmujący taki zakres wskaźników stanu populacji i siedlisk, jaki prezentuje niniejsze opracowanie, dotychczas nie był wykonywany. Przedstawiona metodyka, obejmująca określanie różnych charakterystyk populacji i siedliska na wybranych stanowiskach, opiera się kilkunastoletnich doświadczeniach samego autora, a także niektórych innych wykonawców i na danych literaturowych. Należy mieć na uwadze fakt, że prowadzenie monitoringu w różnych siedliskach (cieki, starorzecza, jeziora, stawy, bagna, torfowiska, rowy melioracyjne, zbiorniki powyrobiskowe, mieszane itd.) ma swoją specyfikę, co może wpływać na wyniki prac. Dlatego koncepcja monitoringu tego gatunku jest pewną propozycją. Jej dopracowanie przypuszczalnie będzie możliwe dopiero po wykonaniu kilku cyklów prac monitoringowych.

Koncepcja niniejszego monitoringu żółwia objęła określenie wskaźników dotyczących liczebności gatunku, jego struktury wiekowej, jakości środowiska względem możliwości ukrywania się i wygrzewania, izolacji przestrzennej populacji, typów zasiedlanych wód, bazy pokarmowej, jakości lęgowisk i zmian w nich zachodzących.

Najprecyzyjniejszą metodą dla określenia stanu populacji żółwi (liczebności, struktury wiekowej) jest prowadzenie ich intensywnego odłowu i trwałe znakowanie, a następnie porównywanie liczby zwierząt schwytanych w kolejnych odłowach do liczby osobników

oznakowanych podczas odłowów poprzednich. Są to standardowe metody badań stosowane przy różnych grupach organizmów. W przypadku szeroko zakrojonych działań, najlepsze efekty daje porównywanie efektów odłowów przeprowadzonych w różnych latach, co jednak znacznie rozciąga takie badania w czasie, uniemożliwia więc ich przeprowadzenie w sposób szybki, tani i przez osoby spoza grona naukowców. Dla potrzeb monitoringu zastosowanie tych czasochłonnych metod jest nierealne. Łatwiejsze i mniej pracochłonne jest liczenie samic żółwi składających jaja na wytyczonych powierzchniach badawczych, co daje możliwość regularnego porównywania chociażby ich liczby na lęgowiskach w kolejnych sezonach. Liczenie gniazd i ich dalsze losy dają poza tym możliwość określenia sukcesu rozrodczego przez żółwie na określonych obszarach i badanie lokalnej aktywności drapieżników. Jednak na badania w tym zakresie każdego roku trzeba poświęcić do kilku tygodni przebywania w terenie i zastosowanie tej metody ogranicza się do możliwość liczenia tylko dorosłych samic, które akurat w tym roku składają jaja.

Jako „najłatwiejsze" (choć najmniej precyzyjne) określanie względnej liczebności populacji proponuje się wytyczenie konkretnego, stosunkowo małego i możliwie przystępnego do penetrowania obszaru (powierzchni badawczej) – wzdłuż siedlisk żółwiowych – i zliczanie wszystkich zaobserwowanych tam osobników, co następnie np. może zostać przeliczone na potencjalne zagęszczenie żółwi zasiedlających dany obszar (np. liczba osobników na hektar).

O ile jest to możliwe, kolejne etapy monitoringu żółwia błotnego na wybranych powierzchniach badawczych powinny być realizowane, przez te same osoby (a w każdym razie osoby doskonale znające dany teren). Jedynie udział w pracach tych samych wykonawców, o dużym doświadczeniu w obserwacji żółwi na danym obszarze, może gwarantować rzetelność prac i porównywalność otrzymywanych wyników w kolejnych etapach monitoringu.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźniki stanu populacji i siedliska żółwia błotnego przedstawia Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska żółwia błotnego

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru /określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Względna liczebność | Liczba osobników | Wskaźnik określany jako liczba żółwi (maksymalna wartość z 3 liczeń) obserwowanych w trakcie przejścia wzdłuż obranego do monitoringu odcinka cieku lub brzegów obranego do monitoringu zbiornika wód stojących (lub jego fragmentu) |
| Struktura wiekowa | % | Wskaźnik określany jako procentowy udział młodych osobników wśród wszystkich obserwowanych żółwi w trakcie przejścia wzdłuż obranego do monitoringu odcinka cieku (obserwacje całej powierzchni pomiędzy brzegami), brzegów zbiornika wód stojących lub jego fragmentu (w oparciu o wyniki 3 liczeń) |

| | | |
|---|---|---|
| Izolacja przestrzenna | km | Określenie – w oparciu o mapę – odległości (w zakresie od 3 do 12 km) do najbliższego zasiedlonego stanowiska |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia siedliska wodnego | a/ha | Określenie wielkości lustra wody z uwzględnieniem litoralu (cena na podstawie mapy lub ocena ekspercka) |
| Typ wód | Wskaźnik opisowy | Określenie saprobowości wód z uwzględnieniem ich czystości i trofii, charakteru osadów, a w przypadku cieków także szybkości nurtu |
| Dostępność kryjówek i miejsc wykorzystywanych do wygrzewania się | Wskaźnik opisowy | Określenie komfortu bytowania, bezpieczeństwa populacji, perspektyw rozwoju |
| Baza pokarmowa | Wskaźnik opisowy | Określenie zasobności wód w pokarm żółwia (ze szczególnym uwzględnieniem obecności rzęsy *Lemna* sp. i różnych grup zwierząt) |
| Dostępna powierzchnia lęgowisk | a/ha | Określenie powierzchni lęgowiska pokrytej niską, kserotermiczną roślinnością zielną |
| Stopień zacienienia lęgowisk | % | Określenie wielkości zacienionej powierzchni lęgowiska, a następnie jej udziału w powierzchni całkowitej |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska żółwia błotnego

| Wskaźnik | Ocena* | | |
|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 |
| **Populacja** | | | |
| Względna liczebność | Ten sam stan co poprzednio lub wzrost (nie dotyczy pierwszego stopnia skali**) | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o jeden stopień skali | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o dwa lub więcej stopni skali lub pierwszy stopień skali |
| Struktura wiekowa | Ten sam stan co poprzednio lub wzrost (nie dotyczy pierwszego stopnia skali***) | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o jeden stopień skali | W stosunku do poprzedniego stanu spadek o dwa stopnie skali lub pierwszy stopień skali |
| Izolacja przestrzenna | Wody stojące (brak połączeń między nimi) – kolejne stanowisko do 3 km; wody stojące z połączeniami wodnymi – kolejne stanowisko oddalone do 6 km; cieki – kolejne stanowisko oddalone nie więcej niż 7 km | Wody stojące (brak połączeń między nimi) – kolejne stanowisko 3–5 km; wody stojące z połączeniami wodnymi – kolejne stanowisko oddalone o ponad 6–10 km; cieki – kolejne stanowisko oddalone nie więcej niż 7–12 km | Wody stojące (brak połączeń między nimi) – kolejne stanowisko oddalone o ponad 5 km; wody stojące z połączeniami wodnymi – kolejne stanowisko oddalone o ponad 10 km; cieki – kolejne stanowisko oddalone o ponad 12 km |
| **Siedlisko** | | | |
| Powierzchnia siedliska wodnego | W stosunku do poprzedniego stanu – większa, taka sama lub mniejsza o <10%, ale ≥1 ha | W stosunku do poprzedniego stanu – zmniejszona o 10% do 30%.; ale ≥1 ha | W stosunku do poprzedniego stanu – mniejsza o ponad 30% lub niezależnie od wielkości zmiany <1 ha |
| Typ wód | Akweny eutroficzne, stagnujące, wolno płynące, płytkie, muliste i szybko nagrzewające się | Głębokie zbiorniki lub częściowo wysychające i stosunkowo szybko płynące cieki, gdzie brak zastoisk, wypłyceń, osadów dennych | Zbiorniki okresowo niemal całkowicie wysychające lub cieki o szybko płynącej wodzie |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dostępność kryjówek i miejsc wykorzystywanych do wygrzewania się | Powszechna obecność różnorodnych miejsc do wygrzewania się i ukrywania; akweny bogate w helofity (rośliny wynurzone, tworzące przybrzeżne szuwary), amfifity (rośliny ziemnowodne, występujące w strefie wahań poziomu wody) i nimfeidy (rośliny o liściach pływających), powalone drzewa, konary itp; obecne limneidy (rośliny swobodnie pływające po powierzchni wody) | Akweny ubogie w helofity (rośliny wynurzone, tworzące przybrzeżne szuwary), amfifity (rośliny ziemnowodne, występujące w strefie wahań poziomu wody) i nimfeidy (rośliny o liściach pływających), obecność powalonych drzew, konarów itp. | Zbiorniki przez niemal cały okres wegetacyjny pozbawione roślinności, w tym peryfitonu (zespołów drobnych organizmów: bezkręgowców, glonów zasiedlających podłoża znajdujące się w wodzie, ale nie będące dnem), a ponadto brak potencjalnych kryjówek i bezpiecznych miejsc do wygrzewania się |
| Baza pokarmowa | Powszechna obecność przede wszystkim bezkręgowców (np. mięczaki, pijawki, ważki, chrząszcze, pluskwiaki, jętki, muchówki, skorupiaki i ich stadia larwalne), kręgowców (małe ryby, płazy /także narybek, kijanki/). Obecność głównie rzęsy drobnej *Lemna minor* i/lub innych gatunków należących do rodzaju rzęsa *Lemna* sp. | Obecność małych ryb, płazów (także narybek, kijanki), ale stosunkowo mało wodnych bezkręgowców; niewielkie ilości roślin swobodnie pływających (głównie rzęsy *Lemna* sp.), roślin o liściach pływających, roślin wynurzonych i ziemnowodnych (amfifitów) | Obecność dużych kręgowców (głównie ryb); bardzo mała liczebność i różnorodność bezkręgowców; brak nimfeidów i elodeidów |
| Dostępna powierzchnia lęgowisk**** | W stosunku do stanu poprzedniego pokrycie zwartymi zespołami roślinnymi mniejsze lub takie samo (pow. dostępna ≥10 arów) | W stosunku do stanu poprzedniego pokrycie zwartymi zespołami roślinnymi większe – do 10%. (pow. dostępna ≥10 arów) | W stosunku do stanu poprzedniego pokrycie zwartymi zespołami roślinnymi większe – >10% (pow. dostępna <10 arów) |
| Stopień zacienienia lęgowisk | W stosunku do poprzedniego stanu zacienienie takie samo lub mniejsze (<15% całkowitej powierzchni lęgowiska) | W stosunku do poprzedniego stanu zacienienie lęgowiska wzrosło, osiągając 15–30% jego powierzchni | W stosunku do poprzedniego stanu zacienienie lęgowiska wzrosło, osiągając >30% jego powierzchni |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

** W celu waloryzacji wskaźnika względna liczebność populacji ustalono pięciostopniową skalę:
1° – <10 osobników; 2° – 11–30 os.; 3° – 31–50 os.; 4° – 51–100 os.; 5° – >100 os. Automatycznie ocena względnej liczebności jest U2 (stan zły), gdy liczebność odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

*** W celu waloryzacji wskaźnika struktura wiekowa (udział młodych osobników wśród wszystkich obserwowanych) ustalono czterostopniową skalę:
1° – brak młodych osobników; 2° – <25%; 3° – 25–50%; 4° – powyżej 50% stanowią młode osobniki. Automatycznie ocena struktury wiekowej populacji jest U2 (stan zły), gdy liczebność odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

****Automatycznie dostępna powierzchnia oceniana jest na U2 (stan zły), gdy jest mniejsza niż 10 a.

**Uwaga:** W przypadku, gdy stanowisko (powierzchnia) badane jest po raz pierwszy, z oczywistych względów nie ma możliwości uwzględnienia w ocenie wskaźników „względna liczebność" i „struktura wiekowa" trendu zmian. W takich przypadkach wykonawca musi ocenić te wskaźniki w oparciu o swoje eksperckie doświadczenie, bez odnoszenia się do stanu w przeszłości.

**Wskaźniki kardynalne**

- powierzchnia siedliska wodnego
- stopień zacienienia lęgowisk

## Ocena stanu populacji

Dla stanowiska badawczego najpierw dokonuje się oceny każdego z 3 wskaźników stanu populacji w czterech kategoriach: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – brak możliwości dokonania oceny. Na podstawie ocen poszczególnych wskaźników dokonuje się oceny podsumowującej stan populacji w oparciu o następujące zasady: ocena stanu populacji na FV jest możliwa wówczas, gdy wszystkie wskaźniki uzyskały ocenę FV lub jednemu z nich dano ocenę niższą (U1). Ocenę U1 przyznaje się wówczas, gdy co najmniej dwa wskaźniki oceniono na U1, przy braku ocen U2. Ocenę U2 przyznaje się wówczas, gdy jakikolwiek wskaźnik oceniono na U2. Automatycznie stan populacji określany jest jako zły (U2), gdy jej wielkość odpowiada pierwszemu stopniowi skali.

## Ocena stanu siedliska

W oparciu o oceny poszczególnych wskaźników dokonuje się oceny podsumowującej stan siedliska wg podobnych zasad jak w przypadku stanu populacji, z pewnymi róznicami wynikającymi z przyjęcia wskaźników kardynalnych. Na ocenę stanu siedliska decydujący wpływ mają bowiem dwa wskaźniki dotyczące powierzchni siedliska wodnego i zacienienia lęgowisk (ze względu na ich daleko posuniętą degradację w skali Polski, dotyczacą większości krajowych populacji). Ocena stanu siedliska nie może być wyższa niż ocena niżej ocenionego z tych dwóch wskaźników.

Uwaga: ocena siedlisk wodnych i lądowych (lęgowisk) bezwzględnie musi być rozpatrywana jako całość. Jeśli więc w rejonie odpowiedniego siedliska wodnego brakuje siedlisk lęgowych lub są one nierozpoznane, stan siedlisk powinien być klasyfikowany jako nieznany (XX) – z odpowiednim komentarzem.

## Perspektywy zachowania

Indywidualna ocena wykonawcy monitoringu na podstawie zebranego materiału obejmującego znajomość biologii i ekologii gatunku, szczegółowe rozpoznanie terenu, specyfiki lokalnych siedlisk, możliwości utrzymania się gatunku w terenie, stwierdzonych aktualnych i przewidywanych zagrożeń.

- FV – perspektywy dobre. Dane o liczebności populacji i korzystne warunki siedliskowe oraz brak istotnych zagrożeń wskazują na to, że populacja w dającej się przewidzieć przyszłości będzie się rozwijać lub przynajmniej utrzymywać na porównywalnym poziomie.

- U1 – perspektywy niezbyt korzystne. Z uwagi na zidentyfikowane zagrożenia, istnieje realne prawdopodobieństwo pogorszenia się stanu populacji i siedliska lub istnieje przekonanie, że niezadowalający stan obecny się utrzyma.
- U2 – perspektywy złe. Najprawdopodobniej stan ulegnie pogorszeniu lub istnieje przekonanie, że zły stan się utrzyma i doprowadzi do zaniku gatunku na stanowisku.
- XX – brak wystarczających danych do oceny perspektyw.

### Ocena ogólna

O końcowej ocenie stanu ochrony gatunku decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego parametru (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

W przypadku żółwia błotnego, który z limnologicznego punktu widzenia zasiedla w Polsce wiele bardzo zróżnicowanych akwenów, trudno jest jednoznacznie określić wielkość stanowiska do monitoringu. Przede wszystkim zaleca się wybrać znaną wykonawcy i łatwą do obserwacji powierzchnię. W przypadku niewielkich zbiorników wodnych (do 3 ha) za stanowisko można uznać cały zbiornik. W przypadku dużych akwenów należy wybrać odcinek linii brzegowej (litoral – wypłycona, często zarośnięta część zbiornika wodnego) o długości 1 km, zaś w przypadku cieków odcinek o długości 0,5 km (prowadząc jednocześnie obserwacje jego dwóch brzegów i całej powierzchni pomiędzy brzegami).

Zaleca się prowadzić monitoring żółwia na 17 stanowiskach, z których 11 było objętych monitoringiem w latach 2009/2010, wśród nich dwa stanowiska introdukowane. Kolejne proponowane stanowiska do monitoringu zlokalizowane są w woj. warmińsko-mazurskim, podlaskim, lubelskim, dolnośląskim i zachodniopomorskim (por. Ryc. 2).

### Sposób wykonywania badań

#### Określanie wskaźników stanu populacji

Przy ustalaniu liczebności i struktury wiekowej populacji, za podstawową metodę badawczą należy uznać bardzo wnikliwą obserwację terenu. Metoda ta wymaga od wykonawcy monitoringu dużej spostrzegawczości, umiejętności prowadzenia obserwacji dzikich i płochliwych zwierząt w trudnych warunkach terenowych i nierzadko zmiennych warunkach.

**Względna liczebność**. Obserwacje żółwi należy prowadzić wyłącznie z dobrze ukrytych punktów obserwacyjnych na lądzie. Przemieszczanie się pomiędzy kolejnymi punktami obserwacyjnymi należy wykonywać trasami uniemożliwiającymi zaobserwowanie jakiegokolwiek ruchu przez żółwie. Należy wcześniej wytyczyć trasy przemieszczania się badaczy, uporządkować je z przeszkód, gałęzi itp.

Obserwacje żółwi należy rozpocząć 1–2 tygodnie od zapanowania w miarę stabilnej słonecznej pogody po okresie zimowym (termin zależny od lokalnej aury w danym

roku). W polskich warunkach klimatycznych następuje to najczęściej na przełomie kwietnia i maja. Pożądane jest uchwycenie okresu opuszczenia zimowisk przez żółwie, które wtedy chętnie przebywają na płyciznach wody i na lądzie w celu wygrzewania się. Dobry okres jest wówczas, gdy noce są zimne, ale podczas dnia operacja słońca szybko podnosi temperaturę powietrza i gruntu, co mobilizuje żółwie do opuszczania zimnej wody. Są one wówczas łatwe do zauważenia, także m.in. dzięki słabemu rozwojowi szaty roślinnej. Obserwacje powinny być przeprowadzane w godzinach od rannych do wczesno popołudniowych, głównie pomiędzy 9.00 i 15.00.

Ze względu na okresowe przemieszczanie się żółwi, obranie nieodpowiedniego okresu obserwacji może skutkować brakiem stwierdzeń zwierząt w miejscach, gdzie zasadniczo są one nawet stosunkowo często spotykane.

Liczenie należy przeprowadzić trzykrotnie w maksymalnie kilkudniowych odstępach. Należy zapisać wyniki wszystkich liczeń, a jako wskaźnik liczebność populacji przyjąć maksymalną obserwowaną liczbę osobników na stanowisku.

**Struktura wiekowa**. Wskaźnik określany jako procentowy udział młodych osobników wśród wszystkich obserwowanych na powierzchni badawczej. Przyjęto, że za młode powinny być uznane osobniki o długości karapaksu poniżej 11–13 cm (w zależności od płci). Precyzyjne określenie wielkości karapaksu żółwia przebywającego w środowisku naturalnym (obserwowanego przez sprzęt optyczny) jest trudne, możliwe tylko dla doświadczonego obserwatora, dlatego łatwiej niekiedy próbować odłowić i zmierzyć konkretnego osobnika.

Notuje się udział młodych osobników dla każdej z 3 obserwacji, a jako wskaźnik struktury przyjmuje się średnią z 3 obserwacji.

**Izolacja przestrzenna**. Wskaźnik wyrażany jest jako odległość do najbliższego znanego zasiedlonego stanowiska. Przy określaniu tego wskaźnika bierze się pod uwagę obecność czynników izolujących (np. rodzaje połączeń między akwenami, możliwość okresowego/trwałego wysychania zbiorników, połączeń między nimi, obecność szlaków komunikacyjnych, infrastruktura, obecność wielkoobszarowych terenów rolniczych, zwłaszcza uprawianych ciężkim sprzętem, np. kosiarkami talerzowymi), a ponadto możliwość zaistnienia w przyszłości tego rodzaju bądź jeszcze innych czynników obniżających możliwości kontaktu pomiędzy populacjami/subpopulacjami.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

**Powierzchnia siedliska wodnego**. Jakkolwiek stała powierzchnia badawcza obrana przez eksperta (np. cały zbiornik; 1 km linii brzegowej jeziora; 0,5 km rzeki) w myśl założenia nie ulega zmniejszeniu czy powiększeniu – to jednak siedliska wodne, w których bytują żółwie błotne, częstokroć ulegają szybkiej sukcesji naturalnej. O ile utrata części strefy litoralnej zarastającej, np. przez rzadkie/średnio gęste trzcinowiska, rzadkie turzycowiska, zespoły pałki wodnej itp. może okazać się dla żółwi korzystna, o tyle wypłycenie litoralu do tego stopnia, że mają możliwość wejście tu zwarte zespoły krzewów bądź drzew, jest zazwyczaj bardzo niepożądane (ostateczna utrata łącznej powierzchni części wodnej). W tym znaczeniu wykonawca musi na podstawie map określić (w arach/hektarach) wielkość straconej powierzchni wodnej w obrębie badanego obszaru, w wyniku trwałego zarośnięcia jej przez roślinność.

**Typ wód**. Ocena ekspercka. Wskaźnik określany jest opisowo w trzystopniowej skali (por. Tab. 2) z uwzględnieniem czystości i trofii wód, charakteru osadów, a w przypadku cieków także szybkości nurtu (uwaga: eksperci muszą rozróżniać różne typy saprobowości wód, ich charakter, wpływ obecności typów roślinności na potencjalną żyzność wód).

**Dostępność kryjówek i miejsc wykorzystywanych do wygrzewania się**. Ocena ekspercka. Wskaźnik określany jest opisowo w oparciu o obserwację roślinności przybrzeżnej i wodnej pod kątem „podaży" kryjówek i miejsc do wygrzewania się (por. Tab. 2). W siedliskach żółwi zazwyczaj dominują zespoły roślinności z rzędu Lemnetalia, brzegi zbiorników porastają zespoły z rodzaju Phragmition, wśród których żółwie chętnie ukrywają się i wygrzewają. Poprzez obserwację należy ogólnie określić przydatność elementów środowiska do wykonywania ww. czynności. Bierze się pod uwagę występowanie limneidów (rośliny swobodnie pływające po powierzchni wody), helofitów (rośliny wynurzone, tworzące przybrzeżne szuwary), amfifitów (rośliny ziemnowodne, występujące w strefie wahań poziomu wody) i nimfeidów (rośliny o liściach pływających), a także obecność powalonych drzew, konarów.

**Baza pokarmowa**. Ocena ekspercka. Pokarm żółwi jest stosunkowo łatwy do określenia nawet poprzez zwykłą obserwację wód, ale bardziej szczegółowo można go sprecyzować poprzez dokonanie próbnego odłowu podbierakiem z siatką o małych oczkach (1–3 mm). W tym celu dokonuje się próbnego odłowu trwającego 10 minut, penetrując strefę przybrzeżną zbiornika i ogólnie określa się różnorodność i liczebność występujących tam bezkręgowców i kręgowców: duża różnorodność – powyżej 10 grup, średnia różnorodność (5–10 grup), mała różnorodność – poniżej (5 grup); liczebność: duża – łącznie powyżej 50 os., średnia – 20–50 os., mała – poniżej 20 os. schwytanych pospolitych gatunków zwierząt. W odniesieniu do pokarmu zwierzęcego należy zwrócić największą uwagę na obecność osobników dorosłych i larw muchówek, chrząszczy, pluskwiaków, ważek i innych bezkręgowców (np. mięczaków, pijawek), ponadto kijanek i młodych płazów (uwaga: eksperci muszą rozróżniać pospolite grupy systematyczne i poszczególne gatunki wodnych bezkręgowców i kręgowców). Pokarm roślinny żółwi stanowi głównie rzęsa (*Lemna* sp.), i na jej obecność oraz ilość (duża – powyżej 40% pow. lustra wody; średnia – 10–40% pow. lustra wody; mała – poniżej 10% pow. lustra wody, brak) także należy zwrócić uwagę i ten fakt odnotować.

Przypuszczalnie wskaźnik baza pokarmowa jest najmniej znaczący w tym monitoringu (choć z oczywistych względów niezwykle ważny), ale ujęto go ze względu na fakt sporadycznych obserwacji żółwi w oligotroficznych (ubogich), a nawet lekko kwaśnych zbiornikach, których (z wyjątkiem neutralizujących się z czasem torfianek) żółw nie preferuje – a to może wskazywać na ich przypadkowe stwierdzenia w okresie szukania odpowiedniego miejsca do bytowania, czy też w wyniku zawleczenia.

**Powierzchnia lęgowisk.** Wskaźnik zazwyczaj trudny do określenia, wymagający podejmowania wieloletnich obserwacji, zwłaszcza na terenach słabo lub w ogóle nierozpoznanych. W monitoringu prowadzonym w latach 2009–2010 określano powierzchnię lęgowisk – w miarę możliwości – w okresie składania jaj (co w klimatycznych warunkach Polski trwa od połowy maja do trzeciej dekady czerwca; zazwyczaj jednak jest to przełom maja i czerwca) poprzez obserwacje samic kopiących gniazda. W innych okresach możliwe było także poszukiwanie gniazd zniszczonych przez drapieżniki. Naniesienie

na mapę skrajnie zlokalizowanych gniazd (obrys głównie po terenie otwartym/nasłonecznionym) określa w przybliżeniu powierzchnię lęgowiska. W praktyce jednak wyznaczenie domniemanej powierzchni lęgowisk może trwać nawet kilka i więcej lat. W związku z tym faktem powyższy wskaźnik powinien być stosowany tylko na obszarach, na których lęgowiska są już stosunkowo dobrze rozpoznane. Na obszarach słabo lub w ogóle nierozpoznanych pod kątem lęgowisk żółwi, zaleca się szukanie rozkopanych gniazd przez drapieżniki. Najwięcej rozkopanych gniazd notuje się podczas okresu składania jaj lub w kilka dni po jego zakończeniu (najczęściej przełom maja i czerwca) oraz w okresie klucia się młodych żółwi (zazwyczaj przełom sierpnia i września).

Przy określaniu dostępnej powierzchni lęgowisk bierze się pod uwagę powierzchnię porośniętą przez luźne zespoły roślinności (np. szczotlichy siwej, rozchodnika ostrego), nie zajętą przez zwarte, silnie zakorzenione (tworzące darń lub wysokie) rośliny.
**Stopień zacienienia lęgowisk**. Ważną cechą lęgowisk żółwi jest ich duże nasłonecznienie (co ma bezpośrednie przełożenie na szybkość rozwoju zarodków, a także na ich płeć). Za wskaźnik obejmujący jakość lęgowisk uznaje się stopień ich największego zacienienia przez drzewa, krzewy i wysokie ziołorośla – co określa się na mapie za pomocą procentowej skali pokrycia, na podstawie wykonanej dokumentacji fotograficznej lub odręcznie sporządzonego szkicu w terenie.

Niektóre gatunki drzew i krzewów mają stałą tendencję do odrastania. Trudne do zwalczenia są odrosty: robinii akacjowej *Robinia pseudaccacia*, tarniny *Prunus* sp., derenia świdwy *Cornus sanguinea* i głogu *Crataegus* sp. Należy wyraźnie podkreślić ich wpływ na jakość lęgowisk. Eksperci powinni rozróżniać podstawowe typy zespołów roślinnych i poszczególne gatunki roślin.

Dla każdego stanowiska badawczego (siedliska wodnego i lęgowiska) należy wykonać dokumentację fotograficzną ilustrującą pokrycie terenu przez roślinność i jej główny skład gatunkowy – dla potrzeb dokonywania porównań w przyszłości.

## Termin i częstotliwość badań

Obserwacje dotyczące liczebności populacji i struktury wiekowej zaleca się wykonać w okresie wiosennym, głównie w na przełomie kwietnia i maja. Obserwacje należy rozpocząć 1–2 tygodnie od zapanowania w miarę stabilnej słonecznej pogody po okresie zimowym. Należy zaplanować przeprowadzenie 3 badań kontrolnych, w terminach odległych co najwyżej o kilkanaście dni. Powierzchnię lęgowisk i stopień ich zacienienia należy określać na przełomie maja i czerwca.

Na stanowiskach w miarę dobrze rozpoznanych i stabilnych zaleca się prowadzanie prac monitoringowych co 3 lata. W przypadku najbardziej zagrożonych lub szybko zanikających stanowisk, obserwacje powinny być wykonywane corocznie.

## Sprzęt i materiały do badań

- sprzęt optyczny – lornetka, luneta – o długiej ogniskowej i o dużym maksymalnym otworze przesłony /jasny/(do obserwacji żółwi z bezpiecznej odległości bez konieczności niepokojenia ich – istotne na niektórych stanowiskach, np. w stromych miejscach);

- aparat fotograficzny z bardzo szerokim zakresem ogniskowej (do utrwalania obrazów, z których można analizować zastane sytuacje);
- ubranie ochronne, maskujące, kalosze, wodery;
- podbierak na sztywnym, mocnym trzonku, ponton;
- odbiornik GPS (do dokładnej oceny położenia geograficznego stanowiska);
- dyktafon, ew. notes, ołówek (do notowania obserwacji);
- kompas (do ew. określenia wystawy stanowiska).

Ze względu na prowadzenie obserwacji żółwi w trudnych niekiedy warunkach terenowych, dla bezpieczeństwa zaleca się prowadzenie obserwacji przez dwie osoby.

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1220 żółw błotny *Emys orbicularis orbicularis* (Linnaeus, 1758)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego.*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLH 080015 Ujście Ilanki |
| Współrzędne geograficzne | *Wymienić współrzędne geograficzne stanowisk (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Wysokości n.p.m. stanowiska – lub zakres – od..do....*<br>Kanał wodny ok. 24 m n.p.m.;<br>Wszystkie lęgowiska 26–36 m n.p.m. |
| Powierzchnia stanowiska | *Wartość w ha, a, m$^2$.*<br>Łączna pow. siedliska wodnego (kanału) ok. 2 ha, w tym badana powierzchnia = 0,4 ha (500 m dł. x 8 m szer.). Łączna powierzchnia głównego lęgowiska (mająca największe znaczenie dla samic zasiedlających pobliski kanał) = ok. 0,9 ha (lęgowisko otoczone płotem), w tym powierzchni otwarta = pow. badana tj. 0,25 ha (pozostała pow. otoczona płotem, choć traktowana jako lęgowisko jest zarośnięta. Współrzędne geograficzne podane powyżej dotyczą siedliska wodnego: jednego z końców badanego odcinka kanału wodnego (zachodni kraniec oddziału ...). Główne lęgowisko znajduje się od strony zachodniej siedliska wodnego w oddziale ..... (N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''). |
| Opis stanowiska | *Podać opis pozwalający na identyfikację stanowiska w terenie.*<br>Siedlisko wodne poddane inwentaryzacji dla potrzeb niniejszego opracowania zlokalizowane jest w oddziale... i częściowo w oddziale... (leśnictwo....., Nadleśnictwo Rzepin), zaś siedlisko lądowe (lęgowisko) wytypowane do regularnych obserwacji znajduje się w oddziale... w wydzieleniu x. Wszystkie te obszary znajdują się po prawej stronie leśnej drogi (kierując się od zabudowań wiejskich) wzdłuż tzw. białej linii (lokalne określenie funkcjonujące w ww. leśnictwie).<br>Siedlisko wodne: śródleśne kanały.<br>Siedlisko lądowe: halizny śródleśne, południowo i południowo-zachodnio zorientowane skarpy kserotermiczne oddzielone fragmentami boru sosnowego i lasu mieszanego. |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Opisać siedlisko wodne (rodzaj akwenu, głębokość, charakter brzegów, roślinność wodna) i jego otoczenie, a także siedlisko lądowe - lęgowiska (odległość od siedliska wodnego, wystawa, roślinność, stan zachowania)*<br><br>Siedlisko wodne:<br>• prosto ukształtowane kanały śródleśne pochodzenia antropogenicznego (położone kilkadziesiąt metrów od głównego nurtu rzeki),<br>• morfologicznie słabo zróżnicowana linia brzegowa kanałów, obecnie środowisko w niewielkim stopniu przekształcone,<br>• brzegi niskie, łagodne,<br>• słabe zróżnicowanie morfologiczne dna koryta kanału,<br>• ciek płynący w krajobrazie płaskim, dolinnym,<br>• mała prędkość przepływu w strefie przybrzeżnej rzędu 0,1–0,3 m/s,<br>• zróżnicowana głębokość w strefie przybrzeżnej od 10 do 50 cm (średnia głębokość 35 cm; V–VII 2009 r.),<br>• otoczenie mozaikowate (rzeka o sinusoidalnym przebiegu, łęgi, teren częściowo bagienny, źródliska) o reżimie wodnym roztopowo-deszczowym,<br>• osady denne o miąższości do 3 m w profilu pionowym, głównie złożone z materii organicznej,<br>• uboga roślinność zanurzona (ze względu na rodzaj miąższości osadów),<br>• umiarkowana ilość roślinności o liściach pływających (skupiskowo występuje grążel żółty).<br><br>Siedlisko lądowe:<br>• wszystkie siedliska lądowe (lęgowiska) ograniczone powierzchniowo, zarastające, istnieją do tej pory tylko dzięki regularnym corocznym pielęgnacjom,<br>• lęgowiska w pobliżu powierzchni badawczej zorientowane południowo i południowo-zachodnio, położone blisko wody,<br>• lęgowiska porasta skąpa roślinność zwłaszcza szczotlicha siwa i miejscami rozchodnik ostry, ponadto inne gatunki ciepłolubnych roślin chętnie bytujących na podłożu o charakterze bielicowym, piaszczystym (*Spergulo-Corynephoretum canescentis*, *Sedo-Scleranthetea*).<br>Siedliska wodne stosunkowo dobrze zachowane na niemal całej długości odcinka kanału; lęgowiska tylko miejscami dobrze zachowane dzięki pielęgnacjom.<br><br>Typy siedlisk przyrodniczych o znaczeniu europejskim:<br>1130 – ujściowy odcinek rzeki,<br>2330 – wydmy śródlądowe z murawami szczotlichowymi (lęgowiska),<br>3150 – starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne.<br><br>Dominujące zbiorowiska otaczające kanały i lęgowiska żółwi: *Leucobryo-Pinetum*, *Cladonio-Pinetum*, *Chelidonio-Robinietum*, *Fraxino-Alnetum*, *Salicetum albo-fragilis*. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki monitoringu z lat poprzednich*<br>Współcześnie gatunek znany na stanowisku od lat 60. XX w.; populacja badana regularnie, rokrocznie od maja 1999 r.<br>W świetle bieżących badań populacja liczy około 100 różnowiekowych osobników (we wszystkich przedziałach wiekowych), stan populacji dobry.<br>Od maja 2000 r. do maja 2009 r. na stanowisku wpuszczono ponad 120 młodych żółwi wyhodowanych w warunkach sztucznych (hod. B. Najbar). |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu*<br>Bartłomiej Najbar |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>Aktualne, bieżące obserwacje 10.04.–20.04.2009; 22.05–10.06.2009; 07.07.– 19.07.2009; 25.07.2009; 28.07.2009 |

| Stan ochrony na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | **Wskaźniki** | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Względna liczebność | 27 os. (2° skali)<br>Na odcinku badanym (0,5 km) liczba osobników podczas kolejnych liczeń w ramach monitoringu 2009 r. wyniosła: 27, 19, 23 osobniki. Wzrost liczebności w stosunku do poprzedniej inwentaryzacji.<br>Na całym kilkukilometrowym odcinku stanowiska liczebność populacji mieści się w 4/5 st. skali. | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | 51,8% (4° skali)<br>W 3 kolejnych obserwacjach odnotowano obecność: 14, 13, 9 osobników; czyli na 27, 19, 23 wszystkich zaobserwowanych żółwi udział młodych wyniósł: 51,8%, 68,4%, 39,1%.<br>Udział tej grupy wiekowej żółwi wzrasta głównie dzięki aktywnej ochronie prowadzonej od 2000 r. | FV | |
| | Izolacja przestrzenna | Mała<br>Kanały oddalone są o kilkadziesiąt metrów od równolegle położonego, głównego nurtu Ilanki, z którym od wschodu łączą się także w odległości ok. 100 m. W bezpośrednim otoczeniu siedlisk obecność mało uczęszczanych dróg leśnych i polnych, w dalszej odległości bardziej uczęszczana szosa relacji … – … | FV | |
| Siedlisko | Powierzchnia siedliska wodnego | 40 a<br>W stosunku do poprzedniego stanu porównywalna. Aktualna powierzchnia badawcza = 500 m długości i 8 m szerokości tj. 40 arów (średnia szerokość kanału na tym obszarze zależna jest od poziomu opadów i intensywności działalności bobrów). Dla potrzeb niniejszego monitoringu przyjęto ww. powierzchnię za wyjściową. | FV | U1 |
| | Typy wód | Zarastające wolno płynące wody z zastoiskami, szybko nagrzewające się, żyzne z osadami dennymi. | FV | |
| | Dostępność kryjówek i miejsc wykorzystywanych do wygrzewania się | Dostępność kryjówek mała, głównie do nielicznych kęp turzyc, płatów grążela żółtego, powalonych drzew i żeremia bobrowego. Liczne miejsca do wygrzewania się w strefie przybrzeżnej akwenu, na pochyłych lub pływających pniach drzew, na żeremiu bobrowym. | U1 | |
| | Baza pokarmowa | Obfita i jakościowo zróżnicowana (dominują bezkręgowce) i kijanki płazów. | FV | |
| | Powierzchnia lęgowisk | 0,25 ha<br>Powierzchnia sukcesywnie zmniejszająca się; w stosunku do powierzchni lęgowiska z lat 2005–2006 mniejsza o 2%. | U1 | |
| | Stopień zacienienia lęgowisk | 14%<br>Pomiar 28 lipca 2009 r., godzina 17.30.<br>Zacienianie spowodowane wzrostem otaczających lęgowisko starych drzew i wkraczanie robinii akacjowej i sosny zwyczajnej na powierzchnię otwartą. | U1 | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Dobre, ale pod warunkiem zachowania lub poprawy jakości przede wszystkim środowiska lądowego (jakości lęgowisk, ich powierzchni, bezpieczeństwa przed ingerencją drapieżników i działalnością człowieka). Na tym stanowisku prowadzone są działania ochronne w postaci regularnych prac pielęgnacyjnych lęgowisk. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000;*

*wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

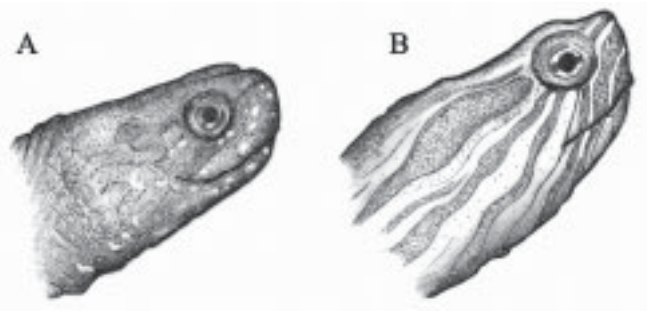
| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 160 | Gospodarka leśna – ogólnie | B | – | Uprawy leśne, zalesianie halizn, brak usuwania odrostów akacji, zwłaszcza na lęgowiskach i potencjalnych miejscach lęgowych żółwi. |
| 243 | Chwytanie, trucie, kłusownictwo | B | – | Udokumentowane jednostkowe przypadki chwytania żółwi i przenoszenia ich do ogrodowych stawów, np. w Rybocicach i Kunicach. |
| 502 | Drogi, szosy | B | – | Udokumentowane przypadki ponoszenia na drogach śmierci przez żółwie w czasie wędrówek (zwłaszcza w okresie składania jaj). |
| 701 | Zanieczyszczenia wód | B | – | Odcinek pobliskiej rzeki z wodą o nienajlepszej jakości, w nielicznych wskaźnikach przekraczającej próg III klasy czystości. W kanałach parametry wody dobre. |
| 703 | Zanieczyszczenie gleby | B | – | Nielegalne wylewanie zawartości szamb nieopodal lęgowisk żółwi. |
| 950 | Ewolucja biocenotyczna | A | – | Wkraczanie robinii akacjowej *Robinia pseudaccacia* i sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* w obręb lęgowisk. |
| 965 | Drapieżnictwo | A | – | Duża liczba osobników gatunków drapieżnych zarówno rodzimego (lis, borsuk, dzik) jak i obcego pochodzenia (norka amerykańska *Mustela vison*, jenot *Nyctereutes procyonoides*). |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywalne oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 160 | Gospodarka leśna – ogólnie | B | – | Zalesianie halizn na historycznych miejscach lęgowych żółwi (zorientowane południowo i południowo-zachodnio, strome, nasłonecznione skarpy przy kanałach Ilanki). |
| 243 | Chwytanie, trucie, kłusownictwo | B | – | Możliwe dalsze przypadki chwytania żółwi, a zwłaszcza żółwic podczas wędrówek lądowych i ich przenoszenie na inne stanowiska. |
| 421 | Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych | B | – | Znaczenie tego oddziaływania może z czasem zmniejszyć się (w związku z budową kanalizacji i przydomowych oczyszczalni ścieków). Wówczas zmniejszy się znaczenie zagrożenia. |
| 502 | Drogi, szosy | B | – | Wzmagający się ruch samochodowy może stale przyczyniać się do zbijania żółwi na szlakach komunikacyjnych, zwłaszcza w rejonie Rybocic. |
| 950 | Ewolucja biocenotyczna | A | – | Należy spodziewać się dalszego wkraczania robinii akacjowej i sosny zwyczajnej w obręb lęgowisk. Jeśli lęgowiska nie będą pielęgnowane szybko przestaną pełnić swoją funkcję. |
| 965 | Drapieżnictwo | A | – | Rosnąca liczba rodzimych (lis, borsuk) i inwazyjnych drapieżników obcego pochodzenia (zarówno prowadzących lądowy, jak i wodno-lądowy tryb życia, np. norka amerykańska *Mustela vison*, jenot *Nyctereutes procyonoides*) może bardzo niekorzystnie wpłynąć na liczebność żółwi. Zagrożone są zwłaszcza świeżo wyklute żółwie i samice wędrujące na lęgowiska. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>Obserwowane gatunki w obrębie doliny:<br>• trzepla zielona *Ophiogomphus cecilia*<br>• zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis*<br>• gniewosz plamisty *Coronella austriaca*<br>• pstrąg potokowy *Salmo trutta* m. *fario*<br>• bóbr europejski *Castor fiber*<br>• wydra *Lutra lutra* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne i ewentualnie ich liczba*<br>Obserwowane gatunki:<br>• norka amerykańska *Mustela vison*<br>• jenot *Nyctereutes procyonoides*<br>• piżmak *Ondatra zibethicus*<br>• szop pracz *Procyon lotor*<br>• moczarka kanadyjska *Elodea canadensis* |
| Wykonywane działania ochronne | *Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne*<br>Dotychczasowe działania ochronne prowadzone były przede wszystkim w odniesieniu do zabezpieczania gniazd żółwi, wybieraniu jaj z gniazd przed nadejściem okresów znacznego ochłodzenia, doinkubowywania jaj w okresie późno-letnim i wczesno-jesiennym, podhodowywaniu młodych przez okres 8–10 miesięcy i wypuszczaniu ich na wolność. W ten sposób wypuszczono ponad 120 żółwi. 1–2 razy do roku są pielęgnowane lęgowiska (wycinane robinie akacjowe i samosiejki sosny zwyczajnej, grabione szyszki, zakopywane doły po działalności drapieżników). |
| Propozycje wprowadzenia działań ochronnych | *J.w.*<br>Zalecenia ochronne obejmować powinny przede wszystkim pielęgnacje aktualnych i potencjalnych miejsc lęgowych żółwi, zwłaszcza w zakresie ograniczania ewolucji biocenotycznej, tj. wnikania drzew zasiedlających nad Ilanką nawet w najbardziej nasłonecznione płaty środowiska (robinia akacjowa, sosna zwyczajna). Stopniowe zacienianie lęgowisk (gniazd) jest dla rozwoju zarodków żółwi czynnikiem bardzo niekorzystnym i powinno być stale kontrolowane i ograniczane. Bardzo istotne jest także zabezpieczanie powierzchni lęgowych przed presją drapieżników, a ponadto szlaków migracyjnych samic na lęgowiska i świeżo wyklutych osobników.<br>Być może warto kontynuować hodowlę młodych w celu zasilania nimi lokalnej populacji. Należy ograniczać liczebność, zwłaszcza gatunków inwazyjnych drapieżników, ale także rodzimego pochodzenia. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników np. anomalie pogodowe; także uwagi co do metodyki*<br>Wskazane jest prowadzenie wczesnych terminów monitoringu, obejmujących okresy stabilizacji pogody ciepłej podczas dnia, dużego nasłonecznienia, i gdy rozwój roślinności jest na niskim poziomie (zgodnie z uwagami zawartymi w założeniach monitoringu). |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 4–5 zdjęć na stanowisko (ilustrujących gatunek, dokumentujących jakość siedliska wodnego i jakość siedliska lądowego).*<br>*Szkic terenowy z zaznaczeniem granic powierzchni badawczej – siedliska wodnego oraz lęgowisk (jeśli rozpoznane).* |

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Rodzimych gatunków o podobnych wymaganiach ekologicznych brak. Spośród gatunków obcych (zawleczonych) do Polski można brać pod uwagę przede wszystkim żółwia czerwonolicego *Trachemys scripta elegans* (Ryc. 4).




**Ryc. 4.** Porównanie głów najczęściej występujących gatunków żółwi wodnych w Polsce. A – żółw błotny, B – żółw czerwonolicy.

## 6. Ochrona gatunku

W wyniku eksploatacji populacji i gwałtownego zmniejszania się liczebności żółwia błotnego, w 1935 r. objęto go w Polsce ochroną prawną (Dz.U. z 1935 r. Nr 80, poz. 498). W późniejszym okresie utworzono dla niego kilka rezerwatów. Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem o ochronie gatunkowej, żółw jest gatunkiem, wobec którego należy ustalać całoroczne i okresowe strefy ochrony ostoi, miejsc rozrodu i regularnego przebywania (Dz.U. z 2004 r. Nr 220, poz. 2237). Jednak zachowawcze formy ochrony w pofragmentowanym, zdegradowanym środowisku, zdziesiątkowanych i osłabionych populacjach, w znacznym stopniu okazały się nieskuteczne. Przyczyną tego stanu było m.in. pozostawienie rezerwatów bez wykonywania niezbędnych prac pielęgnacyjnych,

**Fot. 6.** Zmiana charakteru lęgowisk i intensywny sposób ich użytkowania w rejonie występowania przypuszczalnie ostatniej wielkopolskiej populacji żółwia błotnego, jest jedną z głównych przyczyn jej zanikania (© B. Najbar).

**Fot. 7.** Efekty działalności drapieżników w dolinie Ilanki (© B. Najbar).

przez co siedliska wodne zostały zacienione, a lęgowiska zarosły, przestając pełnić swoją funkcję. Spostrzeżenia te dotyczą np. powstałego w 1974 r. rezerwatu „Ostoja żółwia błotnego" (woj. wielkopolskie), gdzie w latach 2005–2009 nie odnotowano obecności ani jednego osobnika tego gatunku, w przeciwieństwie do terenów przyległych. Tu jednak sytuacja gatunku jest bardzo zła (Fot. 6).

Daleko idące zmiany środowiskowe zachodzą również na innych obszarach. Przykładowo, na stanowisku na Równinie Radomskiej nadal funkcjonuje duża populacja żółwi i istnieją jeszcze dogodne warunki do ich bytowania oraz lęgowiska, ale postępująca sukcesja roślinności i inne zmiany powodują pogarszanie z roku na rok stanu siedlisk (Mitrus 2006b, Kotowicz, Mitrus monitoring 2009).

W dolinie Pliszki i Ilanki spustoszenia dokonują liczne gatunki drapieżników, w tym gatunków obcych i inwazyjnych (Najbar 2008) (Fot. 7). W Wielkopolsce również dogasają ostatnie stanowiska żółwi.

Zatem żółw błotny w Polsce nadal musi podlegać ścisłej ochronie gatunkowej, w tym ochronie czynnej, zwłaszcza w rejonach, gdzie żyją niewielkie, zanikające i izolowane populacje. Stosunkowo najlepsza jest sytuacja gatunku na Polesiu Lubelskim.

Działania zmierzające do poprawy warunków bytowania żółwia i lokalnego zwiększenia liczebności jego populacji muszą polegać na:

- rozszerzaniu zasięgu jego występowania poprzez ochronę integralności i łączności siedlisk oraz utrzymanie kontaktu pomiędzy subpopulacjami;
- ochronie populacji na granicy zasięgu i w rejonach styku różnych linii ewolucyjnych;
- regularnym wykonywaniu zabiegów ochronnych, utrzymujących właściwy stan jego siedlisk, obecnie głównie lądowych;
- zmniejszaniu wpływu drapieżników rodzimych i obcych w stosunku do najmłodszych, dorosłych osobników i gniazd;
- eliminacji obcych podgatunków żółwia błotnego i obcych gatunków żółwi ze środowiska;
- edukacji;
- prowadzeniu programów ochronnych opartych m. in. o zasilanie populacji młodymi osobnikami pochodzącymi z hodowli (np. pozyskanymi z częściowo zniszczonych gniazd, jaj wykopywanych w okresach przed nadejściem mrozów, gniazd ulokowanych w miejscach zagrożonych zniszczeniem);
- egzekwowaniu istniejącego prawa w zakresie ochrony gatunku.

W ostatnich latach ukazało się w Polsce kilka opracowań opisujących metody badań, hodowli żółwi i proponowane sposoby ich ochrony (np. Mitrus 2007). Zdaniem Mitrusa (2005) główny nacisk w ochronie żółwi powinien być położony na ochronę środowiska i dorosłych osobników (straty wśród młodych kompensowane są długowiecznością i wielokrotnym składaniem jaj).

## 7. Literatura

Bannikov A. G. 1951. Materialy k poznaniu biologii kawkazkich czerepach. Ucheb. Zap. Moscow. Gorod. Ped. Inst. Kaf. Zool. 18 (1): 129–167.

**Fritz U. 2003. Die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*). Laur. Verl. Bielefeld.**

Fritz U., Günther R. 1996. Europäische Sumpfschildkröte – *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). W: Günther R. (red.). Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. G. F. Verlag, Jena, s. 518–535.

Fritz U., Guicking D., Kami H., Arakelyan M., Auer M., Ayaz D., Ayres Fernández C., Bakiev A. G., Celani A., Džukić G., Fahd S., Havaš P., Joger U., Khabibullin V. F., Mazanaeva L. F., Široký P., Tripepi S., Valdeón Vélez A., Velo Antón G., M. Wink. 2007. Mitochondrial phylogeography of European pond turtles (*Emys orbicularis*, *Emys trinacris*) – an update. Amphibia-Reptilia 28: 418–426.

Fritz U., Ayaz D., Hundsdörfer A. K., Kotenko T., Guicking D., Wink M., Tok C. V., Çiçek K., J. Buschbom. 2009. Mitochondrial diversity of European pond turtles (*Emys orbicularis*) in Anatolia and the Ponto-Caspian Region: Multiple old refuges, hotspot of extant diversification and critically endangered endemics. Organisms, Diversity & Evolution 9**:** 100–114.

Jabłoński A. J. 1998. Żółw błotny. Monografie Przyr., Nr 3. Lubuski Klubu Przyrodników, Świebodzin.

Jabłoński A. 1992. Żółw błotny *Emys orbicularis* (Linné, 1758). W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa, s. 231–232.

Jabłoński A. 2001. Żółw błotny *Emys orbicularis* (Linné, 1758). W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, s. 274–276.

Mitrus S. 2005. Headstarting in European pond turtles (*Emys orbicularis*): does it work ? Amphibia-Reptilia 26: 333–341.

Mitrus S. 2006a. Fidelity to nesting area of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Belgian Journal of Zoology 136 (1): 25–30.

Mitrus S. 2006b. Changes in habitats in the Zwoleńka river valley (Central Poland) in the 20th Century and present distribution of the European pond turtle. W: Nowak A., Hebda G. (red.). Biodiversity of quarries and pits. Opole Scientific Society, Opole – Górażdże, s. 117–123.

**Mitrus S. 2007. Metody badań i ochrony żółwia błotnego. Podr. metod. Uniw. Opolski.**

Mitrus S., Zemanek M. 2000. Distribution and biology of *Emys orbicularis* (L.) in Poland. W: Hödl W., Rössler M. (red.). Die Europäische Sumpfschildkröte. Zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums, Neue Folge. Stapfia 69 (149): 107–118.

Mitrus S., Zemanek M. 2004. Body size and survivorship of the European pond turtle in Central Poland. Biologia 59: 103–107.

**Najbar B. (red.). 2001. Żółw błotny. Monografie Przyr. Nr 7. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin.**

**Najbar B. 2008. Biologia i ochrona żółwia błotnego (*Emys orbicularis*) w zachodniej Polsce. Wyd. Uniw. Zielonogórskiego, Zielona Góra.**

Najbar B., Szuszkiewicz E. 2006. The morphometrics and colouration of the European pond turtle *Emys orbicularis* in Lubuskie province (West Poland). Biologia 61 (5): 585–592.

Najbar B., Szuszkiewicz E. 2007. Nest-site fidelity of European pond turtle *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (Testudines: Emydidae) in western Poland. Acta Zool. Cracov. 50A (1–2): 1–8.

Ottonello D., Salvidio S., Rosecchi E. 2005. Feeding habits of the European pond terrapin *Emys orbicularis* in Camarague (Rhone delta, Southern France). Amphibia-Reptilia 26: 562–565.

Prusak B., Najbar B., Mitrus S., Górecki G., Rogalla U., Grzybowski G., Hryniewicz A., Wróblewski R., Bochen R., Grzybowski T. 2011. Distribution of mitochondrial haplotypes (*cytb*) in Polish populations of *Emys orbicularis* (L., 1758). Biologia. Section Zoology 66 (5): 893–898.

Prusak B., Najbar B., Grzybowski T., Mitrus S., Górecki G., Hryniewicz A., Pacholewska A., Grzybowski G., Wróblewski R. High genetic purity of Polish populations of *Emys orbicularis* (L., 1758) inferred by the analysis of mitochondrial and nuclear DNA: Implications for conservation. Molecular Ecology (w przygot.).

Rybacki M. 2003. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). Atlas Płazów i Gadów Polski: Status – Rozmieszczenie – Ochrona. Bibl. Monitoringu Środ., Warszawa – Kraków, s. 78–81.

**Schneeweiss N. 2003. Demographie und ökologische Situation der Arealrand-Populationen der Europäischen Sumpfschildkröte in Brandenburg. Stud. und Tagungsber. B. 46. Land. Brand.**

Sommer R. S., Lindqvist C., Persson A., Bringsře H., Rhodin A. G. J., Schneeweiß N., Široký P., Bachmann L., Fritz U. 2009. Unexpected early extinction of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in Sweden and climatic impact on its Holocene range. Mol. Ecol. 18: 1252–1262.

Ščerbak N. N. 1966. Ziemnowodnyje i presmykajuszczijesia Kryma. A. N. U. SSR, Kiev.

Velo-Antón G., Wink M., Schneeweiss N., Fritz U. 2010. Native or not? Tracing the origin of wild-caught and captive freshwater turtles in a threatened and widely distributed species (*Emys orbicularis*). Conserv. Genet. 12(2): 583-588.

Opracował: **Bartłomiej Najbar**

# Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych

W niniejszym przewodniku zaprezentowano metodyki monitoringu poświęcone 5 gatunkom nietoperzy (mopek, nocek Bechsteina, nocek łydkowłosy, nocek orzęsiony, podkowiec mały).

Wszystkie te gatunki hibernują w kryjówkach podziemnych. Metodyka monitoringu poszczególnych gatunków w schronieniach zimowych jest w zasadzie podobna i w związku z tym została omówiona w niniejszym rozdziale. Niewielkie różnice dotyczą jedynie oceny stanu siedliska na stanowiskach zimowych – dla części gatunków opracowano dodatkowe, specyficzne dla nich wskaźniki, które zostały omówione w rozdziałach szczegółowych.

Monitoring hibernujących nietoperzy prowadzony jest od lat, praktycznie wg tej samej metodyki, przez organizacje zrzeszone w stowarzyszeniu Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy (PON). Dotyczy wszystkich gatunków nietoperzy zimujących w jaskiniach i innych schronieniach podziemnych. W przypadku poszczególnych gatunków ich szczytowe liczebności w zimowiskach mogą jednak przypadać w różnych okresach. Niektóre grupy podobnych do siebie gatunków podczas zimowania nie są też rozróżniane, lecz zlicza się je wspólnie. Jednak przy uwzględnieniu tych różnic najbardziej wskazane jest równoczesne monitorowanie wszystkich tych gatunków. Zapewnia to z jednej strony optymalne wykorzystanie sił i środków, a z drugiej minimalizuje wpływ badań na nietoperze, poprzez ograniczenie liczeń do 1–2 w trakcie sezonu (Kepel 2010).

Monitoring zimowisk podziemnych w Polsce może dostarczyć istotnych danych przede wszystkim w stosunku do następujących gatunków nietoperzy:

- podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros,*
- nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii,*
- nocek duży *Myotis myotis,*
- nocek Natterera *Myotis nattereri,*
- nocek orzęsiony *Myotis emarginatus,*
- nocek wąsatek, Brandta i Alkatoe *Myotis mystacinus/brandtii/alcathoe,*
- nocek rudy *Myotis daubentonii,*
- nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme,*
- mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii,*
- gacek brunatny *Plecotus auritus*,
- gacek szary *Plecotus austriacus,*
- mopek *Barbastella barbastellus*.

W Polsce notuje się także przypadki hibernacji w podziemiach co najmniej 6 innych gatunków nietoperzy, jednak są one spotykane w Polsce jedynie sporadycznie (np. podkowiec duży *Rhinolophus ferrumequinum*) albo też większość osobników zimuje w innych kryjówkach, głównie naziemnych częściach budynków lub dziuplach drzew (mroczek późny *Eptesicus serotinus*,

karliki *Pipistrellus* spp., borowiec wielki *Nyctalus noctula*) (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Dlatego informacje te nie dostarczają żadnych istotnych statystycznie informacji (choć mroczki późne spotykane są w podziemiach relatywnie często), ale należy je notować podczas liczeń wraz z pozostałymi gatunkami.

Należy zaznaczyć, że wspólny monitoring wszystkich nietoperzy zimujących w podziemiach jest obowiązkiem Polski wynikającym z ratyfikowanego przez nią Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy EUROBATS (Kepel 2010).

## Określanie stanu populacji

Wszystkie grupy osób, które w ramach badań monitoringowych samodzielnie zbierają dane terenowe (ew. poza monitoringiem żerowisk), powinny być prowadzone przez kierowników, których umiejętność rozpoznawania nietoperzy oraz znajomość zasad postępowania w schronieniach jest potwierdzona (np. poprzez posiadanie licencji chiropterologicznej PON odpowiedniego stopnia). W skład tych grup mogą wchodzić osoby niedoświadczone, pod warunkiem wcześniejszego poinstruowania przez prowadzącego o zasadach zachowania w kryjówkach nietoperzy. Kierownicy grup są odpowiedzialni za wcześniejsze uzyskanie odpowiednich zezwoleń od organów ochrony przyrody oraz użytkowników obiektów.

Wyniki monitoringu poszczególnych obiektów nie dają możliwości oceny trendów populacji. Do tego celu konieczna jest analiza statystyczna wyników z możliwie wielu zimowisk i z dłuższego okresu. Badania „monitoringowe" prowadzone przez różne ośrodki, jednak bez centralnego zbierania i analizy danych, mają niewielki sens. Dlatego warunkiem uzyskiwania zezwoleń na te badania powinno być przekazywanie danych organowi lub instytucji wykonującej zestawienia zbiorcze. Wiąże się to jednak z koniecznością wsparcia tych badań (Kepel 2010).

Podstawowym wskaźnikiem podlegającym monitoringowi jest liczebność nietoperzy w zimowiskach. Liczenie nietoperzy w zimowisku należy prowadzić z zastosowaniem metod bezpiecznych dla nietoperzy, w sposób zgodny z zasadami ustalonymi przez PON. Pobyt w obiekcie należy ograniczać do minimum oraz zachowywać się jak najciszej, aby oddziaływanie inwentaryzatorów na hibernujące nietoperze było minimalne. Zwierzęta należy oświetlać latarką możliwie jak najkrócej – tylko tyle, ile jest to niezbędne do oznaczenia osobników do gatunku i ich policzenia (Kepel 2010). W każdym z obiektów wytypowanych na zimowe stanowiska monitoringowe jednego z gatunków nietoperzy, liczeniami należy objąć także wszystkie pozostałe gatunki, tak aby zwiększone ryzyko ich niepokojenia i wybudzenia nie pozostało bezowocne. Stąd prace muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i doświadczone w rozpoznawaniu i liczeniu nietoperzy zimą. W niektórych schronieniach przydatny bywa endoskop (wziernik) zaopatrzony w kamerę i źródło światła na długim, wąskim i giętkim przewodzie, co umożliwia poszukiwanie nietoperzy w niedostępnych dla nieuzbrojonego wzroku szczelinach i zakamarkach. W płytszych szczelinach przydatne bywa małe lusterko, zaś w wysoko sklepionych komorach – lornetka.

Ponieważ zdarza się – zwłaszcza w większych zimowiskach – że nie każdego roku można przeprowadzić kontrolę całego obiektu, dla zapewnienia porównywalności danych i umożliwienia analizy statystycznej trendów długookresowych, podczas inwentaryzacji dane należy spisywać i zachowywać oddzielnie dla każdego odcinka lub fragmentu obiektu, który może ulec zalaniu, zamknięciu lub z innych przyczyn w kolejnych latach może być wyłączony z użytkowania przez

nietoperze lub z inwentaryzacji. Podziału obiektu na takie części należy dokonać raz i stosować go możliwie konsekwentnie. W takim przypadku możliwe będzie wykorzystywanie do analizy (np. w programie TRIM) także danych z lat, gdy tylko niektóre z tych części były liczone (Kepel 2010).

Poniżej przedstawiono dodatkowe, ogólne zasady prowadzenia monitoringu zimujących nietoperzy, zgodne z zaleceniami PON (Kowalski, Lesiński 2001) i EUROBATS (Battersby i in. 2008):

1. W miarę możliwości kontrolę danego obiektu powinny przeprowadzać co roku te same osoby. W ciągu pierwszych kilku sezonów liczący poznaje obiekt (np. rozmieszczenie szczelin i przewodów wentylacyjnych, w których mogą zimować nietoperze). Jeśli musi nastąpić zmiana liczącego, dobrze by było, żeby zastąpił go ktoś, kto uprzednio towarzyszył mu przynajmniej w 1–2 liczeniach.
2. Liczenia powinny być prowadzone bez zdejmowania nietoperzy ze ścian kryjówki czy wyciągania ze szczelin (wyjątek – stwierdzenie osobników obrączkowanych, o ile odczytanie obrączki nie jest możliwe bez budzenia zwierzęcia, na działania takie niezbędne jest jednak zezwolenie Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska). W związku z tym, nietoperze których nie da się oznaczyć bez chwytania w rękę, powinny być notowane jako nieoznaczone, lub oznaczone jedynie do rodzaju lub grupy gatunków (co ma miejsce zazwyczaj w przypadku nocków wąsatków/Brandta i karlików).
3. W zimowiskach nie wolno stosować otwartego ognia, w tym lamp karbidowych. Do liczenia należy stosować latarki ręczne o silnym świetle, umożliwiające zaglądanie do głębokich szczelin. Czołówki mogą być stosowane pomocniczo, do poruszania się po obiekcie, a w niektórych obiektach, zwłaszcza jaskiniach o rozwinięciu pionowym lub wymagających czołgania się, mogą być niezbędne.
4. W przypadku występowania dużych skupień nietoperzy (kilkadziesiąt lub kilkaset, stykających się ze sobą osobników – dotyczy zwłaszcza nocka dużego i mopka) można stosować ich cyfrowe fotografowanie i późniejsze liczenie nietoperzy na zdjęciu. W takim przypadku zaleca się wykonanie 2 zdjęć zgrupowania, każde pod nieco innym kątem, zapisanie w notesie numerów obu plików oraz orientacyjnej (szacowanej) liczby osobników.

Wskazane jest określenie sprzętu niezbędnego do prowadzenia badań w danym obiekcie i konsekwentne jego stosowanie we wszystkich kolejnych liczeniach. Mogą to być np.: lusterka (zalecane zawsze, zwłaszcza w zimowiskach ze szczelinami i otworami wentylacyjnymi), lornetki (potrzebne przy wysokich kominach), drabina, kalosze, wodery, dingi (ponton), silna latarka, lina, kaski, sprzęt alpinistyczny.

## Określanie stanu siedlisk

### Określanie wskaźników stanu siedliska

W ramach monitoringu stanu schronień zimowych bierze się pod uwagę dla wszystkich gatunków nietoperzy: powierzchnię schronienia, stan zabezpieczenia schronienia przed niepokojeniem nietoperzy, dostępność wlotów dla nietoperzy i warunki mikroklimatyczne (temperaturę i wilgotność).

**Powierzchnia zimowiska.** Przy ocenie wskaźnika powierzchnia analizuje się zmiany powierzchni zimowiska dostępnej dla nietoperzy, posiadającej właściwe warunki do hibernacji. Kontroluje się, czy np. w wyniku zagospodarowania części fortu lub zawalenia fragmentu jaskini część powierzch-

ni obiektu nie przestała być dostępna dla zimowania nietoperzy. Parametr ten jest szczególnie istotny w budynkach fortecznych i niektórych sztolniach dawnych kopalni, zwłaszcza salach i korytarzach o dużej kubaturze – często tych, które najbardziej nadają się do zagospodarowania przez człowieka, np. magazyny, wystawy lub podziemne trasy turystyczne. Prawidłowa ocena tego wskaźnika w takich przypadkach wymagać będzie kontroli w latach kolejnych. Często dopiero po 2–3 latach obserwacji można stwierdzić, czy mimo ograniczenia przestrzeni w zimowisku, zmiana ta nie wpłynęła na zmniejszenie liczebności hibernujących osobników. Modyfikacje schronienia prowadzące do zwiększenia dostępnej powierzchni dla nietoperzy, jeśli nie wpływają znacząco na mikroklimat, zazwyczaj nie powodują negatywnego wpływu na populację tych ssaków.

**Dostępność wlotów dla nietoperzy.** Należy określić liczbę i drożność wlotów dostępnych dla nietoperzy (wlotów, jakimi nietoperze mogą dostawać się do środka obiektu). Pogorszenie tego wskaźnika wiąże się m.in. z różnymi, nie zawsze w pełni udanymi, działaniami ochronnymi (montażem szczelnych drzwi w otworach), zagospodarowywaniem niektórych obiektów, zasypywaniem śmieciami, ale również ze zjawiskami naturalnymi – osypywaniem się gruntu, obrywami skał czy zamuleniem wejścia na skutek powodzi. Zakładanie szczelnych drzwi czy krat o gęstych, pionowych szczeblach może być istotną barierą dla nietoperzy i stanowić przyczynę kontuzji skrzydeł. Ocena dostępności wlotów jest w znacznej części oceną ekspercką. Bierze się pod uwagę zarówno aktualny stopień dostępności i brak elementów zagrażających nietoperzom, jak i ewentualne zmiany w stosunku do dostępności w latach poprzednich (Kepel 2010).

**Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy.** Wszystkie nietoperze hibernujące w kryjówkach podziemnych są szczególnie czułe na niepokojenie podczas zimowania. Ssaki te niekiedy dość łatwo wybudzają się, nawet, jeśli osoby odwiedzające podziemia nie hałasują, nie oświetlają ich zbyt długo, ani nie próbują brać do ręki. Tymczasem jedno wybudzenie ze snu zimowego może zużyć zapasy energetyczne, które wystarczyłyby nawet na kilkanaście dni hibernacji, zaś wielokrotne wybudzenia zmniejszają już szansę na przetrwanie zimy. Ze względu na to, że nietoperze występują często w najwyższych partiach zajmowanych pomieszczeń – dużym zagrożeniem jest też dla nich palenie ognisk w podziemiach. Ogrzane powietrze oraz dym gromadzą się bowiem wysoko pod stropem, w miejscu przebywania nietoperzy. Wybudzenie z hibernacji zajmuje nietoperzowi nawet kilkanaście minut; do tego czasu nie jest on zdolny do ucieczki i dlatego narażony na akty wandalizmu, o ile nie jest dobrze ukryty w głębokiej szczelinie. Dotyczy to zwłaszcza podkowców małych, nocków dużych czy nocków Bechsteina, które zwykle zwisają swobodnie ze stropu lub przy ścianie, jak również gatunków tworzących zimą duże skupienia (nocki duże i mopki). Tymczasem, nawet w najcenniejszych kryjówkach zimowych na terenie Polski, ciągle zdarzają się przypadki masowego zabijania nietoperzy przez ludzi. Dlatego zabezpieczenie zimowisk przed penetracją przez ludzi w okresie zimowym jest kluczowym elementem ochrony tych kryjówek i w konsekwencji jednym z ważniejszych elementów oceny stanu siedlisk monitorowanych gatunków (Kepel 2010).

Przy ocenie zabezpieczenia nietoperzy przed niepokojeniem bierze się pod uwagę nie tylko obecność technicznych zabezpieczeń (kraty, drzwi, kłódki, zamki), ich jakość (trwałość, solidność wykonania) i skuteczność (czy obserwowano akty wandalizmu, zwłaszcza włamania, czy obiekt jest otwierany poza sezonem hibernacyjnym), ale i inne czynniki, które wpływają na to, czy nietoperze są niepokojone (a więc położenie kryjówki w sąsiedztwie tras komunikacyjnych, szlaków turystycznych i użytkowanej zabudowy, jak również wielkość potencjalnej presji – czy wejście do podziemi i ich wnętrze są często odwiedzane przez ludzi, czy znajdują się na terenie

intensywnie uczęszczanym, czy są prowadzone jakiekolwiek prace remontowe, adaptacyjne lub budowlane w obrębie obiektu lub jego sąsiedztwie).

**Temperatura i wilgotność powietrza.** Ocena warunków mikroklimatycznych opiera się o dwa pomiary – temperatury i wilgotności względnej powietrza. Należy wykonać je za pomocą termohigrometrów elektronicznych. Przed rozpoczęciem monitoringu należy wyznaczyć stałe punkty pomiarowe, umiejscowione tak, by możliwie dokładnie oddawały warunki panujące w schronieniu. Punkty te wyznaczamy w pomieszczeniach wykorzystywanych aktualnie przez nietoperze z monitorowanego gatunku (w bezpośrednim sąsiedztwie hibernujących osobników), a także w wybranych pomieszczeniach (i zakamarkach), wykorzystywanych przez nie w latach wcześniejszych. Punkty pomiarowe muszą zostać naniesione na plan kryjówki, sporządzony w ramach kontroli „zero" dla potrzeb monitoringu powierzchni zimowiska (patrz str. 591), tak, żeby podczas kolejnych kontroli pomiary wykonywano dokładnie w tych samych miejscach. Długotrwały pomiar (a zwłaszcza pobyt człowieka) w bezpośrednim sąsiedztwie śpiącego nietoperza może spowodować jego wybudzenie, zaś przebywanie większej grupy ludzi w sąsiedztwie czujnika – całkowitym zafałszowaniem obu pomiarów. Co więcej, czujnik temperatury cechuje się zwykle pewną bezwładnością cieplną, dlatego należy poczekać aż urządzenie osiągnie temperaturę panującą wewnątrz obiektu, a dopiero potem dokonać pomiaru w wyznaczonym, stałym punkcie. Pomiary wskaźników mikroklimatycznych można przeprowadzić wg następujących schematów (informację o wybranej metodzie wpisujemy w karcie obserwacji, w rubryce „Inne uwagi"):

1. Wchodząc do wnętrza obiektu (lub jego kolejnej części), zespół najpierw rozmieszcza przyrządy pomiarowe, po czym – gdy minie czas niezbędny dla stabilizacji pomiaru – spisuje dane, a dopiero potem rozpoczyna liczenie nietoperzy. Przyjmując takie rozwiązanie, w czasie stabilizacji pomiaru nie należy przebywać w sąsiedztwie termohigrometru, zaś w przypadku, gdy dokonywana jest ona w małym pomieszczeniu – w ogóle je opuścić.
2. W sytuacji, gdy powyższa procedura nie jest możliwa – np. nietoperze od początku hibernują w miejscach, gdzie nie da się pozostawić urządzeń pomiarowych, niezbędne jest korzystanie z modeli termohigrometrów zaopatrzonych w czujnik na długim wysięgniku i kablu, a pomiary wykonujemy na bieżąco. Należy jednak uważać w czasie wykonywania pomiarów, tak aby nie dotknąć hibernujących zwierząt, powodując jego wybudzenie lub uszkodzenie ciała. Aby doprowadzić do szybkiej stabilizacji pomiaru, wskazane jest – o ile nie uniemożliwiają tego trudności w poruszaniu się po obiekcie – uprzednie noszenie termohigrometru przytroczonego na zewnątrz plecaka (nie zaś w jego wnętrzu lub kieszeni). To ostatnie rozwiązanie jest również godne polecenia w przypadku procedury nr 1.
3. Najlepsze wyniki można uzyskać rozmieszczając w stałych punktach automatyczne loggery – niewielkie (~20 mm średnicy) urządzenia, zdolne do samodzielnego wykonywania pomiarów w regularnych odstępach czasu i zapisywania ich wyników w pamięci wewnętrznej. Jeśli loggery pozostawiono w obiekcie przed początkiem okresu hibernacji, do karty obserwacji wpisujemy wyniki z dnia i godziny, w których przeprowadzono liczenie.

W przypadku uzyskania różnych wyników dla poszczególnych punktów, w karcie obserwacji należy podać medianę ze wszystkich pomiarów i ich rozrzut (min.-max.). W dniu kontroli należy również zmierzyć wilgotność i temperaturę powietrza na zewnątrz kryjówki, najlepiej w sąsiedztwie otworu.

W przypadku podkowca małego i nocka orzęsionego, ocena mierzonej temperatury i wilgotności zastąpiona wskaźnikiem „niezmienność warunków mikroklimatycznych", ocenianym (metodą oceny eksperckiej) w stosunku do okresu referencyjnego (kontroli „zero"). Tę ostatnią należy wykonać zgodnie ze wskazówkami dla kryjówek letnich, podanymi na str. 713. Również w zimowiskach tych dwóch gatunków należy jednak wykonać pomiary temperatury i wilgotności, a następnie notować w karcie obserwacji.

## Kontrola „zero"

Podstawowe wskaźniki wykorzystywane w ocenie stanu siedlisk gatunków nietoperzy zimujących w podziemiach bazują głównie na wiedzy eksperckiej i doświadczeniu osób prowadzących badania, co więcej ich ocena oparta jest o porównanie z okresem referencyjnym. Z tego powodu niezbędne jest przeprowadzenie bardzo precyzyjnego opisu stanu wyjściowego, dokumentującego warunki w taki sposób, by monitorujący stanowisko w kolejnych latach nie mieli wątpliwości, czy miały miejsce jakiekolwiek istotne zmiany oraz by mogli je właściwie interpretować. Kontrola ta, określana tu jako „zerowa" wykonywana powinna być przed rozpoczęciem regularnego monitoringu, jednak najprawdopodobniej część danych będzie kompletowana jeszcze przez dłuższy czas, gdyż wymaga to prowadzenia wnikliwych obserwacji terenowych.

**Dane podstawowe**

Zbierane są podstawowe dane dotyczące charakterystyki obiektu oraz jego lokalizacji i sytuacji własnościowej (prawnej), w przypadku zaś obiektów zamkniętych i użytkowanych przez inne podmioty – dane kontaktowe umożliwiające uzgodnienie terminów kontroli.

**Powierzchnia zimowiska**

Wszystkie dostępne dla nietoperzy pomieszczenia powinny zostać naniesione na plan podziemi (a przynajmniej ich odręczny szkic), ze wskazaniem miejsc szczególnie chętnie wykorzystywanych przez nietoperze oraz miejsc potencjalnie dostępnych, ale rzadko wykorzystywanych. W zależności od konfiguracji pomieszczeń, można wykorzystać plan w rzucie poziomym, przekrój pionowy lub oba z nich.

**Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy**

Opisywany i dokumentowany fotograficznie jest stopień i sposób zabezpieczenia przed dostępem ludzi, pomieszczeń wykorzystywanych przez nietoperze (lokalizacja drzwi, krat, zamków, kłódek), a także ślady penetracji obiektu przez człowieka, przejawy dewastacji itp. Niezbędne jest również sporządzenie opisu pozostałych czynników wpływających na ocenę tego wskaźnika (natężenie penetracji otoczenia, położenie względem ciągów komunikacyjnych, szlaków turystycznych, ścieżek – również nieoficjalnych).

**Dostępność wlotów dla nietoperzy**

Otwory wykorzystywane przez nietoperze (lub potencjalnie dla nich korzystne) zaznaczane są na planach obiektu i fotografiach. Wskazane jest sporządzenie kompletnej dokumentacji zewnętrznej otworów wlotowych, również z wykorzystaniem szerokokątnego obiektywu. Wloty powinny być ponumerowane i opisane. Wloty o charakterze kluczowym, niezbędne dla utrzymania oceny FV, powinny zostać wyróżnione.

Pozostałe wskaźniki (a przynajmniej sposób ich oceny) są specyficzne dla poszczególnych gatunków, toteż przy przygotowywaniu ich dokumentacji dla kontroli „zero" należy kierować się

wskazówkami zawartymi w rozdziałach szczegółowych. Dla wskaźników, których ocena nie wymaga odnoszenia się do okresu referencyjnego, opartych o jednoznaczne pomiary/szacunki, a zwłaszcza nie mających charakteru oceny eksperckiej, sporządzanie tak szczegółowej dokumentacji stanu wyjściowego nie jest niezbędne, podobnie jak odrębny tok postępowania dla kontroli „zero".

**Zalecenia zmian dla uzyskania oceny FV**

Celem kontroli „zero" jest również opracowanie propozycji ewentualnych zmian, których wprowadzenie spowoduje poprawę warunków siedliska tak, aby ich ocena mogła być FV.

## Określanie perspektyw zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (jak niepokojenie nietoperzy, wandalizm, presja drapieżnicza, planowane zmiany w użytkowaniu obiektu, jak np. plan zagospodarowania podziemi). W szczególności dotyczy to planowanych często w zabytkowych fortyfikacjach remontów, które obejmować mają murowanie szczelin (spękań) w ścianach i stropach oraz otwarcie zamkniętych dotąd przewodów wentylacyjnych. Działania takie mogą spowodować utratę części mikrosiedlisk, wykorzystywanych przez poszczególne osobniki podczas hibernacji, a także zmiany cyrkulacji powietrza i w konsekwencji zmiany mikroklimatu obiektu poza zakres optymalnych warunków zimowania. W celu ustalenia ryzyka takich przekształceń, przydatne mogą być wywiady z właścicielem obiektu i z lokalnymi mieszkańcami (Kepel 2010).

## Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku zimowym

Poniżej przedstawiono przykład standardowej karty dla mopka, którego siedliska oceniane są w oparciu o najszerszą gamę wskaźników stanu siedliska. W taki sam sposób i w oparciu o taki sam formularz należy wypełniać karty dla innych gatunków. Należy jednak pamiętać, że są pewne różnice w zestawie wskaźników między omawianymi w tym przewodniku gatunkami. Różnice mogą również dotyczyć sposobu określania podobnych wskaźników. Przykładowo, w przypadku mopka wskaźniki *łączność ekologiczna kryjówki* i *udział terenów zalesionych wokół kryjówki* oceniane są w inny sposób niż w przypadku nocka Bechsteina – poprzez odniesienie do okresu referencyjnego. Z kolei, w przypadku podkowca małego i nocka orzęsionego wskaźniki temperatury i wilgotności powietrza zastąpione są oceną „niezmienności warunków mikroklimatycznych" w stosunku do okresu referencyjnego, zaś w przypadku mopka – nie ocenia się wilgotności powietrza.

| **Karta obserwacji gatunku dla stanowiska zimowego** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej oraz nazwa polska, łacińska, autor, rok opisu wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1308 mopek *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)** |
| Nazwa stanowiska | ..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |

| | |
|---|---|
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Obszar Natura 2000 ..... |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne (GPS) głównego wejścia do stanowiska*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>152 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Przy dużych obiektach zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Obiekt położony jest na Wysoczyźnie Kaliskiej, w województwie dolnośląskim, w powiecie ....., na terenie gminy ....., na płn.-wsch. od miejscowości ..... na terenie leśnym (Nadleśnictwo .....), około 250 m od skraju lasu i około 310 m od najbliższej zabudowy ..... Prowadzi do niego żółty szlak turystyczny. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Typ obiektu (jaskinia – krasowa lub tektoniczna, sztolnia lub inne wyrobisko – jeśli to możliwe, podać czego dotyczyło wydobycie, tunel, schron bojowy, fort, duża piwnica, mała piwnica przydomowa – „ziemianka", studnia itp.; jeśli informacja ta jest dostępna, w przypadku obiektów antropogenicznych podać przybliżony wiek kryjówki lub okres, w którym powstała), materiał z którego obiekt jest zbudowany lub w nim utworzony (skała – wapień, piaskowiec, gnejs, serpentynit itp., cegła, kamień łączony zaprawą, beton itp.), orientacyjne rozmiary i typ otworu (poziomy, pionowy), otoczenie otworu (zadrzewienie, ściana skalna, teren zabudowany) długość korytarzy i ich przebieg (poziomy, pionowy, na jednym czy wielu poziomach?), obecność stojącej wody, inne elementy warunków abiotycznych uznane za ważne przez osobę wykonującą monitoring (przewiew, zasięg światła dziennego, obecność zawałów i obudowy chodnika). Położenie obiektu względem lasów, zadrzewień i alei drzew łączących obiekt z lasem, obecność barier i zagrożeń w otoczeniu (np. dróg, farm wiatrowych).*<br>Obiekt pochodzący z XIX w., zajmuje powierzchnię około 0,08 ha. Jest to obszerna, ceglana piwnica, cała przykryta ziemią. Do obiektu składającego się z centralnej komory (około 10 m wysokości) otoczonej dookoła biegnącymi korytarzami (około 4m wysokości) prowadzi jedno wejście. W roku 1997 została zabezpieczona przez Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura", we współpracy z Nadleśnictwem Milicz i Zespołem Szkół Leśnych w Miliczu. Wprowadzono wówczas zmiany w strukturze obiektu, których zadaniem było poprawienie warunków mikroklimatycznych tak, by stały się one optymalne dla nietoperzy.<br>Towarzystwo sprawuje opiekę nad obiektem do dnia dzisiejszego. W 2012 r. przeprowadzono gruntowny remont wszystkich zabezpieczeń oraz elementów kształtujących mikroklimat. Obiekt otoczony jest przez zwarty drzewostan. Las otaczający zimowisko stanowi część rozległego kompleksu leśnego. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; Wyniki badań z lat poprzednich.*<br>Monitoring zimowy prowadzony jest na tym stanowisku od 1997 r. Liczenia prowadzone były z wykorzystaniem tej samej metodyki dwukrotnie w sezonie (koniec grudnia oraz przełom stycznia i lutego). Gatunek stwierdzano corocznie. Maksymalna stwierdzona liczebność to 193 osobniki (16.01.2003). Prawdopodobnie w tym rejonie istnieje stała, stosunkowo liczna populacja tego gatunku. Potwierdzają to wyniki obrączkowania mopków przy chłodni prowadzone w latach 1999-2005 w okresie pozazimowym, podczas których złapano i zaobrączkowano 967 osobników tego gatunku. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Iwona Gottfried |
| Daty obserwacji | *Daty lub data przeprowadzenia kontroli w sezonie, którego dotyczy raport*<br>30.12.2010 oraz 05.02.2011 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr/Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Liczebność | *Podać liczbę zimujących osobników*<br>90 os. (05.02.2011) podczas dodatkowej kontroli 82 os. (30.12.2010) | U1 | U1 |
| Siedlisko | Powierzchnia zimowiska | *Wskaźnik opisowy, odniesiony do stanu w okresie referencyjnym (roku rozpoczęcia monitoringu).*<br>Bez zmian. Cały obiekt jest dostępny dla nietoperzy. Powierzchnia nie zmieniła się od początku prowadzenia monitoringu zimujących nietoperzy w 1997 r. | FV | FV |
| | Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | *Wskaźnik opisowy: należy wziąć pod uwagę, obecność, poprawność wykonania i stan zabezpieczeń*<br>Bez zmian. Obiekt zamknięty, nieudostępniony turystycznie. | FV | |
| | Dostępność wlotów dla nietoperzy | *Wskaźnik określany opisowo: w opisie należy określić liczbę oraz ocenić dostępność i drożność wylotów dla nietoperzy*<br>Bez zmian. Dostępny jeden wlot przygotowany specjalnie dla nietoperzy. | FV | |
| | Temperatura powietrza | *Wpisać medianę (wraz z rozrzutem min.-max.) wartości w °C, zmierzonych w wyznaczonych punktach pomiarowych; podać również wynik pomiaru na zewnątrz schronienia (Tzew)*<br>4,0°C (3,1-5,8°C); Tzew= 0,1°C | FV | |
| Siedlisko | Wilgotność powietrza[1] | *Wpisać medianę (wraz z rozrzutem min.-max.) wartości w %, zmierzonych w wyznaczonych punktach pomiarowych; podać również wynik pomiaru na zewnątrz schronienia (Hzew)*<br>75% (62-80%); Hzew=40% | XX | FV |
| | Udział terenów zalesionych w otoczeniu zimowiska | *Wpisać udział % [w przypadku mopka odnieść go do okresu referencyjnego]*<br>Lasy zajmują około 40% terenu w promieniu 1 km od chłodni i ich udział nie zmienił się od okresu referencyjnego. | FV | |
| | Łączność zimowiska z potencjalnymi biotopami letnimi | *Wskaźnik opisowy*<br>Obiekt położony wewnątrz lasu łączącego się z większym kompleksem leśnym. W promieniu do 1 km od chłodni znajduje się również jedna aleja starszych drzew, nasadzonych wzdłuż drogi. Łączność ekologiczna obiektu z potencjalnymi biotopami letnimi nie uległa zmianie. | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Na liczbę zimującą osobników wpływ mają warunki mikroklimatyczne panujące w obiekcie. W wyniku znacznego zmniejszenia przepływu powietrza przez chłodnię, obiekt nie jest wystarczająco wychładzany, by sprzyjać hibernacji mopków. W okresie, gdy w chłodni utrzymuje się wyższa temperatura (ciepłe zimy), liczba zimujących osobników jest niska, wzrasta ona jednak podczas mroźnych zim. Porównując wyniki uzyskane podczas zimowych liczeń mopków w tym obiekcie, w ciągu ostatnich 10 lat obserwuje się stały wzrost liczebności do spadku w 2011 r., w wyniku zmiany mikroklimatu. Przy dostosowaniu drzwi wejściowych i utrzymaniu sposobu użytkowania terenu, obecny stan populacji i siedliska powinien się utrzymać. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

[1] Nie podlega ocenie u mopka.

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

*Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi".*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 164 | Wycinka lasu | B | - | Wycinka drzew w najbliższym otoczeniu schronienia powodująca odsłonięcie obiektu. Również odnowienie drzewostanu za pomocą rębni całkowitych. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 160 | Gospodarka leśna ogólnie | A | - | Prace leśne, przy użyciu ciężkiego sprzętu mogące naruszyć konstrukcję obiektu. Również dopuszczenie do rozwoju ponad 40-letniego drzewostanu na chłodni może powodować niszczenie przez korzenie stropu lub jego zawalenie w wyniku upadku drzewa. |
| 164 | Wycinka lasu | B | - | Wycinka drzew w najbliższym otoczeniu schronienia powodująca odsłonięcie obiektu. Również odnowa drzewostanu za pomocą rębni całkowitych. |
| 740 | Wandalizm | A | - | Zniszczenie zabezpieczeń obiektu. Zabijanie nietoperzy. |
| 948 | Pożar (naturalny) | B | - | Zagrożenie dla istnienia lasu otaczającego zimowisko. |
| 440 | Składowanie materiałów | B | - | Składowanie materiałów wewnątrz obiektu. |
| 620 | Sporty i różne formy czynnego wypoczynku, uprawiane w plenerze | B | - | Udostępnienie podziemia do zwiedzania, oświetlenie otoczenia obiektu, stworzenie w pobliżu zimowiska, np. toru dla *quadów*, parku linowego itp. |
| 965 | Drapieżnictwo | B | - | Zwiększenie presji drapieżników (kotów), w związku z rozwijającą się zabudową mieszkalną. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Informacje o liczebności innych gatunków nietoperzy (z danego roku i maksymalne, jeśli znane)*<br>W chłodni w Cieszkowie obserwuje się również inne gatunki nietoperzy:<br>• nocek duży *Myotis myotis*, max. 25 osobników, podczas ostatniej kontroli 05.02.2011 16 osobników;<br>• nocek Natterera *M. nattereri*, max. 2 osobniki, podczas ostatniej kontroli 05.02.2011 brak;<br>• nocek rudy *M. daubentonii*, max. 15 osobników, podczas ostatniej kontroli 05.02.2011 7 osobników;<br>• gacek brunatny *Plecotus auritus*, max. 42 osobników, podczas ostatniej kontroli 05.02.2011 25 osobników; |

| | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | • gacek szary *P. austriacus*, max. 2 osobniki, podczas ostatniej kontroli 05.02.2011 brak;<br>• mroczek późny *Eptesicus serotinus*, max. 2 osobniki, podczas ostatniej kontroli 05.02.2011 brak.<br>Jest to również ważne stanowisko godowe dla trzech gatunków: nocka dużego, gacka brunatnego i mopka. |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne*<br>Nie stwierdzono. |
| Wykonywane działania ochronne i ocena ich skuteczności | *Wskazać zastosowane dobre praktyki zapewniające trwałość występowania nietoperzy (np. rodzaje zabezpieczeń)*<br>Obiekt jest zabezpieczony. Regularnie monitorowany jest stan zabezpieczeń oraz systemu wentylacji. Zapewnia to utrzymanie populacji zimujących nietoperzy na w miarę stałym poziomie. Od 10 lat prowadzona jest tu działalność edukacyjna wśród lokalnej społeczności, co owocuje tylko sporadycznymi próbami włamania się do chłodni. Wcześniej tego typu zdarzenia miały miejsce znacznie częściej. |
| Propozycje wprowadzenia działań ochronnych | *J.w.*<br>Monitorowanie warunków mikroklimatycznych w chłodni i dążenie do dostosowania ich do potrzeb mopków w okresie hibernacji. Stała konserwacja oraz naprawa zabezpieczeń zimowiska, w tym systemu wentylacji. Kontynuowanie działań edukacyjnych. Utrzymanie obecnego sposobu gospodarowania terenem. |
| Powierzchnia obiektu objęta zimowym liczeniem nietoperzy; liczba zimowisk wchodzących w skład kompleksu objętego monitoringiem | *Podać, czy cały obiekt jest objęty zimowymi liczeniami nietoperzy czy tylko jego część (jaka część i dlaczego nie jest kontrolowana całość; jeśli wytypowane do monitoringu stanowisko składa się z kilku obiektów (np. Forty w Poznaniu) to wymienić je poniżej, a w polu „współrzędne geograficzne" podać współrzędne wejść do każdego z nich*<br>Cały obiekt jest objęty zimowymi liczeniami nietoperzy. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników; także uwagi co do metodyki*<br>Kontrole należy prowadzić w okresie 15.01–15.02 oraz dodatkowo 15.12–31.12. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, wlot do schronienia, wnętrze schronienia), plan schronienia zaznaczony na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaleca się wypełniać dodatkową, uproszczoną kartę zapisu danych zbieranych w terenie dla zimowisk, zawierającą zbiorcze dane dla wszystkich nietoperzy stwierdzonych podczas monitoringu na danym stanowisku. Gromadzenie tych danych umożliwi analizę trendów długookresowych oraz łatwe przejście z monitoringu jednego gatunku do monitoringu wszystkich zimujących w podziemiach gatunków nietoperzy (Kepel 2010).

| WYNIKI MONITORINGU W SEZONIE 2011/2012 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nr odcinka/części** | **Liczebności nietoperzy z poszczególnych gatunków, ich grup lub rodzajów** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Uwagi dodatkowe, specyficzne dla odcinka (zagrożenia, zmiany itp.) |
| | *Myotis myotis* | *Myotis bechsteinii* | *Myotis nattereri* | *Myotis emarginatus* | *Myotis mys.+bran.+alc* | *Myotis mystacinus* | *Myotis brandtii* | *Myotis alcathoe* | *Myotis bechsteinii* | *Myotis daubentonii* | *Myotis blythi* | *Myotis* sp. | *Vespertilio murinus* | *Eptesicus nilssonii* | *Eptesicus serotinus* | *Pipistrellus pip+pyg* | *Pipistrellus pipistrellus* | *Pipistrellus pygmaeus* | *Pipistrellus nathusii* | *Pipistrellus* sp. | *Nyctalus noctula* | *Plecotus auritus* | *Plecotus austriacus* | *Plecotus* sp. | *Barbastella barbastellus* | *Rhinolophus hipposideros* | *Rhinolophus ferrumequinum* | *Rhinolophus* sp. | Inny (w uwagach wpisać jaki) | Nieoznaczone | Razem wszystkich | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Łącznie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Poszczególne wiersze należy wypełnić oddzielnie dla każdego odcinka lub części, które tradycyjnie wydzielane są w danym obiekcie i dla których dane o występowaniu nietoperzy podczas liczenia notuje się osobno. Jeśli w danym obiekcie do tej pory nie wydzielano takich części, a istnieje obawa, że jakieś części mogą być w przyszłości odcięte, niedostępne dla nietoperzy lub liczących, albo narażone na odrębne zagrożenia (np. presję turystyczną, zmianę zagospodarowania lub stosunków wodnych) – należy je wydzielić przy liczeniu i przedstawić w oddzielnych wierszach. W razie potrzeby można dodać wiersze do tabeli.

Każdego ze zinwentaryzowanych osobników w kolumnach 2–31 wpisujemy tylko raz. W kolumnach 6, 13, 17, 21, 25, 25, 29 i 31 wpisuje się osobniki, których nie udało się oznaczyć do gatunku, a jedynie do ich grupy, rodzaju lub rzędu. Nie należy usuwać kolumn ani nie zmieniać ich kolejności.

## Termin i częstotliwość badań na stanowiskach zimowych

Badania powinny być prowadzone corocznie, w terminie liczeń: 15.01–20.02. Termin ten jest szerszy niż zakładany do tej pory w ramach zimowych liczeń nietoperzy prowadzonych przez ośrodki regionalne (01–15.02), jednak utrzymanie dotychczasowego przynajmniej w niektórych regionach byłoby niemożliwe ze względu na dużą liczbę obiektów oraz niewielką liczbę osób, mogących takie liczenia prowadzić. W miarę możliwości warto starać się jednak utrzymać dotychczasowy termin liczeń (01-15.02). W przypadku niemożności jego dochowania, dla każdego obiektu wyznaczyć należy stały zakres dni kalendarzowych, w którym przeprowadzamy liczenie, nie przekraczający jednego tygodnia. W efekcie uzyskamy większą porównywalność wyników przynajmniej w jednym obiekcie (por. Kowalski, Lesiński 2001, Kepel 2010).

W przypadku najważniejszych zimowisk nietoperzy (zwłaszcza gromadzących w styczniu-lutym powyżej 100 osobników) powinno się dążyć do dwukrotnego liczenia nietoperzy. Dodatkowy termin liczeń (oprócz styczniowo-lutowego) powinien być dobierany indywidualnie dla poszczególnych zimowisk i uzależniony m.in. od regionu kraju czy występowania innych, równocześnie monitorowanych gatunków nietoperzy. Powinien być jednak możliwie powtarzalny dla danego obiektu w kolejnych sezonach.

W przypadku drugiego liczenia należy jednak uwzględnić fakt, że warunki pogodowe zimą różnią się pomiędzy poszczególnymi sezonami. Nie zawsze więc przy pojedynczym liczeniu w czasie zimowej inwentaryzacji trafiamy w szczyt liczebności nietoperzy, zwłaszcza, że gatunki zimnolubne (mopek, gacki, mroczek pozłocisty) mogą być obserwowane znacznie liczniej, gdy na zewnątrz kryjówki przeważają niskie temperatury powietrza (mróz), zaś gatunki ciepłolubne (nocki, podkowce), gdy na zewnątrz przeważają temperatury relatywnie wysokie (kilka stopni powyżej zera). Ponadto, różne gatunki mają w hibernakulach szczyty liczebności w różnym czasie – u nocków dużych przypada on często na początek marca, zaś u nocka rudego na późną jesień. Skład gatunkowy chiropterofauny w danym obiekcie wpływa więc na okres, w którym obserwujemy całkowity szczyt liczebności zimujących tam nietoperzy. Podwójne liczenie daje większą szansę uzyskania wiarygodniejszej informacji na temat maksymalnej liczby nietoperzy wykorzystujących badany obiekt. Takie rozwiązanie jest też sugerowane przez Rezolucję nr 2/1998 Porozumienia o Ochronie Europejskich Populacji Nietoperzy EUROBATS. Obecnie w Polsce rzadko nietoperze liczone są zimą 2 razy z przyczyn organizacyjno-finansowych (Kepel 2010).

## Sprzęt i materiały do badań na stanowiskach zimowych

Poniżej zestawiono sprzęt i materiały przydatne lub niezbędne do przeprowadzenia kontroli na już wyznaczonych stanowiskach monitoringowych (*gwiazdką zaznaczono elementy wyposażenia niezbędne tylko na niektórych stanowiskach o trudniejszym dostępie).

- latarki ręczne, czołówki (lampy czołowe) z kompletem zapasowych baterii lub akumulatorków,
- termohigrometry elektroniczne lub automatyczne loggery temperatury i wilgotności,
- endoskop (wziernik),
- lusterko,
- mała lornetka*,
- lekka, rozkładana drabina*,
- kalosze, wodery*,
- sprzęt alpinistyczny: lina statyczna, uprząż jaskiniowa, przyrządy do zjazdu i wychodzenia po linie (rolka zjazdowa lub ósemka, shunt, poignee, croll, karabinki), kask ochronny*,
- odbiorniki GPS;
- dokładna mapa topograficzna (1:5 000).

## Ochrona zimowisk nietoperzy

Kryjówki zimowe należą do kluczowych zasobów ograniczających występowanie nietoperzy w strefie klimatu umiarkowanego, szczególnie dla gatunków hibernujących w obiektach podziemnych. Zarazem hibernacja jest krytycznym okresem w życiu tych ssaków, podczas której wystawione są na szereg niebezpieczeństw. Hibernujące nietoperze narażone są na wybudzanie i płoszenie powodowane przez niekontrolowaną penetrację kryjówek przez ludzi (grotołazi, turyści, miłośnicy fortyfikacji, poszukiwacze skarbów, zbieracze skamieniałości i minerałów), a nawet dewastację podziemi (palenie ognisk, malowanie ścian farbami) i – niekiedy masowe – zabijanie zwierząt przez wandali (Międzyrzecki Rejon Umocniony, forty w Poznaniu). Do wybudzania prowadzi często nawet sama obecność człowieka w podziemiach, mimo cichego zachowania. Każde takie wydarzenie zużywa zapasy tłuszczu, które mogłyby umożliwić przeżycie kilkunastu dni hibernacji. Niektóre obiekty podziemne, zwłaszcza te o niewielkich, pionowych otworach są regularnie zasypywane śmieciami, zwożonymi tam przez okolicznych mieszkańców. Inne – z uwagi na niestabilną sytuację geologiczną – grożą całkowitym zawaleniem (Jaskinia Szachownica na Wyżynie Wieluńskiej) lub zasypaniem otworów i wstępnych partii korytarzy (kamieniołomy komorowe w Senderkach na Roztoczu). Stare fortyfikacje będące zimowiskami nietoperzy są również adaptowane do celów magazynowych i wystawienniczych, co wiąże się nie tylko z płoszeniem zwierząt, ale także zmianami mikroklimatu na nienadający się do hibernacji (osuszanie, ogrzewanie pomieszczeń, wstawianie okien – forty Grodziska w Gdańsku). Budowle zabytkowe są również poddawane zabiegom konserwatorskim, przeprowadzanym w nieodpowiednim okresie (jesienią i zimą) i pozbawiającym nietoperze kryjówek, np. poprzez wypełnianie spękań w stropach i ścianach, pokrywanie ścian farbą, tynkiem czy kompresami odsalającymi (Twierdza Wisłoujście w Gdańsku). Niektóre jaskinie (zwłaszcza w Sudetach) są niszczone przez eksploatację kamieniołomów (góra Połom koło Wojcieszowa). Niewłaściwe sposoby zabezpieczania otworów jaskiń (lite drzwi zamiast krat) mogą uniemożliwić nietoperzom wykorzystywanie tych otworów jako miejsc aktywności jesiennej.

Podziemia stanowiące zimowiska nietoperzy powinny być zamykane odpowiednimi kratami, w celu ochrony tych obiektów przed niekontrolowaną penetracją ludzką. Kraty muszą charakteryzować się odpowiednimi odstępami między elementami poziomymi (powyżej 13 cm) i pionowymi (powyżej 50 cm), aby umożliwiać swobodny wlot nietoperzy. Należy rozważyć stosowanie większych odstępów między elementami poziomymi w otworach intensywnie wykorzystywanych przez nietoperze jako miejsca jesiennej aktywności godowej. Nie należy wstawiać krat tam, gdzie wejście do obiektu jest już zamknięte litymi drzwiami (a zwłaszcza zastępować drzwi kratami), gdyż mogłoby to doprowadzić do niekorzystnych zmian klimatu. Stan zabezpieczeń musi być regularnie przeglądany, a kraty zniszczone przez wandali – regularnie naprawiane i wymieniane. Niepokojące jest, że większość ważnych zimowisk nie jest w ogóle zabezpieczona, a istniejące zabezpieczenia są nieskuteczne albo zostały zniszczone i nikt ich nie odnawia. Wskazuje to na konieczność poprawy efektywności działań organów odpowiedzialnych za ochronę gatunków. Organizacje pozarządowe nie są w stanie w pełni zastąpić Państwa w tej dziedzinie. Nawet jeśli w ramach poszczególnych przedsięwzięć mogą one założyć odpowiednie zabezpieczenia, nie mają następnie środków na ich stałe utrzymywanie i odnawianie. Podobnie, organizacje mają bardzo ograniczone możliwości wpływu na niekorzystne plany i programy gmin lub właścicieli poszczególnych obiektów (Kepel 2010).

Podstawowe zalecenia ochronne w odniesieniu do zimowisk nietoperzy w podziemiach, zgodne m.in. z opracowaniem EUROBATS (Mitchell-Jones i in. 2007) zestawiono poniżej. Są to:

- zamykanie ważniejszych zimowisk kratami co najmniej na okres 15.09–15.04 i utrzymywanie tych zabezpieczeń;
- niedopuszczanie do niekorzystnych zmian mikroklimatu w zimowiskach (osuszanie, zmiany temperatury, zwiększanie przewiewów w okresie hibernacji);
- niewykonywanie w okresie hibernacji żadnych prac w zimowisku, które mogłyby niepokoić nietoperze, z wyjątkiem działań ratunkowych;
- niedopuszczanie ruchu turystycznego w ważnych zimowiskach;
- zapobieganie lokalizacji źródeł hałasu lub drgań w bezpośrednim sąsiedztwie zimowiska (granicą jest w tym wypadku możliwość przenikania dźwięków lub drgań do zimowiska);
- zapobieganie lokalizacji w pobliżu wlotów do zimowisk instalacji czy inwestycji mogących zakłócać przeloty i/lub jesienne rojenie – np. ruchliwych dróg, oświetlenia;
- niedopuszczanie do nadmiernego zarastania wlotów do zimowiska (np. przez krzewy), które mogłoby utrudniać nietoperzom swobodny lot.

## Literatura

Battersby J. (red.) 2008 (maszynopis). Surveillance and monitoring methods for European Bats (final draft). Wersja robocza opracowana przez EUROBATS, Doc.Eurobats.AC13.7.

Kepel A. 2010. 1324 Nocek duży *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, s. 220–257.

Kowalski M., Lesiński G. 2001. Monitoring nietoperzy zimujących (monitoring zimowy). Porozumienie dla Ochrony Nietoperzy. http://www.oton.sylaba.pl/pon/monitoring1.html.

Mitchell-Jones A.J., Bihari Z., Masing M., Rodrigues L. 2007. Protecting and managing underground sites for bats. EUROBATS Publication Series No. 2 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.

Opracowanie: **Mateusz Ciechanowski, Iwona Gottfried** i **Rafał Szkudlarek**

# 1308 Mopek

*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)

**Fot. 1.** Mopek *Barbastella barbastellus* (© I. Gottfried).

**Fot. 2.** Hibernujące mopki (© I. Gottfried).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: nietoperze CHIROPTERA
Rodzina: mroczkowate VESPERTILIONIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II
Konwencja Bońska – Załącznik II
EUROBATS – Załącznik I

**Prawo krajowe**
ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)
ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy (niezależnie od gatunku): strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze.

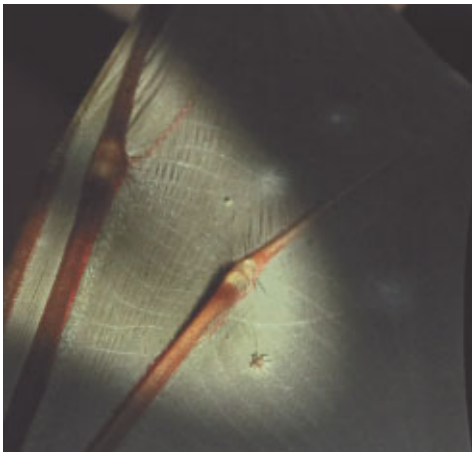
**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN (2011) – NT
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – DD
Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU (w PL – VU)

## 3. Opis gatunku

### Wygląd

Mopek *Barbastella barbastellus* to średniej wielkości gatunek nietoperza, u którego długość przedramienia wynosi 36–44 mm. Futro na grzbiecie czarne, z końcami włosów żółtymi lub białymi, a na brzuchu ciemnoszare, słabo kontrastujące ze stroną grzbietową. Mopek jest jedynym nietoperzem występującym w Polsce, którego ubarwienie jest tak ciemne, niemal czarne, dzięki czemu w spoczynku stosunkowo łatwo go odróżnić od innych gatunków. Dodatkowo, krótki pysk, specyficzny układ fałdów skórnych wokół nozdrzy oraz szerokie, krótkie uszy trójkątnego kształtu, łączące się nasadami na środku głowy, nadają mu charakterystyczny wygląd (Fot. 1, 2). Koziołki nożowatego kształtu sięgają połowy długości ucha. Błona skrzydłowa u tego gatunku przyczepiona jest do nasady palców stóp. Skrzydła mopka są ciemne, stosunkowo długie i niezbyt szerokie. Umożliwiają stosunkowo wolny lot, ale zapewniają dużą zwrotność, a nawet zawisanie w powietrzu. W spoczynku skrzydła są składane i trzymane po bokach ciała. Ostroga sięga do połowy odległości między piętą a ogonem. Poza nią wystaje płatek skórny, który nie jest wzmocniony poprzeczną chrząstką. Koniec ogona wystaje poza błonę ogonową na około 1 mm. Nie występuje dymorfizm płciowy u tego gatunku. Samca od samicy można odróżnić jedynie po schwytaniu osobnika: u samców, na stronie brzusznej będzie widoczne prącie. Osobnika młodego można odróżnić od dorosłego w czasie około dwóch miesięcy od urodzenia. W takim okresie, na skrzydłach, w chwili podświetlenia kości latarką, będą widoczne przed stawami, w postaci jaśniejszych pasków, chrząstki epifizalne (Fot. 3).

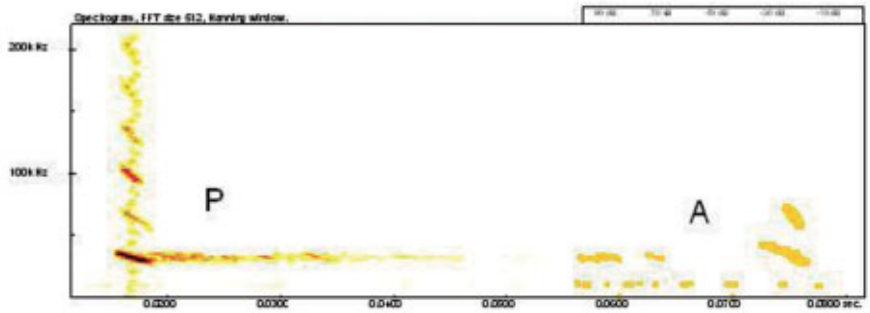
W spoczynku mopka trudno pomylić z innymi gatunkami nietoperzy. W locie natomiast poprawne oznaczenie na podstawie sylwetki jest praktycznie niemożliwe. Brak jest cech umożliwiających odróżnienie go, w świetle latarki, od karlików, nocka wąsatka czy nocka Brandta, które są zbliżonej wielkości, stosunkowo ciemne i z mało zaznaczonym kontrastem między grzbietem a brzuchem.



**Fot. 3.** Młody osobnik mopka – na skrzydle widoczne, w postaci prążków, chrząstki epifizalne (© I. Gottfried).

### Echolokacja

Mopek jest gatunkiem posługującym się dźwiękami o bardzo dużej zmienności, które może emitować zarówno przez pysk, jak i przez nos. To zróżnicowanie jest wręcz wyjątkowe wśród europejskich gatunków nietoperzy (Rydell i in. 1996, Dietz i in. 2009, Barataud 2005). Gatunek ten regular-




**Ryc. 1.** Dwa naprzemiennie używane przez mopka dźwięki echolokacyjne, P – głos podstawowy, A – głos alternatywny.

nie emituje, naprzemiennie z głosem podstawowym, głos zastępczy – alternatywny. Głos podstawowy (Ryc. 1) jest to dźwięk typu FM (*frequency modulated*), o krótkim czasie trwania (zazwyczaj 2,2–2,5 ms), z najlepszą częstotliwością słyszenia przypadającą na 32–33 kHz. Średnia odległość, z jakiej głos ten jest słyszany, wynosi około 30 m. Głos alternatywny jest również dźwiękiem typu FM, o znacznie dłuższym czasie trwania (3–6 ms w środowisku otwartym), z maksymalną energią przypadającą na 41–45 kHz (Ahlén, Baagøe 1999, Denzinger i in. 2001). Jest on słyszany maksymalnie z 15 m (Barataud 2005).

Pierwszy rodzaj dźwięku jest zawsze intensywniejszy, głośniejszy niż drugi, więc naprzemienne ich wysłanie przypomina dźwięk kastanietów (Barataud 2005). Taki sposób emisji głosu podstawowego naprzemiennie z zastępczym prawdopodobnie wynika ze strategii polowania. Mopki polują głównie na małe gatunki owadów latających, należących do rzędu motyli Lepidoptera i sieciarek Neuroptera, mające rozwinięte narządy tympanalne, a więc słyszące sygnały echolokacyjne nietoperzy z zakresu 20–50 kHz. Stanowią one 70–100% ich diety (Rydell i in. 1996, Sierro, Arlettaz 1997, Sierro 2003, Barataud 2005). Prawdopodobnie posługiwanie się przez mopka dwoma typami głosów sprawia owadom większe trudności w określeniu położenia i odległości nietoperza.

Dźwięk podstawowy mopek może zmieniać w zależności od struktury środowiska w którym leci, przez co może on być podobny do sygnałów emitowanych przez nietoperze z trzech innych rodzajów: gacek *Plecotus*, nocek *Myotis*, karlik *Pipistrellus* (Barataud 2005). Może to powodować trudności we właściwym oznaczeniu gatunku.

## 4. Biologia gatunku

### Migracja

Mopek uważany jest przez jednych autorów za gatunek osiadły, tzn. jego zimowe kryjówki znajdują się najczęściej w odległości kilku-kilkunastu kilometrów od letnich (Roer 1995, Steffens i in. 2004), zaś przez drugich za migranta średniodystansowego. W Środkowej Europie odnotowano przeloty o długości niemal 300 km z Austrii do Węgier, co wskazuje, że w tej części kontynentu gatunek ten może odbywać migracje (Rydell, Bogdanowicz 1997). Również czescy badacze klasyfikują ten gatunek jako zdolny do migracji (Gaisler i in. 2003). W Polsce najdłuższy, zarejestrowany przelot mopka wynosi 150 km (dane własne, niepubl.). W trakcie migracji gatunek ten unika wylatywania na otwartą przestrzeń i wykorzystuje liniowe elementy środowiska, lasy, zadrzewienia (Hermanns i in. 2003).

**Okres pozazimowy**

Samce żyją osobno lub łączą się w niewielkie grupy. Samice po opuszczeniu zimowisk tworzą zgrupowania, tzw. kolonie rozrodcze, w których na świat przychodzą młode. Pojedyncze kolonie rozrodcze liczą od kilku do nieco ponad 100 samic. W kryjówkach zlokalizowanych w drzewach występuje z reguły 10–20 samic (Dietz i in. 2009, Hermanns i in. 2003, Hillen i in. 2011, Russo i in. 2004, Weidner 2000). Około połowy czerwca samice rodzą 1–2 młode, które są karmione mlekiem przez blisko 6 tygodni (Dietz i in. 2009). Kolonie rozpraszają się we wrześniu-październiku (Sachanowicz, Ciechanowski 2005).

**Gody**

Mopek, żyjąc w strefie klimatu umiarkowanego, musi ograniczyć swoją reprodukcję do jednego, krótkiego okresu w ciągu roku. Gatunek ten odbywa gody późnym latem i wczesną jesienią. Mopki masowo przylatują do zimowisk na przełomie sierpnia i września. Gody trwają około dwóch tygodni. W tym czasie dziesiątki osobników krążą przy otworach podziemi, jak i wewnątrz nich. Można wtedy usłyszeć głosy socjalne, obserwować pogonie osobników tego gatunku za sobą i kopulacje (Gottfried 2009).

**Zimowanie**

Mopki pojawiają się w zimowiskach w listopadzie. Maksymalną liczebność tego gatunku notuje się w styczniu. Później liczba zimujących osobników spada. W marcu prawie się ich już nie obserwuje w podziemnych schronieniach (Fuszara i in. 2003a). Na skutek kopulacji dochodzi jedynie do zaplemnienia. Samica przechowuje nasienie w drogach rodnych aż do wiosny. Zapłodnienie następuje po wybudzeniu się samicy ze snu zimowego (Dietz i in. 2009).

W Polsce (począwszy od zimy 1980), corocznie badanych jest ponad 1000 obiektów. W 2003 r. podsumowano wyniki zimowych liczeń. Skontrolowano wówczas ponad 700 zimowisk i w ok. 31% spośród nich spotykano zimujące mopki (Fuszara i in. 2003a). Najczęściej na zimowiska wykorzystywały one forty (24% hibernujących mopków), duże, ceglane piwnice (22%) i bunkry (18%); rzadziej jaskinie, sztolnie, kanały czy studnie. W dwóch typach schronień: bunkrach i fortach, mopek był gatunkiem dominującym i stanowił odpowiednio 85 i 60% spośród nietoperzy zimujących w tych obiektach (Fuszara i in. 2003a, Fuszara i in. 2003b).

Do tych wyliczeń nie włączono Międzyrzeckiego Systemu Umocnionego w Nietoperku, w którym co roku zimuje 1000–1400 mopków, co stanowiło do 2003 r. około 22% zimujących w Polsce osobników tego gatunku (Urbańczyk 1987, Fuszara i in. 2003a). W obliczeniach nie uwzględniono również tunelu starej fabryki w Krzystkowicach, odkrytego w lutym 2005 r., gdzie hibernowało 1870 mopków (Wojtaszyn i in. 2005). Są to obecnie drugie i trzecie, pod względem liczby hibernujących mopków, znane zimowe stanowiska tego gatunku na świecie. Mopki są bardzo przywiązane do swoich kryjówek; zwłaszcza do zimowisk, do których powracają z roku na rok, a wiedzę o zimowiskach przekazują sobie z pokolenia na pokolenie.

W związku z tym największym zagrożeniem dla gatunku jest utrata schronień zimowych skupiających dużą liczbę osobników.

**Fot. 4.** Przykład fragmentu lasu wykorzystywanego przez mopki w okresie rozrodu (© I. Gottfried).

**Fot. 5.** Odstające płaty kory są chętnie wykorzystywane przez mopki na schronienia letnie (© I. Gottfried).

## 5. Wymagania siedliskowe

### Żerowiska

Występowanie tego nietoperza w dużym stopniu ograniczone jest do lasów. Poluje on w lasach, na ich obrzeżach, w lukach drzewostanu, na ścieżkach leśnych, ale i na terenach zakrzewionych czy nad wodami o zarośniętych brzegach. Mopek lata stosunkowo szybko i poluje głównie na owady w locie. Taki styl polowania wymaga bardziej otwartego siedliska, co jest prawdopodobnie jednym z powodów preferencji starych drzewostanów. Skład gatunkowy drzewostanu może nie mieć tak istotnego znaczenia dla mopka jak występowanie złożonej struktury wiekowej i licznych luk w drzewostanie (Eriksson 2004, Dietz i in. 2009). Najczęściej jednak mopek jest stwierdzany w lasach liściastych (Fot. 4, 5), choć w Alpach Szwajcarskich najliczniej występuje w borach sosnowych. Częstsze występowanie mopka w lasach liściastych może mieć też związek z dostępnością i obfitością pokarmu. Drobne nocne motyle stanową w diecie tego nietoperza nawet do 94% (Rydell i in. 1996). Bogactwo gatunków owadów z tego rzędu w lasach świerkowych czy sosnowych jest zdecydowanie mniejsze niż w dąbrowach (odpowiednio 34, 43 i 137 gatunków) (Eriksson 2004). Mopek preferuje drzewostany w wieku powyżej 60 lat (Sierro 1999, Eriksson 2004, Hermanns i in. 2003, Hillen i in. 2011). Powierzchnia rewiru jednego osobnika wynosi od ok. 9 ha do nawet ponad 2500 ha (Sierro 1999, Hillen i in. 2011). Łowiska zazwyczaj znajdują się w odległości 3–4,5 km od dziennego schronienia, ale mogą leżeć również w odległości 10 km. W ciągu nocy mopki odwiedzają 3–4 różne żerowiska, pokonując w sumie nawet 30 km (Sachanowicz, Ciechanowski 2005).

### Schronienia letnie

Na schronienia kolonii rozrodczych mopki wybierają szczeliny pod odstającymi płatami kory drzew, w spękaniach pni lub w ich rozwidleniach. Preferują schronienia w szczelinach pni o średnicy około 40 cm – głównie w dębach i bukach. W podobnej grubości drzewach zajmują szczeliny utworzone w rozwidleniu pni. Znajdowano mopki również za odstającymi płatami kory obumierających drzew o średnicy co najmniej 20 cm, a zwy-

kle grubszych. Często kryjówki mopków były zlokalizowane w drzewach martwych, które najprawdopodobniej zapewniają więcej tego typu schronień. W lasach bukowych w środkowych Włoszech 20 z 33 zlokalizowanych schronień osobników tego gatunku znajdowało się w drzewach martwych, osiem – w drzewach z konarami obumarłymi w mniej niż 50%, a kolejne pięć schronień – w drzewach z konarami obumarłymi w 50–90% (Hermanns i in. 2003, Russo i in. 2004). Zajmowane były również przez ten gatunek miejsca za okiennicami, w szczelinach mostów, a na południu Europy również w jaskiniach (Rydell i in. 1996, Rydell, Bogdanowicz 1997, Sachanowicz i in. 2004).

**Miejsca godów**

Na przełomie sierpnia i września obserwuje się mopki przylatujące masowo do zimowisk. Zjawisko to, zwane rojeniem (*swarming*), ma miejsce również u innych gatunków nietoperzy. Prowadzone w ostatnich latach badania wykazały, że rojenie mopków przy podziemiach ma związek z godami (Gottfried 2009). Mopki najliczniej godują w dużych, obszernych obiektach, o łatwo dostępnych wlotach, które posiadają wysokie korytarze i hale. Taka struktura schronień umożliwia loty tokowe, które prawdopodobnie pełnią ważną rolę w rytuale godowym nietoperzy (Parsons i in. 2003), jak i stwarza lepsze warunki do rozchodzenia się dźwięków, w tym sygnałów godowych. Sygnały te, podobnie jak sprawność fizyczna mogą stanowić wyznacznik jakości osobnika i decydować o wyborze partnera.

**Zimowiska**

Mopek hibernuje w różnego typu podziemiach, takich jak: chłodnie, piwnice, jaskinie, sztolnie, forty, bunkry i tunele (Rydell i Bogdanowicz 1997, Fuszara i in. 2003a, Ciechanowski i in. 2006). Spotykany był też na strychach (Kowalski 1955). Większość odnalezionych zimowych schronień mopka to sztuczne obiekty, wybudowane przez człowieka. Również największe znane zimowiska tego gatunku na świecie nie mają pochodzenia naturalnego. Stanowią je: tunel kolejowy w centralnej Słowacji, w którym zimowało 6800–7800 osobników (Uhrin 1995), sztolnia w Bawarii stanowiąca w latach siedemdziesiątych schronienie 3000 mopków (obecnie 300–400 osobników) i sztolnia na Słowacji, gdzie zimę w 1963 r. spędzało 2000 osobników – w ostatnich latach około 550 (Fuszara i in. 2003a).

Mopki na zimowiska wybierają obiekty o dobrej cyrkulacji powietrza i chłodne. Takie, w których temperatura w ciągu zimy utrzymuje się w pobliżu 0°C: od -1°C do 6°C (Rydell, Bogdanowicz 1997, Jurczyszyn i in. 2003). Mopek należy do nietoperzy najbardziej odpornych na mrozy. Znosi krótkotrwałe spadki temperatury do -9°C, a zamarza dopiero w temperaturze -16°C (Weidner 2000, Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Zazwyczaj w zimowiskach tego gatunku, przy niskiej temperaturze panuje również niska wilgotność powietrza, nawet 40%. Takie warunki są zbyt surowe dla wielu gatunków nietoperzy, zwłaszcza z rodzaju nocek *Myotis* (Rydell, Bogdanowicz 1997, Weidner 2000).

Nietoperze wykazują duże przywiązanie do swoich schronień i powracają do nich co roku, jeśli warunki nie uległy zmianom. Mopek uważany jest ponadto, za gatunek płochliwy i zmieniający często swoje schronienia, zwłaszcza gdy jest niepokojony (Russo i in. 2004). Dlatego zabezpieczenie zimowisk, skupiających większą liczbę osobni-

ków tego gatunku, wydaje się jednym z ważniejszych działań, jakie należy podejmować w celu jego ochrony. Niekontrolowana penetracja podziemi w okresie hibernacji może nie tylko doprowadzić do zaniku stanowiska mopka, ale również do śmierci osobników. Przepłoszone nietoperze stracą znaczny zapas energii zanim znajdą nowe schronienie, co może doprowadzić do wyczerpania zapasów tłuszczu przed nastaniem wiosny i pojawieniem się owadów.

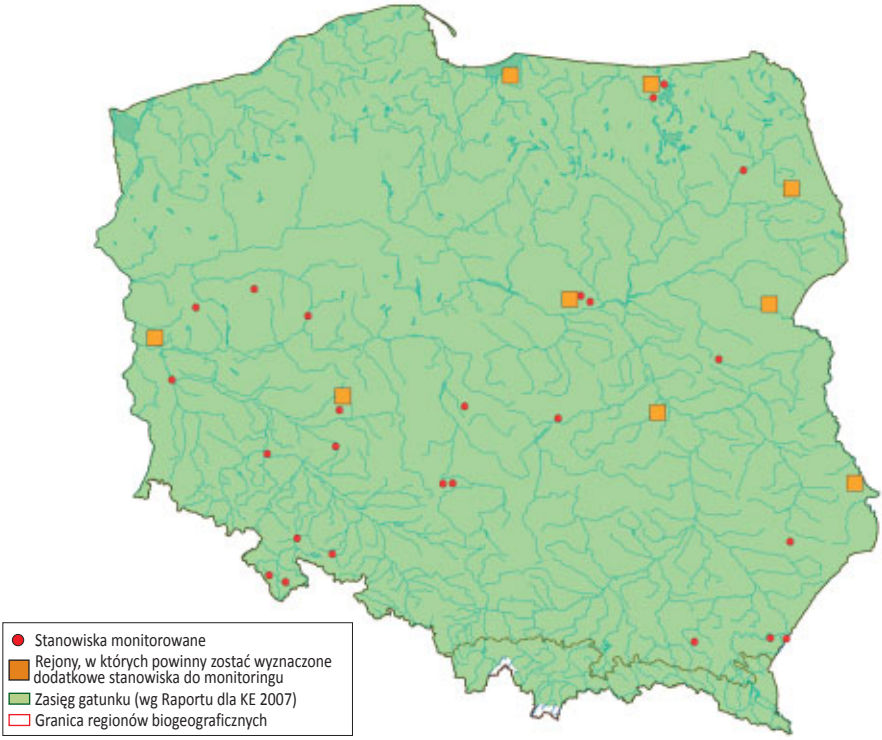
Istotne jest również, by mopki miały umożliwiony swobodny wlot do schronienia. Najlepiej, jeśli otwór wlotowy ma wysokość min. 13 cm i szerokość około 50 cm, co m.in. pozwala na przelot bez narażenia na kontuzje skrzydeł.

### Korytarze migracyjne

Nietoperzom takim jak mopek – o krótkim zasięgu sygnału echolokacyjnego, liniowe elementy środowiska, wyznaczają przede wszystkim trasy przelotu/migracji (Hermanns i in. 2003). Są również istotnym elementem środowiska, gdyż osłaniają od niekorzystnych warunków pogodowych, chronią przed drapieżnikami. Tak więc często wykorzystywane są również przez te gatunki, które mają długi zasięg sygnału.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

W Polsce gatunek znany jest z niemal całego obszaru kraju (Ryc. 2). Stosunkowo często i licznie występuje we wschodniej, centralnej i południowo-zachodniej części Polski;




**Ryc. 2.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu mopka w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

w Karpatach i na Pomorzu występuje nielicznie i lokalnie. Stosunkowo dobrze poznane jest rozmieszczenie zimowych stanowisk tego gatunku, co wynika z prowadzonego w kraju, od lat, zimowego monitoringu nietoperzy (Fuszara i in. 2003a, Wojtaszyn i in. 2005, Piksa i in. 2011). Stan wiedzy o mopku w Polsce, w okresie poza zimowym, opiera się zaledwie na kilku pracach (Furmankiewicz i in. 2005, Ciechanowski 2008, Wojtaszyn i in. 2008, Gottfried 2009).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Mimo, że niemal w całej nizinnej części Polski mopek należy do jednych z częściej spotykanych nietoperzy na zimowiskach (Jurczyszyn i in. 2003, Fuszara i in. 2003a i 2003b, Gubańska i in. 2002, Gottfried 2009, Lesiński i in. 2011), to o biologii tego gatunku, poza okresem zimowym, niewiele wiadomo. Stan wiedzy o mopku w okresie po opuszczeniu schronień zimowych, tzn. o jego migracjach, żerowiskach, schronieniach letnich, rozrodzie opiera się na nielicznych pracach. Stanowiska kolonii rozrodczych są bardzo trudne do wykrycia bez zastosowania badań z użyciem telemetrii, co wynika zarówno z niewielkiej liczebności mopków w koloniach, jak i specyfiki preferowanych schronień. Nie prowadzono też monitoringu stanowisk letnich ani żerowisk. Dlatego podstawową informację o wielkości populacji krajowej mopka dostarczają wyniki zimowych liczeń w wytypowanych obiektach.

Mopek jest od kilkunastu lat objęty badaniami w ramach zimowego monitoringu nietoperzy, prowadzonego niezależnie przez różne instytucje naukowe i organizacje pozarządowe. Corocznie, w tym samym terminie (15.01–20.02) kontrolowana jest większość ważniejszych zimowisk nietoperzy, w tym schronień mopka. Nie ma w Polsce systemu centralnego gromadzenia i analizy danych z monitoringu nietoperzy, do którego spływałyby dane z całej Polski. Większość zimowisk jest jednak obecnie kontrolowana przez organizacje pozarządowe i instytucje skupione w Porozumieniu dla Ochrony Nietoperzy (PON). Badania te prowadzone są wg jednolitej metodyki przez licencjonowanych inwentaryzatorów (osoby, które przeszły odpowiednie szkolenie, odbyły praktykę i zdały praktyczne i teoretycznie egzaminy potwierdzające ich umiejętności związane z prowadzeniem inwentaryzacji schronień nietoperzy).

Koncepcja monitoringu letniego opiera się na potwierdzeniu rozrodu mopka na powierzchni badawczej i określeniu aktywności mopków w siedlisku. Ponadto, ocenie poddany jest stan siedliska mopka poprzez ustalenie liczby drzew obumierających i martwych, liczby drzew grubych oraz powierzchni lasów liściastych i powierzchni starodrzewów w granicach powierzchni badawczej. W przyszłości wskazane byłoby rozszerzenie prac monitoringowych o monitoring kolonii rozrodczych i miejsc godów.

W związku z tym, że stan wiedzy o biologii mopka jest wciąż niewielki, wskazane byłoby trwałe znakowanie osobników w okresie pozazimowym, np. podczas jesiennego rojenia przy podziemiach, by poznać m.in. dystanse wędrówek, długość życia, związek pomiędzy obserwowanym zanikiem osobników w zimowiskach czy na stanowiskach

letnich a różnymi zagrożeniami. Na obrączkowanie nietoperzy należy uzyskać zgodę właściwego organu ochrony przyrody (na dzień dzisiejszy zgodę Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska) oraz zarządcy terenu.

Zaproponowana metodyka monitoringu letniego mopka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań.

Koncepcja monitoringu mopka w zakresie zimowisk, podobnie jak dla innych gatunków nietoperzy (por. rozdz. „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych") opiera się przede wszystkim na kontroli jego liczebności w wytypowanych schronieniach oraz określaniu dostępności tych schronień, ich zabezpieczenia przed niepokojeniem oraz kontroli warunków mikroklimatycznych panujących w tych zimowiskach.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### STANOWISKA LETNIE

#### Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji służą określeniu, czy dany obszar leśny jest wykorzystywany przez gatunek w okresie rozrodu w oparciu o odłowy w sieci lub stwierdzenie obecności kolonii rozrodczych na monitorowanej powierzchni (w tym wykorzystaniu niezależnych aktualnych informacji o ich lokalizacji) oraz określeniu, jak duża jest aktywność gatunku w tym obszarze (Tab. 1, 2) poprzez zastosowanie rejestracji sygnałów echolokacyjnych i ich analizę.

#### Wskaźniki stanu siedliska

Zaproponowane wskaźniki służą określeniu stanu powierzchni leśnych wykorzystywanych przez mopka w okresie rozrodu. Wskaźniki dotyczą powierzchni badanego kompleksu lasów, struktury drzewostanu i liczby drzew grubych, obumierających i martwych preferowanych na schronienia przez ten gatunek nietoperza (Tab. 1, 2).

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska mopka – stanowiska letnie

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Rozród gatunku | Wskaźnik opisowy | Określenie liczby karmiących samic i/lub osobników młodych w oparciu o odłowy w sieci w okresie 10.07–30.07 (dopuszczalnie do 15.08) w ciągu 1–3 nocy kontroli i/lub określenie liczby osobników w kolonii rozrodczej stwierdzonej na terenie badań lub w pobliżu jego granic – do 500 m (nowo odkrytej lub znanej z literatury) |
| Aktywność gatunku | Liczba sygnałów na godzinę | Określenie liczby zarejestrowanych przelotów mopków w przeliczeniu na godzinę nasłuchu detektorowego w oparciu o nagrania wykonane w okresie 10.07–30.07 (dopuszczalnie do 15.08) podczas odłowów |

| Siedlisko | | |
|---|---|---|
| Powierzchnia zalesiona | ha | Określić z planów urządzania lasu, map gospodarczych drzewostanów i ortofotomap |
| Powierzchnia lasów liściastych | ha | Określić z planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanów |
| Powierzchnia starodrzewów | ha | Powierzchnię drzewostanów w wieku >80 lat określić z planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanów |
| Powierzchnia starodrzewów liściastych | ha | Powierzchnię drzewostanów w wieku >80 lat określić z planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanów |
| Liczba drzew obumierających i martwych | N/1600 $m^2$ (mediana i zakres min. - maks.) | Policzyć na wylosowanych powierzchniach próbnych drzewa obumierające i martwe o pierśnicy >25 cm |
| Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne | cm (mediana i zakres min. -maks.) | Zmierzyć średnicomierzem pierśnicę wszystkich drzew na wylosowanych powierzchniach próbnych, a następnie zliczyć te o pierśnicy >25 cm |

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji i siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 2.

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska mopka – stanowiska letnie

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| **Populacja** | | | | |
| Rozród gatunku | Potwierdzono rozród gatunku, tzn. stwierdzono kolonię rozrodczą mopków na monitorowanej powierzchni lub w pobliżu jej granic (do 500 m) i/lub odłowiono min. 1 karmiącą samicę mopka i/lub min. 1 osobnika młodocianego | Nie stwierdzono kolonii rozrodczej, nie odłowiono karmiącej samicy mopka ani osobnika młodocianego, ale rozród był stwierdzony w trakcie poprzedniej kontroli w ramach monitoringu | Nie stwierdzono kolonii rozrodczej mopków, nie odłowiono karmiącej samicy mopka ani osobnika młodocianego w czasie dwóch kolejnych kontroli w ramach monitoringu | Brak danych umożliwiających potwierdzenie lub zaprzeczenie rozrodu mopków na monitorowanej powierzchni |
| Aktywność gatunku** | Liczba zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych mopków nie mniejsza niż 5 przelotów/godz. a jeśli niższa, to rozród gatunku oceniony na FV | Liczba zarejestrowanych sygnałów echolokacyjnych mopków mniejsza niż 5 przelotów/godz., a rozród gatunku oceniony na U1 lub U2 | Nie zarejestrowano sygnałów echolokacyjnych mopków. | Brak danych umożliwiających potwierdzenie lub zaprzeczenie występowania mopków na monitorowanej powierzchni |
| **Siedlisko** | | | | |
| Powierzchnia zalesiona | Powierzchnia kompleksu leśnego zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa | Powierzchnia kompleksu leśnego zmniejszona w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 50 ha, czyli powierzchnię 5 minimalnych areałów osobniczych | Powierzchnia kompleksu leśnego zmniejszona w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o ponad 50 ha | Brak informacji, np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Powierzchnia lasów liściastych | Powierzchnia lasów liściastych zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa | Powierzchnia lasów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 30 ha, czyli powierzchnię 3 minimalnych areałów osobniczych | Powierzchnia lasów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o więcej niż 30 ha | Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni |
| Powierzchnia starodrzewów | Powierzchnia starodrzewów zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa | Powierzchnia starodrzewów zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 20 ha, czyli powierzchnię 2 minimalnych areałów osobniczych | Powierzchnia starodrzewów zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o więcej niż 20 ha | Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni |
| Powierzchnia starodrzewów liściastych | Powierzchnia starodrzewów liściastych zbliżona do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) lub większa | Powierzchnia starodrzewów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu), jednak nie więcej niż o 20 ha, czyli powierzchnię 2 minimalnych areałów osobniczych | Powierzchnia starodrzewów liściastych zmniejszyła się w stosunku do stanu z roku referencyjnego (rozpoczęcia monitoringu) o więcej niż o 20 ha | Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni |
| Liczba drzew obumierających i martwych | Mediana powyżej 2 szt./1600 $m^2$ | Mediana w przedziale 1-2 szt./1600 $m^2$ | Mediana poniżej 1 szt./1600 $m^2$ | Brak informacji |
| Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne | Mediana powyżej 40 cm | Mediana w przedziale 30–40 cm | Mediana poniżej 30 cm | Brak informacji |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – brak danych
** Przy waloryzacji wskaźnika aktywności gatunku wzięto pod uwagę krótki zasięg sygnału echolokacyjnego mopka, co ma odzwierciedlenie w liczbie rejestrowanych przelotów.

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena wskaźników stanu populacji gatunku na stanowisku letnim opiera się na porównaniu uzyskanych wyników w danym roku, a w przypadku braku potwierdzenia rozrodu na badanej powierzchni na odniesieniu do danych z ostatnich dwóch sezonów, które objęto monitoringiem (analizie długookresowych zmian).
Ocenę parametru populacja określa się na następujących zasadach:
FV – jeśli oba wskaźniki oceniono na FV;

U1 – jeśli jeden wskaźnik oceniono na U1, brak U2;
U2 – jeden lub oba wskaźniki oceniono na U2;
XX – jeśli obie oceny XX.

### Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników należy stosować zasadę:
FV – jeśli wszystkie wskaźniki oceniono na FV lub co najwyżej dwa na XX lub co najwyżej jeden na U1, a reszta na FV;
U1 – dwa lub więcej na U1 lub co najwyżej jeden na U2,
U2 – dwa lub więcej na U2,
XX – jeśli wszystkie oceny XX, albo trzy lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to próba prognozowania stanu ochrony mopka na danym stanowisku w perspektywie 10–15 lat przez wykonawcę prac monitoringowych (ocena ekspercka). Jeśli w takiej perspektywie są szanse na utrzymanie się stanu właściwego lub poprawę stanu niewłaściwego, to perspektywy zachowania należy ocenić jako właściwe (FV). Jeśli przypuszczamy, że właściwy stan ulegnie pogorszeniu, albo że niezadowalający stan się utrzyma, to perspektywy zachowania oceniamy jako niezadowalające (U1). Jeśli sądzimy, że obecny niezadowalający stan się pogorszy lub zły stan się utrzyma, perspektywy oceniamy jako złe (U2). Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (m.in. planowane zmiany w użytkowaniu obszaru), sposób ochrony obszaru, a także dotychczas przeprowadzone działania ochronne. Przydatny może być wywiad z zarządcą terenu.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## SCHRONIENIA ZIMOWE

### Wskaźniki stanu populacji i siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 3.
**Uwaga**: Wskaźniki dotyczące siedliska odnoszą się do potencjalnych niekorzystnych zmian w dostępnej dla nietoperzy powierzchni zimowiska w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu, możliwości niepokojenia tych zwierząt oraz obecności i drożności wlotów do schronienia (Tab. 3, 4). W ocenie stanu siedliska uwzględniono również potencjalne zmiany w warunkach mikroklimatycznych panujących w podziemiu oraz

w najbliższym otoczeniu obiektu, dotyczące udziału terenów zalesionych i korytarzy migracyjnych zapewniających łączność z innymi obszarami.

Ponieważ zmiany tych wskaźników będzie się oceniać w stosunku do roku referencyjnego, należy bardzo dokładnie opisać lokalizację miejsc o warunkach optymalnych dla zimowania mopków, jak i miejsc dokonywania pomiarów temperatury. Szczegółowy opis wykonywania pomiarów zawarto w rozdziale wstępnym.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska mopka – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Liczebność | Liczba osobników | Liczenie hibernujących osobników w schronieniu w okresie 15.01–15.02 oraz dodatkowo 20.12–31.12 |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia zimowiska | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotyczący zmian powierzchni schronienia dogodnej dla nietoperzy (zmiany odnosi się do stanu w okresie referencyjnym —roku rozpoczęcia monitoringu) |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca obecności, poprawności i stanu zabezpieczenia schronienia |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca liczby i stanu dostępnych wlotów dla nietoperzy m. in. ich drożności |
| Temperatura powietrza | °C | Pomiar za pomocą termometru lub termohigrometru |
| Udział terenów zalesionych w otoczeniu zimowiska | % | Do ustalenia w oparciu o ortofotomapy (w promieniu do 1 km od schronienia) |
| Łączność zimowiska z potencjalnymi biotopami letnimi | Wskaźnik opisowy | W oparciu o ortofotomapy i oberwacje w terenie należy ustalić liczbę elementów liniowych (alei, rzek) w otoczeniu schronienia, łączących je z lasami i/lub ustalić czy las otaczający zimowisko ma połączenie z innymi kompleksami leśnymi |

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji i siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 4.

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska mopka – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| **Populacja** | | | | |
| Liczebność | Liczba osobników nie mniejsza niż stwierdzona podczas ostatniej kontroli, a jeśli dane dostępne, średnia liczebność z ostatnich 10 lat większa niż 70% maksymalnej liczebności stwierdzonej na stanowisku | Wyniki pośrednie między FV i U2 | Liczba osobników mniejsza niż 50% liczby z ostatniej kontroli, a jeśli dane dostępne, średnia liczebność z ostatnich 10 lat mniejsza niż 40% maksymalnej liczebności stwierdzonej na stanowisku | Brak danych porównawczych z ubiegłego roku i z wielolecia lub brak danych z tego roku |

| Siedlisko | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Powierzchnia zimowiska | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki bez zmian lub większa w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu) lub mniejsza, ale liczebność oceniona na FV | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki zmniejszona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla mopków, a liczebność gatunku oceniona na U1 | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki zmniejszona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu) o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla tego gatunku | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez mopki zmniejszona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla mopków |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Schronienie zabezpieczone i nietoperze w trakcie hibernacji nie są niepokojone przez ludzi | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia lub brak zabezpieczenia dostępu, ale presja niewielka | Schronienie nie zabezpieczone lub zabezpieczone nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia utrudniony lub trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Drożne wloty stale dostępne w wystarczającej liczbie, w każdej z oddzielnych części zimowiska i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez mopki | Znacząca część wlotów, w każdej z oddzielnych części zimowiska straciła drożność, ale stale istnieją wloty, którymi mopki mogą swobodnie wlatywać do podziemia | Wszystkie wloty, w każdej z oddzielnych części zimowiska straciły drożność lub mają utrudnienia uniemożliwiające lub utrudniające swobodny wlot mopkom do podziemia | Brak informacji o dokładnej liczbie i dostępności wlotów |
| Temperatura powietrza | Temperatura w częściach stanowiska preferowanych przez mopki w przedziale od -5°C do +4°C | Temperatura w częściach stanowiska preferowanych przez mopki w przedziałach: poniżej -5°C do -7°C lub powyżej +4°C do +8°C | Temperatura w częściach stanowiska preferowanych przez mopki poniżej -7°C lub powyżej +8°C | Brak informacji o warunkach mikroklimatycznych w stanowisku |
| Udział terenów zalesionych w otoczeniu zimowiska | Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia zbliżony do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) lub zmniejszony o nie więcej niż 10% | Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia zmniejszony o 10-50 % w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) | Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia zmniejszony o więcej niż 50 % w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) | Brak informacji umożliwiających ocenę |
| Łączność zimowiska z potencjalnymi biotopami letnimi | Liczba nieprzerwanych (odległości pomiędzy elementami nie większe niż 10 m), liniowych elementów środowiska (alei, rzek) i/lub łączność lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami leśnymi zbliżona do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) | Liczba nieprzerwanych liniowych elementów środowiska i/lub łączność lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami leśnymi zmniejszona w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) o 10–50% | Liczba nieprzerwanych liniowych elementów środowiska i/lub łączność lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami zmniejszona w stosunku do stanu z okresu referencyjnego (roku rozpoczęcia monitoringu) o ponad 50% | Brak danych o elementach liniowych zapewniających bezpieczny przelot i połączonych z lasami i/lub łączności lasu otaczającego zimowisko z innymi kompleksami leśnymi |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły, XX – brak danych

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji gatunku na zimowisku odpowiada ocenie jedynego wskaźnika liczebność, który opiera się na porównaniu liczebności obserwowanej w danym roku z danymi z sezonu poprzedniego oraz analizie długookresowych trendów liczebności. Opracowując waloryzację wskaźnika liczebność, uwzględniono różne charakterystyki dynamiki populacji mopka, jednak graniczne wartości procentowe są przyjęte arbitralnie, z uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń.

## Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen dla wskaźników należy stosować zasadę, obowiązującą przy opracowaniu raportów do Komisji Europejskiej z wyników monitoringu stanu zachowania gatunków i typów siedlisk przyrodniczych:
FV – jeśli wszystkie oceny dla wskaźników FV lub jedna XX, a pozostałe FV;
U1 – jeden lub więcej U1, brak U2;
U2 – jeden lub więcej U2;
XX – jeśli wszystkie XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

## Perspektywy zachowania

Jest to prognoza stanu populacji i siedliska gatunku w perspektywie 10–15 lat. Powinna nawiązywać do aktualnego stanu populacji i siedliska, uwzględniać obserwowane trendy zmian tych parametrów oraz wszelkie działania i plany (zagrożenia), których skutki mogą wpłynąć na aktualny stan ochrony populacji i siedliska na badanym stanowisku (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko, stosowane lub możliwe do zastosowania działania ochronne). Ekspert ocenia, czy są szanse utrzymania aktualnego dobrego stanu lub poprawy stanu niewłaściwego, czy też przeciwnie; pogorszenie stanu wydaje się nieuchronne. Ekspert powinien wziąć pod uwagę także inne informacje, np. wcześniejsze dane na temat gatunku na stanowisku.

## Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa z trzech ocen cząstkowych (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

**Uwaga:** Przedstawiona powyżej waloryzacja wskaźników populacji i siedliska zarówno w okresie rozrodu, jak i hibernacji jest pierwszą propozycją w tym zakresie, dlatego podczas kolejnej kontroli w ramach krajowego monitoringu mopka (po ok. 6 latach) wskazane jest dokonanie weryfikacji sposobu ocen wskaźników, jak również doboru samych wskaźników, zwłaszcza w odniesieniu do stanowisk letnich.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

#### STANOWISKA LETNIE

W wyborze powierzchni badawczych należy sugerować się preferencjami gatunku. Mopek jest gatunkiem związanym z terenami leśnymi. Najczęściej jest notowany w lasach liściastych, a jego schronienia zazwyczaj znajdowano w dębach i bukach (Hermanns i in. 2003). Letnim stanowiskiem monitoringowym/powierzchnią badawczą jest więc cały kompleks leśny bądź jego fragment. Przy wyborze powierzchni do monitoringu należy wziąć pod uwagę, że powierzchnia siedliska jednego osobnika mopka wynosi od 9 do ponad 2500 ha (Eriksson 2004, Hillen i in. 2011, Sierro 1999). Dla badań prowadzonych na terenie Niemiec (brak takich danych z terenu Polski), mediana wielkości siedliska jednego osobnika wynosiła 403 ha (Hillen i in. 2011). Żerowiska zazwyczaj znajdują się w odległości do 4,5 km od schronienia, ale mogą leżeć również w odległości 10 km. W ciągu nocy mopki odwiedzają 3–4 różne żerowiska (Hillen i in. 2011). W związku z powyższym wybrana powierzchnia do monitoringu w okresie letnim powinna obejmować obszar min. 1000 ha.

Powierzchnie badawcze powinny być rozmieszczone na terenie całego krajowego zasięgu gatunku (z uwzględnieniem nierównomiernego rozpoznania w różnych regionach). Ponadto, w pierwszej kolejności do monitoringu należy włączać powierzchnie, na których dotychczas stwierdzono rozród mopków.

Proponuje się objęcie pracami monitoringowymi kilkanaście obszarów leśnych w następujących lokalizacjach (por. Ryc. 2):

- Masyw Śnieżnika,
- Równina Czeszowska,
- Nadleśnictwo Pniewy,
- Nadleśnictwo Kłobuck,
- Nadleśnictwo Poddębice,
- Naruszewski Obszar Chronionego Krajobrazu,
- Lasy Łukowskie,
- Roztoczański Park Narodowy,
- Puszcza Knyszyńska,
- Lasy Strzeleckie,
- Lasy okolic Gierłoży i/lub lasy okolic Mamerek,
- Puszcza Rzepińska,
- Puszcza Kozienicka,
- Dąbrowy Krotoszyńskie,
- Wysoczyzna Elbląska.

#### SCHRONIENIA ZIMOWE

Zimowe stanowisko monitoringowe stanowi pojedynczy obiekt podziemny lub też kompleks takich obiektów leżących blisko siebie (w odległości do ok. 200 m pomiędzy wlota-

mi). Będą to zazwyczaj jaskinie, sztolnie, fortyfikacje, tunele, rzadziej przestronne piwnice. Mopki zimują również w przydomowych piwniczkach czy studniach, jednak w tego typu obiektach spotyka się zazwyczaj nieliczne osobniki, więc najprawdopodobniej nie mają one większego znaczenia dla analizy trendów liczebności krajowej populacji. Monitoring powinien objąć możliwie wszystkie znane zimowiska gatunku, w szczególności skupiające min. 100 osobników w okresie hibernacji, a dla monitorowania stanu populacji na poziomie krajowym należy dane takie analizować łącznie.

Stanowiska zimowe do monitoringu powinny być dobierane z uwzględnieniem następujących kryteriów:

- powinny być one rozmieszczone na terenie całego krajowego zasięgu gatunku (z uwzględnieniem nierównomiernego rozpoznania w różnych regionach);
- w pierwszej kolejności do corocznego monitoringu należy włączać zimowiska o znaczeniu przynajmniej regionalnym, wg kryteriów przyjętych w stosunku do tego gatunku dla Polski przez PON i powtórzonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 – Dz.U. z 2005 r. Nr 94, poz. 795 (w uproszczeniu: zimowiska ze 100 lub więcej mopkami, przy czym jeśli w zimowisku występują duże liczebności innych nietoperzy albo stanowisko jest ważne z innej przyczyny – np. znajduje się na skraju zasięgu gatunku, liczebności te mogą być także niższe).
- corocznym monitoringiem powinny być bezwzględnie objęte największe zimowiska tego gatunku w Europie, tj. tunel w Krzystkowicach, system podziemi Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego (Nietoperek), a także schron w Konewce, Forty Modlińskie, Jaskinia Szachownica, Fortyfikacje w Gierłożu i Mamerkach oraz Sztolnia obiegowa w Młotach.

Poniżej przedstawiono listę proponowanych do monitoringu krajowego schronień zimowych, w których notowano powyżej 100 osobników w okresie hibernacji w latach ubiegłych (Jurczyszyn i in. 2002, Mleczek 2002, Fuszara i in. 2003a, Wojtaszyn i in. 2005, Gottfried 2009). Są to największe hibernakula mopka z terenu Polski, które stanowią dobrą reprezentację zimującej populacji tego gatunku. Stanowiska leżą w obszarze głównego występowania gatunku w kraju, w rejonach:

- południowo-wschodnim: forty w okolicy Przemyśla, sztolnie w Węglówce;
- południowo-zachodnim: sztolnia w Młotach, sztolnia w Skałkach Stoleckich, forty w Nysie;
- środkowo-wschodni: Forty Modlińskie; Fort Koszewo II, Schron bojowy w Anusinie (Brzeski Rejon Umocniony);
- środkowym: Konewka, Jaskinia Szachownica, chłodnia w Cieszkowie;
- środkowo-zachodnim: Nietoperek, Fort I w Poznaniu, tunel w Krzystkowicach, Klasztoru w Lubiążu;
- północno-wschodnim: Gierłoż, Mamerki, Fort Centralny Twierdzy Osowiec.

Wszystkie wyżej wymienione stanowiska objęte są ochroną w ramach Europejskiej Sieci Natura 2000. Jeśli zostanie odkryte nowe, duże zimowisko mopka (jak to miało miejsce w 2005 r., kiedy odkryto tunel w Krzystkowicach), należy włączyć je do monitoringu.

## Sposób wykonywania badań

### STANOWISKA LETNIE

#### Wskazówki ogólne

W roku włączenia powierzchni do monitoringu mopka, należy udokumentować stan siedliska, co ma na celu uchwycenie zmian na przestrzeni lat. Należy również sporządzić mapę badanej powierzchni (skala 1:25 000) oraz zapisać koordynaty miejsc odłowów, nasłuchów detektorowych i lokalizacji stanowisk znalezionych kolonii rozrodczych.

#### Określanie wskaźników stanu populacji

**Rozród.** Znalezienie schronienia kolonii rozrodczej mopków na badanej powierzchni byłoby niezbitym dowodem na wykorzystanie przez mopki wytypowanego obszaru w okresie rozrodu. Kolonie rozrodcze składają się z kilku-kilkudziesięciu samic, które stosunkowo często zmieniają swoje kryjówki. Znalezienie więc schronienia kolonii rozrodczej bez zastosowania specjalistycznej, kosztownej metody, jaką jest telemetria jest bardzo trudne. Można jednak przeszukiwać szczeliny i pęknięcia w drzewach, płaty odstającej kory drzew czy drewniane obicia domów stojących w pobliżu lasu (powierzchni badawczej). Drugim sposobem umożliwiającym potwierdzenie wykorzystania terenu przez mopka w okresie rozrodu jest zastosowanie odłowów nietoperzy w sieci na monitorowanej powierzchni.

Odłowy mopków, w celu potwierdzenia rozrodu gatunku należy prowadzić z zastosowaniem kilku zasad:

- Kierownicy grup są odpowiedzialni za wcześniejsze uzyskanie odpowiednich zezwoleń od organów ochrony przyrody (na dzień dzisiejszy Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska) oraz zarządcy terenu.
- Odłowy powinny być prowadzone przez osoby, których umiejętność rozpoznawania nietoperzy oraz znajomość zasad postępowania podczas odłowów jest potwierdzona (np. poprzez posiadanie licencji chiropterologicznej PON odpowiedniego stopnia). W skład grup wykonujących odłowy mogą dodatkowo wchodzić osoby niedoświadczone, pod warunkiem wcześniejszego poinstruowania przez prowadzącego o zasadach zachowania podczas prowadzenia badań.
- Należy przeprowadzić 1–3 noce odłowów. Jeśli podczas pierwszej kontroli potwierdzi się rozród gatunku (schwytanie karmiącej samicy - Fot. 6 lub osobnika młodego), nie trzeba wykonywać kolejnych kontroli.
- Kontrole należy prowadzić w jak najlepszych warunkach pogodowych, w czasie nocy ciepłych, bez opadów i wiatru, by wyeliminować wpływ pogody na wynik. W okresie ochłodzenia i opadów nietoperze są mniej aktywne lub w ogóle nie wylatują ze schronień. Odłowy powinny być prowadzone w ciągu pierwszych 4 godzin od zachodu słońca – w czasie największej aktywności nietoperzy.
- Podczas każdej kontroli należy rozstawiać 3-5 sieci chiropterologiczych, które powinny być sprawdzane najrzadziej co 15 min. W związku z tym, w odłowach muszą brać udział min. dwie osoby mające doświadczenie w wyplątywaniu nietoperzy z sieci. Sieci ustawiane powinny być na ścieżkach leśnych, w miejscach, gdzie po bokach

drogi jest gęsty podszyt, a gałęzie drzew rosnących po obu stronach ścieżki stykają się ze sobą. W ten sposób sieci będą stały w „tunelu", co zwiększy szanse na złapanie nietoperzy.

**Fot. 6.** U karmiącej samicy mopka w okresie karmienia młodych, po rozgarnięciu futra, dobrze widoczne są nabrzmiałe sutki (© I. Gottfried).

**Aktywność.** W celu określenia tego wskaźnika, równolegle z odłowami w sieci, należy prowadzić rejestrację głosów mopków przy pomocy detektora ultradźwięków pracującego w systemie high frequency recording, divider lub zero-crossings analysis umożliwiającym rejestrację na wewnętrznej karcie pamięci lub podłączonym rejestratorze cyfrowym i późniejszą, komputerową analizę bioakustyczną oraz oznaczenie gatunku nietoperza. Nasłuchy powinny trwać przez pierwsze 4 godz. od zachodu słońca (podczas odłowów). Liczbę zarejestrowanych sygnałów mopków należy przeliczyć na 1 godz. nagrań i w ten sposób określić aktywność gatunku na badanej powierzchni, jako liczbę przelotów/1 godz.

Należy podkreślić, że w przypadku negatywnych wyników odłowów (nietoperze wykrywają stojące sieci i skutecznie je omijają), dzięki nasłuchom można będzie stwierdzić, czy gatunek w ogóle występuje na powierzchni w okresie rozrodu i tylko nie udało się go odłowić, czy mopki nie korzystają z tego siedliska o tej porze roku.

Wyniki monitoringu poszczególnych powierzchni nie dają możliwości oceny trendów populacji w skali kraju. Do tego celu konieczna jest analiza statystyczna wyników z możliwie wielu powierzchni i z dłuższego okresu badań.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wstępnie założono badanie sześciu wskaźników (Tab. 3, 4). Ocena wskaźników odnoszących się do powierzchni badanego kompleksu leśnego i powierzchni różnego typu

drzewostanów wymaga odniesienia aktualnych wartości do wartości „zerowych" z roku rozpoczęcia monitoringu, tak więc w roku referencyjnym wskaźników tych się nie ocenia. W roku włączenia powierzchni do monitoringu mopka, należy sporządzić mapę badanej powierzchni oraz zapisać koordynaty miejsc odłowów i nasłuchów detektorowych.

**Powierzchnia zalesiona**. Wskaźnik ten służy uwzględnieniu zmian w stopniu zalesienia wyznaczonej powierzchni kompleksu/fragmentu kompleksu leśnego, który zostaje włączony do monitoringu mopka w okresie rozrodu. Zmiany należy określać analizując ortofotomapy oraz plany urządzania lasu i mapy gospodarcze drzewostanu. Granice powierzchni badawczej określa ekspert w roku rozpoczęcia monitoringu (roku referencyjnym). Powinny być one naniesione na mapy w skali 1:25 000, tak by podczas powtarzania badań w latach następnych nie było wątpliwości, co do granic badanej powierzchni.

**Powierzchnia lasów liściastych**. Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w powierzchni drzewostanu liściastego w granicach wyznaczonej powierzchni badawczej, w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu. Zmiany należy określać analizując plany urządzania lasu oraz mapy gospodarcze drzewostanu i sumując powierzchnię wydzieleń, w których dominują gatunki liściaste.

**Powierzchnia starodrzewów.** Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w powierzchni starodrzewów (drzewostanów w wieku >80 lat) na całości danej powierzchni badawczej w stosunku do roku referencyjnego. Zmiany należy określać analizując plany urządzania lasu oraz mapy gospodarcze drzewostanu i sumując powierzchnię wydzieleń, w których wiek drzewostanu określono na >80 lat.

**Powierzchnia starodrzewów liściastych.** Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w powierzchni starodrzewów liściastych (drzewostanów liściastych w wieku >80 lat) na całości danej powierzchni badawczej w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu. Zmiany należy określać analizując plany urządzania lasu oraz mapy gospodarcze drzewostanu i sumując powierzchnię wydzieleni, w których dominują gatunki liściaste, i w których wiek drzewostanu określono na >80 lat.

Liczba drzew obumierających i martwych. Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w liczbie drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm, zapewniających potencjalne kryjówki dzienne mopków oraz owadów z rzędu motyli Lepidoptera, w stosunku do roku rozpoczęcia monitoringu. Podczas każdego cyklu monitoringowego pomiary dokonywane są w 30 losowo wybranych poletkach (kwadraty 40 x 40 m) w starodrzewach liściastych (w granicach wyznaczonej powierzchni badawczej). Tego typu drzewostany są preferowane przez gatunek. Przed rozpoczęciem prac w terenie należy wyznaczyć na podstawie planów urządzania lasu i map gospodarczych drzewostanu, fragmenty powierzchni, w których dominują gatunki liściaste, i w których wiek określono na >80 lat. Podzielić je siatką na kwadraty o powierzchni 1600 $m^2$ i ponumerować. Następnie losowo wybrać 30 poletek, wyznaczyć je w terenie sznurkiem i liczyć wszystkie drzewa obumierające i martwe o pierśnicy >25 cm. Należy zmierzyć pierśnicę każdego drzewa obumierającego lub martwego klupą (średnicomierzem) i zliczyć te, których pierśnica wynosi >25 cm. Wynik podaje się w postaci mediany i przedziału określającego skrajne wartości pomiarów uzyskane po zestawieniu danych z przebadania wszystkich kwadratów.

**Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne.** Wskaźnik ten umożliwia śledzenie zmian w grubości wszystkich drzew o pierśnicy powyżej 25 cm

(drzewa tych rozmiarów są preferowane przez gatunek), w stosunku do roku referencyjnego. Na tych samych poletkach, na których określano liczbę drzew obumierających i martwych mierzy się pierśnicę wszystkich drzew żywych i zlicza te, o pierśnicy większej niż 25 cm. Wynik podaje się w postaci mediany i przedziału określającego skrajne wartości pomiarów uzyskane po zestawieniu danych z przebadania wszystkich kwadratów.

## SCHRONIENIA ZIMOWE

Szczegółowe wytyczne do prowadzenia zimowych liczeń mopka zawarto w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych", gdyż są one takie same jak dla innych gatunków nietoperzy. Poniżej podano kilka wskazówek do zimowego monitoringu mopka specyficznych dla gatunku.

### Określanie wskaźników stanu populacji

Wskaźnikiem podlegającym monitoringowi jest liczebność mopków w zimowiskach, którą określa się w porównaniu z wynikami z poprzedniej kontroli, a jeśli dysponuje się danymi z ostatnich 10 lat to wyliczoną średnią liczebność z tego okresu odnosi się do maksymalnej liczebności stwierdzonej w obiekcie. Dane dotyczące najwyższych liczebności mopka w stanowisku należy ustalić na podstawie informacji dostępnych w literaturze bądź w SDF danego obszaru Natura 2000, na terenie którego zimowisko jest położone. Opis sposobu badania wskaźnika zawarty jest w rozdziale wstępnym.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Wstępnie założono badanie sześciu wskaźników (Tab. 1). Ocena wskaźników stanu siedliska wymaga odniesienia stanu aktualnego do stanu w roku rozpoczęcia monitoringu, a więc w roku referencyjnym wartości tych wskaźników się nie ocenia. Wyjątek stanowią sytuacje, kiedy zimowe liczenia mopków prowadzone były wcześniej w danym schronieniu, według przyjętej, ogólnopolskiej metodyki, przez te same osoby. Wtedy wykonawcy dysponują danymi z lat poprzednich i możliwa jest ocena stanu danego zimowiska, już w pierwszym roku włączenia go do krajowego monitoringu gatunku.

W roku włączenia obiektu do monitoringu mopka, należy udokumentować stan obiektu, co ma na celu uchwycenie zmian w stanowisku. Powinien zostać sporządzony dokładny schemat zimowiska z zaznaczonymi częściami i elementami kluczowymi dla gatunku. Na schemacie należy zaznaczyć również dostępne dla nietoperzy wloty i miejsca pomiaru temperatury. Konieczne jest również udokumentowanie wlotów i zabezpieczeń obiektu. Należy również sporządzić szkic otoczenia schronienia i zaznaczyć korytarze ekologiczne i płaty lasów w promieniu 1 km od stanowiska. Podczas każdej kontroli należy notować, czy liczenia zimujących nietoperzy objęły cały obiekt czy jego fragment. Zalecane jest notowanie liczby nietoperzy hibernującej w podziemiach dla każdego fragmentu zimowiska osobno, tak by w przypadku np. zawalenia się części obiektu wiedzieć jak ważny był to fragment zimowiska.

Opis sposobu badania wskaźników: Powierzchnia zimowiska, Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy, Dostępność wylotów dla nietoperzy i Temperatura powietrza zawarty jest w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

**Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia.** Wskaźnik ten odnosi się do wielkopowierzchniowych zmian w stopniu zalesienia najbliższego otoczenia obiektu (w promieniu do 1 km od stanowiska), które mogą zachodzić na skutek wylesień, inwestycji drogowych, zabudowy przestrzennej. Należy zmierzyć powierzchnię zalesioną w promieniu 1 km od zimowiska w oparciu o ortofotomapy i porównać z powierzchnią w roku referencyjnym.
**Łączność ekologiczna kryjówki z potencjalnymi biotopami letnimi.** Wskaźnik ten określa zmiany w liczbie nieprzerwanych (odległości nie większe niż 10 m) liniowych elementów środowiska (alei, szpalerów krzewów, żywopłotów itp. oraz rzek) w otoczeniu zimowiska zapewniających bezpieczny przelot do najbliżej położonych lasów. Odnosi się również do liczby elementów liniowych łączących las otaczający zimowisko z innymi fragmentami leśnymi. Należy określić liczbę liniowych elementów krajobrazu w promieniu 1 km od zimowiska w oparciu o ortofotomapy, potwierdzić ich stan w terenie (m.in. odległość drzew tworzących aleje, zachowanie stanu naturalnego linii brzegowej rzek) i porównać z powierzchnią w roku referencyjnym.

## Termin i częstotliwość badań

### STANOWISKA LETNIE

Monitoring stanowisk letnich, wykorzystywanych w okresie rozrodu, powinien być prowadzony min. raz na 2–3 lata w terminie 10.07–30.07, wyjątkowo do 15.08, np. w przypadku załamania pogody. W takim okresie nietoperze będą odławiane w momencie, gdy młode osiągną już zdolność lotu i samodzielność. Samice nie będą więc niepokojone w okresie wychowywania młodych, a szanse na potwierdzenie rozrodu na powierzchni (złapanie karmiącej samicy lub osobnika młodocianego), w tym okresie, będą większe. Późniejszy termin powoduje zwiększenie prawdopodobieństwa schwytania osobników migrujących.

Każda powierzchnia badawcza powinna być kontrolowana 1–3 razy w dobrych warunkach pogodowych (bez opadu i wiatru, podczas nocy ciepłych).

Wskaźniki stanu siedliska powinny być określane z częstotliwością co ok. 6 lat, gdyż stan siedliska leśnego nie zmienia się szybko. Pożądane jest również objęcie monitoringiem znanych schronień kolonii rozrodczych, rozpoznanie miejsc godów i zbadanie tras migracji na żerowiska, lokalizacji żerowisk od schronień kolonii rozrodczych oraz określenie siedlisk wykorzystywanych przez gatunek jako żerowiska.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Monitoring zimowisk powinien być prowadzony corocznie. Wymagana jest minimum jedna kontrola. Doświadczenia z prac monitoringowych wskazują na dużą dynamikę liczebności gatunku w kontrolowanych obiektach. Jedynie regularne kontrole zimowisk w okresie najgłębszej hibernacji mopków tj. 15.01–15.02, pozwolą na właściwą ocenę liczebności gatunku. Wskazane jest prowadzenie dodatkowej kontroli w okresie 15.12–30.12, gdyż liczebność mopków w zimowiskach zależy w dużej mierze od warunków panujących na zewnątrz. Mopki bardzo szybko reagują na ocieplenie w okresie zimy i w takiej sytuacji opuszczają zimowiska. Jeśli kontroluje się obiekt jedynie raz w sezonie,

a kontrola wypadnie w okresie odwilży, to rejestrowana liczebność będzie niska. Wymagane jest w związku z tym, by podczas zimowych liczeń mopków liczenie prowadzić w okresie, gdy w ciągu min. 5 dni przed kontrolą temperatura w ciągu doby (zarówno w dzień, jak i w nocy) utrzymywała się poniżej 0°C.

## Sprzęt i materiały do badań

### STANOWISKA LETNIE

- min. 2 latarki, w tym 1 czołówka;
- aparat fotograficzny, obiektyw makro i szerokokątny, statyw, lampa błyskowa;
- noktowizor;
- 3–5 sieci chiropterologiczne, tyczki i sznurki do ich przymocowania;
- waga typu pesola (10 g) i suwmiarka;
- detektory ultradźwiękowe z wewnętrzną kartą pamięci lub podłączone do rejestratorów (wraz z bateriami);
- odbiorniki GPS;
- dokładna mapa topograficzna (zalecana 1: 10 000);
- zdjęcia lotnicze terenu;
- klupa (średnicomierz);
- sznurek o długości 90 m do wyznaczenia kwadratów badawczych (poletek) w granicach wytypowanej powierzchni;
- notatnik, przybory do pisania.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Lista sprzętu i materiałów podana jest w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

### STANOWISKA LETNIE

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1308 mopek *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>Równina Czeszowska |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze/referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *(Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.)*<br>Obszar niechroniony |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne (GPS) centralnego punktu stanowiska*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |

| | |
|---|---|
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość.położenia obszaru badań n.p.m.: zakres od… do…*<br>120–228 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu. Podać powierzchnie stanowiska.*<br>Lasy Nadleśnictwa Oleśnica Śląska położone na Równinie Czeszowskiej pomiędzy miejscowościami Ludgierzowice, Białe Błoto, Złotów, Czeszów, Pęciszów i Zawonia. Powierzchnia badawcza wynosi 56,94 km$^2$. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Podać zasięg potencjalnego siedliska (cały kompleks leśny czy jego część i jaka); opisać warunki panujące w siedlisku: skład gatunkowy drzewostanu (dominujące gatunki drzew, udział starodrzewu liściastego), występowanie rzek i zbiorników wodnych, sposób użytkowania terenu; scharakteryzować bezpośrednie sąsiedztwo powierzchni badawczej (np. połączenia z innymi kompleksami leśnymi, bliskość dróg i innych czynników, mogących mieć znaczenie dla nietoperzy)*<br>Głównym gatunkiem tworzącym lasy jest sosna. Lasy liściaste, preferowane przez gatunek zajmują powierzchnię 1230,11 ha, w tym starodrzew liściasty 232,01 ha. Liczba drzew obumierających i martwych wynosiła 0–3 drzew/40m$^2$. Przez teren ten przepływają jedynie niewielkie cieki, z których część bierze tu swój początek. Zbiorniki wodne znajdują się w zachodniej i płn.-zach. części badanego obszaru. Na całym terenie prowadzona jest gospodarka leśna. Powierzchnia badawcza ma liczne połączenia z innymi obszarami lasów m. in. z lasami porastającymi Wzgórza Trzebnickie, występującymi w Dolinie Baryczy czy ciągnącymi się aż za Twardogórę. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (stwierdzenie karmiących samic lub osobników młodych, rejestracja sygnałów echolokacyjnych mopków, stwierdzenie kolonii rozrodczej na obszarze badań lub w bezpośrednim sąsiedztwie), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich, w szczególności dotyczące rozrodu mopków*<br>Po raz pierwszy rozród mopków na tym terenie stwierdzono w 2003, kiedy obserwowano rozlot mopków z kolonii (kilkanaście osobników). W 2011 r. przeprowadzono trzy noce odłowów (23.07, 25.07, 29.07) na wyznaczonej powierzchni, w trakcie których prowadzono rejestrację sygnałów echolokacyjnych nietoperzy (w ciągu 4 pierwszych godz. po zachodzie słońca). Odłowiono jedną karmiącą samicę, co potwierdza rozród tego gatunku na tym obszarze. Liczba zarejestrowanych sygnałów wynosiła 4,2 przelotu/1 godz. Termin wyznaczony na badania wypadł jednak w trakcie ochłodzenia. Niekorzystne warunki pogodowe (obniżenie temperatury, przelotne opady deszczu i wiatr) mogły wpłynąć na wynik zaniżając go. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak, gdyż od kilku lat rejestruje się mopki na tej powierzchni badawczej. Można w przyszłości rozszerzyć teren badań, np. w stronę północną, gdzie występują większe fragmenty lasów z przewagą buka, które to drzewostany są preferowane przez gatunek. |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Iwona Gottfried |
| Daty obserwacji | *Daty lub data przeprowadzenia kontroli w sezonie, którego dotyczy raport*<br>23.07.2011; 25.07.2011; 29.07.2011; 17.08.2011; 18.08.2011 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr/Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Rozród gatunku | *Podać liczbę odłowionych karmiących samic (np. 2 f) lub osobników młodych (np. 4 juv.) lub liczbę osobników w kolonii rozrodczej*<br>1f | FV | U1 |
| | Aktywność gatunku | *Podać liczbę zarejestrowanych sygnałów/godz.*<br>4,2 przelotu/godz. | U1 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siedlisko | Powierzchnia zalesiona | *Podać powierzchnię w ha*<br>7184,99 ha | XX | U1 |
| | Powierzchnia lasów liściastych | *Podać powierzchnię w ha*<br>1230,11 ha | XX | |
| | Powierzchnia starodrzewów | *Podać powierzchnię w ha*<br>1077,97 ha | XX | |
| | Powierzchnia starodrzewów liściastych | *Podać powierzchnię w ha*<br>232,01 ha. Stan obecny oceniono jako Niezadowalający. | XX | |
| | Liczba drzew obumierających i martwych | *Podać liczbę drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm (mediana i rozrzut min.-max. z 30 kwadratów)*<br>0 (0–3) | U2 | |
| | Grubość drzew żywych zapewniających potencjalne kryjówki dzienne | *Podać grubość w cm (mediana i rozrzut min.-max. z 30 kwadratów) wszystkich drzew o pierśnicy >25 cm*<br>43 cm (26–112 cm) | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Po raz pierwszy rozród mopka na tym terenie stwierdzono w 2007 r.. Badania w 2011 r. potwierdziły występowanie tego gatunku na tej powierzchni obecnie. Przy zachowaniu sposobu gospodarowania wydaje się, że stan populacji powinien się utrzymać w ciągu kolejnych 10–15 lat, jednak ze względu na brak dostępnych danych z lat wcześniejszych trudno ocenić perspektywy zachowania gatunku na tej powierzchni. | XX | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

*Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi".*

| **Aktualne oddziaływania** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność A/B/C** | **Wpływ +/0/-** | **Syntetyczny opis** |
| 164 | Wycinka lasu | B | – | Wycinka drzew powodująca utratę schronień oraz żerowisk. Również odnowa drzewostanu za pomocą rębni zupełnych. |
| 948 | Pożar (naturalny) | A | – | Zagrożenie dla istnienia lasu. |
| 166 | Usuwanie martwych i umierających drzew | B | – | Utrata schronień. |
| 502 | Drogi, szosy | B | – | Fragmentacja siedliska. Wzrost śmiertelności w wyniku kolizji z pojazdami. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność A/B/C** | **Wpływ+/0/-** | **Syntetyczny opis** |
| 164 | Wycinka lasu | B | – | Wycinka drzew powodująca utratę schronień oraz żerowisk. Również odnowa drzewostanu za pomocą rębni zupełnych. |
| 948 | Pożar (naturalny) | A | – | Zagrożenie dla istnienia lasu. |
| 166 | Usuwanie martwych i umierających drzew | B | – | Utrata schronień. |
| 167 | Eksploatacja lasu bez odnawiania | B | – | Wycinka drzew powodująca utratę schronień oraz żerowisk. |
| 419 | Inne tereny przemysłowe lub handlowe | B | – | Lokalizacja farm wiatrowych w odległości 1 km od skraju lasu. |
| 502 | Drogi, szosy | B | – | Fragmentacja siedliska. Wzrost śmiertelności w wyniku kolizji z pojazdami. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki). Tutaj podać także informacje o liczebności innych gatunków nietoperzy korzystających z siedliska latem (jeśli znane).*<br>Podczas prowadzonych odłowów złapano również inne gatunki nietoperzy:<br>• borowiec wielki *Nyctalus noctula* – 6 osobników<br>• mroczek późny *Eptesicus serotinus* – 6 osobników<br>• nocek Natterera *Myotis nattereri* – 1 osobnik<br>• nocek wąsatek *Myotis mystacinus* – 1 osobnik |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników; także uwagi co do metodyki*<br>Współrzędne miejsc prowadzenia odłowów i nasłuchów detektorowych:<br>N 51°XX´XX" E 17° XX´XXX"<br>N 51°XX´XX" E 17° XX´XXX"<br>N 51°XX´XX" E 17° XX´XXX"<br>Sieci w liczbie 3–5, rozstawiano na ścieżkach leśnych, w miejscach, gdzie podszyt po obu stronach drogi był gęsty. Jeśli była taka możliwość to sieć stawiano tam, gdzie gałęzie drzew rosnących po obu stronach ścieżki schodziły się ze sobą. W ten sposób podszyt i gałęzie drzew łączące się nad ścieżką tworzyły „tunel". Ustawienie sieci w takich miejscach zwiększa szanse na złapanie nietoperzy. Odłowy powinny być prowadzone w jak najlepszych warunkach pogodowych (noce ciepłe, bez opadów i bezwietrzne). Odłowy powinny być prowadzone w okresie 15.07–15.08 (najlepiej do 30.07), a sieci należy sprawdzać co około 10–15 min. Podczas odłowów powinien być prowadzony nasłuch detektorowy. Detektor powinien być ustawiony na wysokości około 1,5 m nad ziemią. Nasłuch powinien być prowadzony w ciągu pierwszych 4 godz. od zachodu słońca. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

## SCHRONIENIA ZIMOWE

Karta obserwacji dla stanowisk zimowych mopka jest w ogólnym zarysie identyczna z kartami obserwacji dla stanowisk zimowych innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych. Wzór takiej karty przedstawiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaleca się wypełniać dodatkową, uproszczoną kartę zapisu danych zbieranych w terenie dla zimowisk zawierającą zbiorcze dane dla wszystkich nietoperzy stwierdzonych podczas monitoringu na danym stanowisku (wzór zamieszczono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych").

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

### MONITORING STANOWISK LETNICH

Monitoring stanowisk letnich mopka jest prowadzony wyłącznie pod kątem tego gatunku. Pewne elementy (np. metodykę odłowów, ocenę pewnych charakterystyk środowiska leśnego) można stosować i do innych nietoperzy, które w Polsce zakładają kolonie rozrodcze głównie w dziuplach drzew i żerują w lasach. Dotyczy to przede wszystkim następujących gatunków:

- nocek Bechsteina Myotis bechsteinii,
- nocek Natterera *Myotis nattereri*,
- gacek brunatny *Plecotus auritus*.

### MONITORING SCHRONIEŃ ZIMOWYCH

W ramach zimowego monitoringu gatunków nietoperzy wykorzystujących podziemne obiekty na hibernakula stosuje się tę samą metodykę, jaką przedstawiono powyżej dla mopka. W podziemiach wykorzystywanych przez mopka jako zimowiska spotyka się 13 innych gatunków nietoperzy: podkowca małego *Rhinolophus hipposideros*, nocka dużego *Myotis myotis*, nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii*, nocka Natterera *Myotis nattereri*, nocka orzęsionego *Myotis emarginatus*, nocka wąsatka *Myotis mystacinus*, nocka Brandta *Myotis brandtii*, nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme*, nocka rudego *Myotis daubentonii*, mroczka pozłocistego *Eptesicus nilssonii*, mroczka późnego *Eptesicus serotinus*, gacka brunatnego *Plecotus auritus*, gacka szarego *Plecotus austriacus*. Mopki na zimowiska wybierają obiekty o dobrej cyrkulacji powietrza, chłodne i o niskiej wilgotności, w których temperatura w ciągu zimy utrzymuje się na około 0°C: od -1°C do 6°C (Rydell, Bogdanowicz 1997). Takie warunki są zbyt surowe dla wielu gatunków nietoperzy, zwłaszcza z rodzaju podkowiec *Rhinolophus* i nocek *Myotis*. Dlatego tylko w dużych obiektach, stanowiących zimowiska mopka mogą hibernować jedynie pojedyncze osobniki innych gatunków. Planując więc monitoring zimowy nietoperzy należy dobrze przemyśleć wybór stanowisk, analizując sytuacją każdego gatunku osobno.

## 6. Ochrona gatunku

Mopek to gatunek narażony na wyginięcie. W Europie Zachodniej należy do najrzadszych nietoperzy. W większości krajów ma status gatunku zagrożonego. W Holandii wymarł pod koniec XX w., a w Danii i Belgii znajduje się na krawędzi wymarcia. W Niemczech i Francji jest stosunkowo rzadki. W Norwegii obserwowano go kilkakrotnie ponad 50 lat

temu, obecnie uważa się go za gatunek wymarły. W ostatnich dekadach zanotowano spadek liczebności mopka na zimowiskach w Europie Zachodniej. W Europie Środkowej (Polska, Czechy, Słowacja) jest znacznie liczniejszy niż na zachodzie, a jego populacja wydaje się stabilna (Rydell i in. 1996, Rydell i Bogdanowicz 1997, Russo i in. 2004, Sachanowicz i Ciechanowski 2005). W Polsce, mimo relatywnie częstego występowania, mopek został umieszczony na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce w kategorii gatunków o nierozpoznanym statusie (kategoria DD; Głowaciński 2002).

Mimo, że mopek niemal w całej nizinnej części Polski należy do jednych z najczęściej spotykanych nietoperzy na zimowiskach, to o biologii tego gatunku, poza okresem zimowym niewiele wiadomo. Stan wiedzy o mopku, w okresie po opuszczeniu hibernakulów, tzn.: o migracjach, żerowiskach, schronieniach letnich czy rozrodzie opiera się zaledwie na kilku pracach. Brak wiedzy o wymaganiach życiowych mopka powoduje trudności w podejmowaniu skutecznych działań ochronnych mających na celu zachowanie tego gatunku.

Mopek przez jednych uznawany jest za gatunek osiadły, tzn. jego zimowe kryjówki znajdują się najczęściej w odległości kilku-kilkunastu kilometrów od letnich (Roer 1995, Steffens i in. 2004), a przez innych za gatunek, który może odbywać migracje (Gaisler i in. 2003, Rydell, Bogdanowicz 1997). Przyjmując zatem, że mopek jest migrantem średniodystansowym wydaje się, że określenie stanu populacji gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym na podstawie stanu liczebności w wytypowanych zimowiskach jest słuszne i miarodajne (te same nietoperze, które przebywają na danym obszarze zimą, najprawdopodobniej na nim żerują i przystępują do rozrodu). Na podstawie badań przeprowadzonych w ramach krajowego monitoringu mopka w 2011 r., szacuje się, że polska populacja mopka liczy co najmniej 6000–7000 osobników.

Niezadowalający stan siedlisk mopka, stwierdzony w trakcie prac monitoringowych w 2011 r., może skutkować pogorszeniem się stanu gatunku w perspektywie kilku kolejnych lat. Można temu zapobiec podejmując działania ochronne. W najbliższej przyszłości należy:

- zabezpieczyć największe zimowiska mopka i ograniczyć do minimum presję na gatunek wywieraną w wyniku wzrastającego, niekontrolowanego zwiedzania podziemi w okresie hibernacji nietoperzy;
- monitorować warunki mikroklimatyczne podziemi;
- prowadzić działalność edukacyjną i jeśli to możliwe udostępniać podziemia do zwiedzania jedynie w okresie letnim;
- podjąć działania mające na celu zmianę w prowadzonej gospodarce leśnej, tak by w lasach pozostawiana była większa liczba drzew obumierających i martwych, a tam gdzie jest to możliwe również zmiana składu drzewostanów prowadząca do zwiększenia udziału drzewostanów liściastych, zwłaszcza starodrzewów liściastych z dużą ilością dębu i buka, który jest preferowany przez gatunek;
- ścinkę drzew prowadzić w okresie 15.10–30.03;
- w lasach, w których liczba drzew obumierających i martwych oraz drzew o pierśnicy powyżej 25 cm, które zapewniają schronienia, jest niewystarczająca dla gatunku, można zamocować deski do drzew, zabezpieczone od góry, na wysokości ok. 5–7 m imitujące szczeliny (2–4 cm), pęknięcia i płaty odstającej kory, które to schronienia ten gatunek preferuje;
- dążyć do ograniczenia lub zaniechania chemicznego zwalczania owadów w lasach;

- nie dopuszczać do fragmentacji terenów leśnych i izolacji populacji; należy ochroną obejmować aleje i zadrzewienia, które stanowią trasy migracji nietoperzy;
- nie dopuszczać do budowy farm wiatrowych w promieniu 3 km od dużych zimowisk gatunku czy stanowisk kolonii rozrodczych.

## 7. Literatura


Ahlén I., Baagøe H. J. 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. Acta Chiropterologica 1: 137–150.

**Barataud M. 2005. Relationship of *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) sonar with its habitat and prey. Le Rhinolophe 17: 87–100.**

Ciechanowski M. 2008. Pierwsze letnie stwierdzenie mopka *Barbastella barbastellus* w województwie pomorskim. Nietoperze 9 (1): 82–84.

Ciechanowski M., Przesmycka A., Sachanowicz K. 2006. Species composition, spatial distribution and population dynamics of bats hibernating in Wisłoujście Fortress, Polish Baltic Sea Coast (Chiroptera: Vespertilionidae). Lynx, Praha 37: 79–93.

**Denzinger A., Siemers B. M., Schaub A., Schnitzler H-U. 2001. Echolocation by the barbastelle bat, *Barbastella barbastellus*. Journal of Comparative Physiology A 187: 521–528.**

Dietz Ch., Helversen O. Nill D. 2009. Nietoperze Europy I Afryki północno-zachodniej. Biologia, rozpoznawanie, zagrożenia. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

**Eriksson A. 2004. Habitat selection in a colony of *Barbastella barbastellus* in south Sweden. Examensarbete i ämnet naturvårdsbiologi 20 poäng. Uppsala.**

Furmankiewicz J., Ignaczak M., Manias J. 2005. Nowe obserwacje mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) z okresu rozrodu w Polsce. Nietoperze 6(1–2): 55–57.

**Fuszara E., Fuszara M., Jurczyszyn M., Kowalski M., Lesiński G., Paszkiewicz R., Szkudlarek R., Węgiel A. 2003a. Shelter preference of the barbastelle, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), hibernating in Poland. Nyctalus 8: 528–535.**

Fuszara E., Fuszara M., Wojciechowski M. 2003b. Wintering of the barbastelle, *Barbastella barbastellus*, in fortifications of the Masurian Lake District (Poland). Nyctalus 8: 536–540.

Gaisler J. Hanák V., Hanzal V., Jarský V. 2003. Výsledky kroužováni netopýrů v České republice a na Slovensku, 1948–2000. Vespertilio 7: 3–61.

Głowaciński Z. 2002. Vertebrata – Kręgowce. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. IOP PAN, Kraków, s. 13–22.

**Gottfried I. 2009. Use of underground hibernacula by the barbastelle (*Barbastella barbastellus*) outside the hibernation season. Acta Chiropterologica 11(2): 363–373.**

Gubańska A., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2002. Zimowe spisy nietoperzy w południowo-zachodniej Polsce w latach 1993–1999. Nietoperze 3(1): 137–153.

**Hermanns U., Pommeranz H., Matthes H. 2003. Erstnachweis einer Wochenstube der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), in Mecklenburg-Vorpommern und Bemerkungen zur Ökologie. Nyctalus 9: 20–36.**

**Hillen J., Kaster T., Pahle J., Kiefer A., Elle O., Griebeler E. M., Veith M. 2011. Sex-specific habitat selection in an edge habitat specialist, the western barbastelle bat. Ann. Zool. Fennici 48: 180–190.**

Jurczyszyn M., Bajkowski T., Dezor Ł., Dzięciołowski R., Dąbrowska A., Diskorz R. 2003. Some ecological aspects and threats for population of *Barbastella barbastellus* hibernating in Poznań (Poland). Nyctalus 8: 610–614.

Kowalski K. 1955. Nasze nietoperze i ich ochrona. Krakowska Drukarnia Naukowa, Kraków.

Lesiński G, Ignaczak M., Kowalski M. 2011. Increasing bat abundance in a major winter roost in central Poland over 30 years. Mammalia 75: 163–167.

Marzec M. 2003. Zimowanie nietoperzy w piwnicach na terenie leśnym i otwartym. Nietoperze 4: 141–145.

Mleczek 2002. Zimowe spisy nietoperzy na Pogórzu Karpackim w latach 1993–1999. Nietoperze 3(1): 163–169.

Parsons K. N., Jones G., Greenaway F. 2003. Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: effects of season, time of night and weather conditions. Journal of Zoology, London 261: 1–8.

Piksa K., Bogdanowicz W., Tereba A. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountain. Acta Chiropterologica 13(1): 113–122.

Roer H. 1995. 60 years of bat-banding in Europe – results and tasks for future research. Myotis 32–33: 251–261.

**Russo D., Cistrone L., Jones G., Mazzoleni S. 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. Biological Conservation 117: 73–81.**

**Rydell J., Bogdanowicz W. 1997. *Barbastella barbastellus*. Mammalian Species 557: 1–8.**

**Rydell J., Natuschke G., Theiler A., Zingg P. E. 1996. Food habits of the barbastelle bat *Barbastella barbastellus*. Ecography 19: 62–66.**

Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. Nietoperze Polski. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Sachanowicz K., Ciechanowski M., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2004. Bridges as a new roost type for barbastelle bats, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), during summer and autumn. Nyctalus 9: 412–413.

**Sierro A., Arlettaz R. 1997. Barbastelle bats (*Barbastella* spp.) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. Acta Oecologica 18: 91– 106.**

**Sierro A. 1999. Habitat selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*) in the Swiss Alps (Valais). Journal of Zoology, London, 248: 429–432.**

**Sierro A. 2003. Habitat use, diet and food availability in a population of *Barbastella barbastellus* in a Swiss alpine valley. Nyctalus 8: 670–673.**

Steffens R., Zöphel U., Brockmann D. 2004. 40 Jahre Fledermaus-markierungszentrale Dresden – methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. Materialien zur Naturschutz und Landschaftspflege. Freistaat Sachsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

Uhrin M. 1995. The finding of a mass winter colony of *Barbastella barbastellus* and *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Slovakia. Myotis 32–33: 131–133.

Urbańczyk Z. 1987. Changes in the population size of bats in the „Nietoperek" Bat Reserve in 1975–1987 (Preliminary report). W: V. Hanák, I. Horáček, J. Gaisler (red). European at research 1987. Charles University Press, Praha, s. 507–510.

**Weidner H. 2000. Zur Situation der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), im Kreis Greiz (Ostthüringen) unter besonderer Berücksichtigung von Netzfängen und Winterquartierkontrollen. Nyctalus 7: 423–432.**

Wojtaszyn G., Kmiecik P., Bartnik A. 2008. Nowe letnie stanowisko mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) w obiektach antropogenicznych w południowo- zachodniej Polsce. Nietoperze 9 (2): 239–240.

Wojtaszyn G., Rutkowski T., Stephan W., Wiewióra D., Jaros R. 2005. Największe zimowisko mopka *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) w Polsce. Abstrakt referatu zamieszczony w materiałach XIX Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Pokrzywna, s. 30–31.

Opracowała: **Iwona Gottfried**

# 1323 Nocek Bechsteina

*Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1819)

**Fot. 1.** Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* – pokrój ciała. Widoczne długie uszy oraz koziołki (© M. Ciechanowski).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: nietoperze CHIROPTERA
Rodzina: mroczkowate VESPERTILIONIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II
Konwencja Bońska – Załącznik II
EUROBATS – Załącznik I
**Prawo krajowe**
ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)
ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy (niezależnie od gatunku): strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

**Kategoria zagrożenia IUCN**
Czerwona lista IUCN (2011) – NT
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – NT
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – NT
Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

## 3. Opis gatunku

Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* to średniej wielkości nietoperz (długość ciała 40–56 mm, przedramię 39–47 mm, rozpiętość skrzydeł 250–286 mm), o długich (19–29 mm), względnie szerokich uszach, sięgających około połowy długości przedramienia (po przyłożeniu do policzka wystają na ponad 10 mm, czyli połowę swojej długości, poza krawędź nosa). Koziołki nożowate, sięgające połowy długości ucha. Pyszczek jest długi i spiczasty – różowy lub cielisty, uszy i błony lotne jasne, szarobrązowe. Futerko na grzbiecie dość długie, jasne – płowobrązowe do rdzawobrunatnego, na brzuchu jasne, białawe, wyraźnie kontrastujące z ciemniejszym grzbietem. Skrzydła są krótkie i szerokie. Błona skrzydłowa dochodzi do nasady palców stóp. Stopy są małe. Ostroga zajmuje 1/3–1/2 długości brzegu błony ogonowej. Na ostrodze brak płatka (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Nocek duży *Myotis myotis* charakteryzuje się podobnej długości uszami, u nocka Bechsteina są one jednak szersze, delikatniejsze w budowie i lekko wygięte w kierunku grzbietu. Ponadto, nocek duży jest o ponad połowę większy, jego pyszczek zaś – szeroki, krótki i masywny. Z uwagi na proporcjonalnie bardzo długie uszy, sięgające niekiedy daleko na plecy, nocek Bechsteina może być również mylony, przez niedoświadczone

**Fot. 2.** Widziany od dołu, hibernujący pod stropem jaskini nocek Bechsteina. Należy zwrócić uwagę na bardzo szerokie uszy oraz smukły pyszczek o delikatnej budowie (© M. Ignaczak).

**Fot. 3.** Wiszący przy ścianie jaskini, hibernujący nocek Bechsteina, widziany od strony grzbietu. Należy zwrócić uwagę na uszy, bardzo długie w stosunku do rozmiarów ciała (© M. Ignaczak).

**Fot. 4.** Dwa hibernujące nocki Bechsteina (*Mbe)* w grupie nocków dużych *Myotis myotis* (*Mmo*), nocków Natterera *Myotis nattereri* (*Mna*) oraz nocka rudego *Myotis daubentonii* (*Mda*). Należy zwrócić uwagę na różnice w długości i kształcie uszu oraz pyska (© M. Ciechanowski).

osoby, z gackiem brunatnym *Plecotus auritus* lub gackiem szarym *Plecotus austriacus*. U gacków uszy są jednak zrośnięte u nasady (nad oczami), poza tym, w przeciwieństwie do nich, nocek Bechsteina w spoczynku nigdy nie składa uszu pod skrzydła, wystawiając na wierzch jedynie koziołki. Samca od samicy można rozróżnić praktycznie wyłącznie po obecności lub braku prącia. Osobniki młode (do jednego roku życia) mają zwykle szarawe futerko, zaś do 1,5 miesiąca od urodzenia również wydłużone stawy oraz przezroczyste chrząstki epifizalne między członami palców i kośćmi śródręcza (Racey 2009).

Sygnały echolokacyjne typu FM (o zmiennej częstotliwości) gatunku są bardzo trudne, a w większości wypadków niemożliwe do odróżnienia od sygnałów innych nocków (Skiba 2003). Najgłośniejsze na 35–50 kHz, słyszalne przez detektor heterodynowy z odległości nie większej niż 5 m, jako szybki, suchy terkot o regularnym rytmie i słabej intensywności. Poszczególne sygnały bardzo krótkie (1–5 ms, zwykle 2–2,5 ms). Odstępy między sygnałami wynoszą zwykle 60–100 ms, a tempo emisji 10–16 sygnałów na sekundę.

## 4. Biologia gatunku

Nocek Bechsteina lata nisko (1–10 m nad ziemią), w niewielkiej odległości od większych obiektów (0–8 m), nieraz wśród gęstych gałęzi drzew; lot ma wolny (5 m/s), trzepoczący, bardzo zwrotny. Na żerowiska wylatuje dopiero po zapadnięciu zmroku – około 30 minut po zachodzie słońca. Przy odpowiednich warunkach poluje całą noc, co pewien czas odpoczywając w dziuplach drzew (Sachanowicz, Ciechanowski 2005) lub na gałęziach (Dietz i in. 2009). Samice tworzące kolonię żerują w promieniu do 1000 m od niej, zwykle wewnątrz tego samego lasu, w którym znajdują się wykorzystywane przez nie kryjówki i nie wylatując na otwartą przestrzeń (Kerth i in. 2001b). Każda samica wykorzystuje co noc obszar o średniej powierzchni 2,1 ha (Dietz, Pir 2009). Poszczególne osobniki polują samotnie, nawet przez lata wykorzystując ten sam obszar żerowania.

Wielkość areału osobniczego w lasach liściastych waha się od 10 do 37 ha (średnio 18,6 ha), zaś w lasach iglastych nawet do 700 ha (Dietz i in. 2009, Dietz i Pir 2009). Obszary te jedynie w niewielkim stopniu się pokrywają (wyjątek stanowią obszary wykorzystywane wspólnie przez matki i ich młode). Nocek Bechsteina, podobnie jak gacek brunatny, przynajmniej częściowo lokalizuje swoje ofiary słuchem w sposób bierny, tzn. na podstawie wydawanych przez nie odgłosów poruszania się, co umożliwiają mu jego długie uszy. Poluje na owady i inne stawonogi, które zbiera z roślinności (najczęściej z liści drzew), gruntu lub chwyta w locie (w pobliżu koron drzew). Pokarm jest bardzo zróżnicowany. Wśród ofiar przeważają muchówki (głównie koziułkowate Tipulidae, aktywne w dzień Brachycera, grzybiarkowate Mycetophilidae, Anisopodidae), chrząszcze, motyle i ich gąsienice, kosarze, pluskwiaki różnoskrzydłe i pająki. Pewien udział w pokarmie stanowią też błonkówki, chruściki, skorki, prostoskrzydłe, mszyce, karaczany, ważki złotooki, a także wije z gromady pareczników (Baagøe 2001).

Nocek Bechsteina jest gatunkiem skrajnie osiadłym, nie odbywa dalekich wędrówek, przemieszcza się jedynie na krótkie dystanse między kryjówkami letnimi i zimowymi. Najdłuższe znane przeloty wynosiły 48–73 km (Dietz i in. 2009).

Gody nocka Bechsteina odbywają się od jesieni do wiosny, w tym w miejscach zimowania. Jednak zwyczaje godowe i sposób kojarzenia partnerów dotychczas nie zostały dokładniej poznane. W sierpniu, wrześniu i pierwszej dekadzie października obserwuje się rojenie (*swarming*) nocków Bechsteina. Polega ono na krążeniu w locie dziesiątek osobników przy otworach kryjówek podziemnych i wewnątrz nich. Zwykle w miejscach takich odławia się znacznie więcej nocków Bechsteina, niż później jest znajdowanych hibernujących zimą (Furmankiewicz, Górniak 2002). Towarzyszą im – niekiedy wielokrotnie liczniejsze – rojące się inne gatunki nocków, czasem również mopki *Barbastella barbastellus*, gacki brunatne czy mroczki pozłociste *Eptesicus nilssonii* (Furmankiewicz, Górniak 2002, Piksa i in. 2011). Zachowanie to wiąże się z godami i, w konsekwencji, możliwością wymiany genów między wieloma oddalonymi koloniami letnimi, z których osobniki spotykają się właśnie w miejscach rojenia (Kerth i in. 2003). Na skutek kopulacji dochodzi jedynie do zaplemnienia, ale komórka jajowa pozostaje niezapłodniona. Nasienie pobrane jesienią przez samicę przebywa w jej drogach rodnych, gdzie plemniki zachowują żywotność całymi miesiącami. Zapłodnienie następuje dopiero na wiosnę, po wybudzeniu się samicy ze snu zimowego (Dietz i in. 2009).

Jak wszystkie nietoperze owadożerne w strefie klimatu umiarkowanego, nocki Bechsteina spędzają zimę w stanie hibernacji. Temperatura ciała spada wówczas do temperatury otoczenia (kilku °C powyżej zera), zaś tempo uderzeń serca z kilkuset do kilkudziesięciu uderzeń na sekundę, przez co znacznemu zmniejszeniu ulega tempo metabolizmu. Pozwala to na przetrwanie znacznej części zimy bez pobierania pokarmu, jedynie dzięki nagromadzonym jesienią zapasom tłuszczu (Dietz i in. 2009). Nocki Bechsteina zwykle hibernują pojedynczo, rzadko po kilka, wyjątkowo po kilkadziesiąt osobników; nigdy nie znaleziono większych kolonii zimowych tego gatunku. W hibernakulach mogą przebywać wspólnie (a nawet tworzyć skupienia) z innymi gatunkami – nockiem rudym, nockiem Natterera, nockiem dużym, nockiem orzęsionym *Myotis emarginatus*, nockiem Brandta *Myotis brandtii* czy nockiem wąsatkiem *Myotis mystacinus* (Baagøe 2001, Kowalski i in. 2002, Furmankiewicz i in. 2008). Zimowanie rozpoczynają w połowie października, hi-

bernują najczęściej do połowy marca, wyjątkowo do końca kwietnia. Co kilkanaście dni budzą się, np. aby napić się wody oraz usunąć zbędne i szkodliwe produkty przemiany materii (Dietz i in. 2009).

Od końca kwietnia i w maju samice grupują się w niewielkie kolonie rozrodcze, liczące od 15 do 40, wyjątkowo do 80 osobników. Kolonie regularnie dzielą się na szereg mniejszych podgrup (po 2–6 samic), które wykorzystują odrębne schronienia. Poszczególne osobniki wchodzące w skład kolonii zmieniają kryjówki średnio co 2–3 dni i wykorzystują około 20 różnych schronień w ciągu 3 miesięcy (Sachanowicz, Ciechanowski 2005, Dietz i in. 2009). Stąd bardzo często zmienia się skład podgrup; wielokrotnie łączą się one, ponownie dzielą i wymieniają osobnikami, nie tracąc jednak więzi socjalnych między sobą (Kerth, König 1999). Cała kolonia wykorzystuje w okresie letnim do 50 różnych schronień. Samice rodzą zaledwie jedno młode w roku, od połowy czerwca do połowy lipca. Ponieważ nie wszystkie samice rodzą młode każdego roku, kolonie składają się z rozmnażających i nierozmnażających się samic, ściśle ze sobą spokrewnionych i żyjących razem przez wiele lat. Młode są zdolne do lotu już w drugiej połowie lipca lub na początku sierpnia. Z końcem sierpnia opuszczają kolonie rozrodcze. Czas osiągnięcia dojrzałości płciowej nieznany. Samce prowadzą samotniczy tryb życia (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Maksymalny wiek stwierdzony u nocka Bechsteina wynosi 21 lat (Dietz i in. 2009).

## 5. Wymagania siedliskowe

W sezonie letnim nocek Bechsteina jest gatunkiem typowo leśnym, preferującym stare drzewostany liściaste i mieszane o umiarkowanej wilgotności (buczyny, grądy, dąbrowy), zarówno na nizinach, jak i w górach (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Preferują zbiorowiska leśne o bujniejszym runie i podszycie, zajmujące żyźniejsze siedliska (np. żyzną buczynę niżową *Galio odorati-Fagetum*) nad uboższymi i mniej produktywnymi siedliskami, takimi jak kwaśna buczyna niżowa *Luzulo pilosae-Fagetum* (Dietz, Pir 2009). Zasiedlają też bory sosnowe i jodłowe, o ile cechują się urozmaiconą strukturą i bogatszym podszytem (Dietz i in. 2009). Tak jak w przypadku wszystkich nietoperzy strefy umiarkowanej, siedliska wykorzystywane przez nocka Bechsteina należy podzielić na kryjówki dzienne, kryjówki zimowe i przejściowe oraz miejsca żerowania i trasy przelotów.

### Schronienia letnie

Kryjówkami dziennymi (w tym kolonii rozrodczych) są dziuple drzew, położone zwykle nisko nad ziemią (0,7–5,0 m; wyjątkowo do 14 m), zarówno wewnątrz lasu, jak i na jego skrajach (Schofield, Morris 2000, Petrov 2006, Dietz, Pir 2009, Hohti i in. 2011). Wykorzystują one również skrzynki lęgowe dla ptaków i nietoperzy, zwłaszcza modele o szerokim wnętrzu – typy Issel i Schwegler. Jest to częste zjawisko w zachodniej Europie, jednak w Polsce znajdowano go w skrzynkach bardzo rzadko. W południowych Niemczech dziuple są wykorzystywane przez samice głównie wczesną wiosną i późną jesienią, natomiast skrzynki głównie latem. W Polsce stwierdzono nocki Bechsteina w dziuplach grabów *Carpinus betulus*, jesionów *Fraxinus excelsior* i klonów *Acer platanoides*; nietoperz ten nie wykazuje jednak przywiązania do konkretnych gatunków

**Fot. 5.** Letni biotop nocka Bechsteina – drzewostan bukowy w leśnictwie Parzymiechy – dostarcza zarówno kryjówek, jak i żerowisk (© M. Ignaczak).

drzew (Ciechanowski, Piksa 2004, Sachanowicz, Ciechanowski 2005). W Luksemburgu większość (90%) kryjówek stanowiły stare dęby szypułkowe *Quercus robur* (dominujące wśród dostępnych drzew w badanym kompleksie leśnym), choć zasiedlały one również buki *Fagus sylvatica* i graby (Dietz, Pir 2009). Nocki Bechsteina – szczególnie samice – preferują wyraźnie dziuple wykute przez dzięcioły w pniach żywych drzew o pierśnicy powyżej 30–40 cm (najczęściej powyżej 60 cm), choć co najmniej kilkanaście procent kryjówek znajdowano w drzewach martwych. Żyjące samotnie samce o wiele częściej zasiedlają kryjówki suboptymalne, jak szczeliny i spękania w bukach czy grabach, drzewa o niewielkiej średnicy pnia (<28 cm, minimalnie do 13 cm), regularnie zasiedlają też schronienia w złamanych, obumierających konarach i grubych gałęziach (Schofield, Morris 2000, Petrov 2006, Dietz, Pir 2009, Hohti i in. 2011). We Włoszech i Szwajcarii kilkakrotnie notowano kolonie rozrodcze w budynkach. Pojedyncze osobniki (zwłaszcza samce) znajdowane są latem pod odstającą korą drzew, w szczelinach pod mostami, w jaskiniach, sztolniach i większych piwnicach (Ciechanowski, Piksa 2004).

### Schronienia zimowe

Nocki Bechsteina zimują w jaskiniach, sztolniach dawnych kopalni, podziemnych kamieniołomach komorowych („sztucznych jaskiniach"), tunelach, starych fortyfikacjach (zarówno betonowych, jak i ceglanych), dużych murowanych piwnicach. Obserwowane w kryjówkach podziemnych zimujące osobniki wiszą swobodnie na ścianach lub stropach, rzadziej w szczelinach lub wnękach, niemal zawsze w pozycji wertykalnej. W okresie hibernacji preferują miejsca o wysokiej wilgotności względnej powietrza – według różnych źródeł 80–92% lub 97–100% oraz wyższych temperaturach (3,6–10,5°C),

**Fot. 6.** Zimowe kryjówki nocków Bechsteina: a) Jaskinia Szachownica na Wyżynie Wieluńskiej (© M. Ignaczak), b) sztolnia dawnej kopalni niklu w Szklarach, Pogórze Sudeckie (© J. Furmankiewicz), c) chodniki przeciwminowe Twierdzy Nysa (© G. Hebda).

sporadycznie spotykane są w miejscach chłodniejszych, minimalnie do 1°C. Zimą nocek Bechsteina wszędzie znajdywany jest nielicznie, duże jego skupiska nie zostały dotychczas odkryte. Fakt ten, jak również skrajnie osiadły tryb życia, dają przesłanki do niepotwierdzonych przypuszczeń, że większość nocków Bechsteina hibernuje w dziuplach grubych drzew (Webb i in. 1996, Baagøe 2001, Ciechanowski, Piksa 2004).

### Miejsca rojenia

Miejscami jesiennego rojenia nocków Bechsteina są zwykle podziemia – jaskinie (zarówno duże systemy krasowe, jak i małe jaskinie osuwiskowe), sztolnie i fortyfikacje (Łupicki i in. 2001, Furmankiewicz i Górniak 2002, Piksa i in. 2011).

### Żerowiska i trasy przelotów

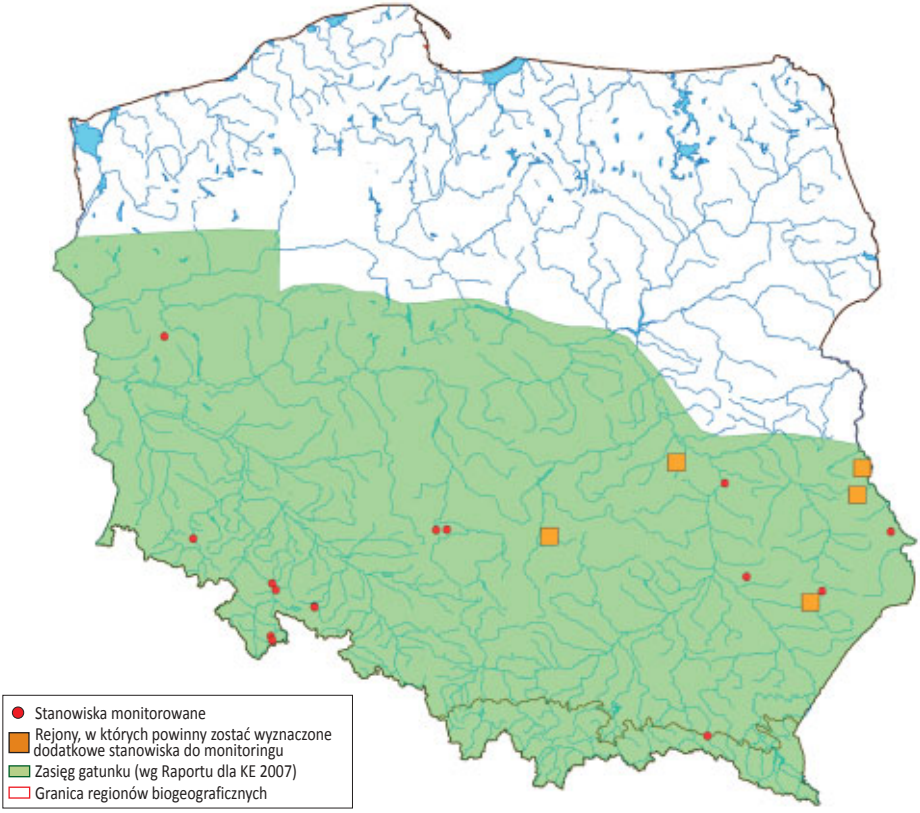
Nocek Bechsteina żeruje niemal wyłącznie w lasach i zadrzewieniach, szczególnie liściastych. Preferuje wnętrza drzewostanów, a w ich obrębie płaty o zwartym okapie

(60–100% pokrycia) i rozwiniętym podszycie. Nie stwierdzono preferowania przez ten gatunek skrajów lasów, zaś tereny otwarte są zdecydowanie unikane (Schofield, Morris 2000, Napal i in. 2010). W drzewostanach bez podszytu poluje zwykle w pobliżu gruntu, zaś w innych przypadkach – w koronach drzew (Dietz i in. 2009). Nie żeruje nad wodami, jednak regularnie odwiedza małe, śródleśne zbiorniki stojące (sztuczne – przeciwpożarowe, małej retencji; naturalne – np. zasilane źródliskami), które wykorzystuje jako wodopoje (Kowalski i in. 1996, Ignaczak 2003). Chwytany bywa również nad rzekami i strumieniami (Piskorski, Urban 2003) oraz na drogach leśnych (Ignaczak 2003). To ostatnie sugeruje, że mimo preferowania drzewostanów z gęstym, piętrowym podszytem, istnienie wolnych przestrzeni między gałęziami i kępami krzewów ułatwia nockowi Bechsteina poruszanie się w obrębie areału osobniczego.

Nocek Bechsteina, z uwagi na ścisły związek z lasami, powolny, niski lot oraz skrajnie osiadły tryb życia, jest nietoperzem szczególnie wrażliwym na fragmentację siedlisk. Skuteczną barierą dla jego przemieszczeń w okresie rozrodu może być przecinająca las autostrada lub droga ekspresowa, zwłaszcza, jeśli jest oświetlona i cechuje się dużym natężeniem ruchu. Większość osobników nie przelatuje nad nimi w ogóle, w ciągu sezonu nie przenoszą się też do kryjówek położonych po drugiej stronie drogi. Tylko nieliczne (3 osobniki na 34 oznakowane nadajnikami radiotelemetrycznymi w Niemczech) wykorzystywały położone po drugiej stronie drogi żerowiska, przelatując tam przepustami i tunelami (np. przejściami dla zwierząt) pod nasypem drogowym (Kerth, Melber 2009).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Nocek Bechsteina swym zasięgiem obejmuje południową i środkową Polskę, jego północno-wschodnia granica zasięgu biegnie od Doliny Dolnej Odry (Cedyński Park Krajobrazowy), poprzez Strzaliny i Piłę na Pomorzu Zachodnim, okolice Poznania, południową część Niziny Mazowieckiej, po Lasy Sobiborskie na Polesiu Lubelskim (Sachanowicz i in. 2006, Wojtaszyn i in. 2008). Niedawno wykryto nocka Bechsteina podczas jesiennego rojenia w Modlinie na północ od Warszawy, choć nigdy nie stwierdzono go na tamtych terenach ani podczas hibernacji, ani w okresie rozrodu (Fuszara i Kowalski 2009). Nocek Bechsteina jest uważany za gatunek rzadki w Polsce. W latach 1980–2012 na terenie Polski został stwierdzony w 75 polach atlasowych 10 × 10 km (M. Ciechanowski, dane niepubl.). W niektórych kompleksach leśnych południowo-wschodniej Polski (Puszcza Kozienicka, Lasy Strzeleckie, Lasy Janowskie, Chełmski Park Krajobrazowy, Przedborski Park Krajobrazowy) jest on jednak względnie częsty i regularnie rozmnaża się, co potwierdzają złowienia karmiących samic i młodych (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). W Tatrach zimą nocek Bechsteina sięga do wysokości 1410 m n.p.m w Jaskini Psiej (Piksa, Nowak 2002), zaś w okresie jesiennego rojenia nawet do 1907 m n.p.m. w Jaskini Wielkiej Litworowej (Piksa i in. 2011). Zimą wydaje się być znacznie częstszy w Sudetach niż w Karpatach (Sachanowicz i in. 2006). W regionie biogeograficznym alpejskim zimowanie tego gatunku w kryjówkach podziemnych ma charakter marginalny, znanych jest zaledwie kilka stwierdzeń pojedynczych osobników. Poza jednym, historycznym przypadkiem brak też danych o obecności kolonii letnich, choć wiadomo, że




**Ryc. 2.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu nocka Bechsteina w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

nocek Bechsteina jest lokalnie częsty i liczny w okresie jesiennego rojenia przy otworach niektórych jaskiń karpackich (Piksa i in. 2011).

W rozmieszczonych na terenie całej Polski 11 stanowiskach zimowych, objętych monitoringiem w 2011 r., łączna liczebność nocków Bechsteina wynosiła 121 osobników. Liczebność na pojedynczym stanowisku zimowym wahała się od 1 do 55 osobników. Mediana liczebności wynosiła zaledwie 2, co wskazuje, że na większości stanowisk hibernują zaledwie pojedyncze osobniki nocka Bechsteina. Aż 105 osobników (87,5%) hibernowało na 2 stanowiskach – w Międzyrzeckim Rejonie Umocnionym (55 osobników; T. Kokurewicz, dane niepubl.) oraz w Jaskini Szachownica (50 osobników; M. Ignaczak, dane niepubl.). Pierwszy z dwóch wymienionych obiektów jest prawdopodobnie największym zimowiskiem w kraju, jeśli podziemna część systemu (rezerwat przyrody „Nietoperek") i niepołączone z nim obiekty naziemne (bunkry) traktowane są jako jedno stanowisko. W samych korytarzach podziemnych MRU zimowało jedynie 48 osobników, co lokuje ten obiekt na drugim miejscu w krajowym rankingu zimowisk nocka Bechsteina (po Jaskini Szachownica). We wcześniejszych latach, również niektóre inne spośród badanych stanowisk charakteryzowały się relatywnie wysoką liczebnością tego gatunku (np. 16 osobników w kamieniołomach komorowych w Bochotnicy w 2005 r. – Piskorski i in. 2007).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Gatunek jest od kilkunastu lat objęty badaniami w ramach zimowego monitoringu nietoperzy, prowadzonego niezależnie przez różne instytucje naukowe i organizacje pozarządowe. Kontrolowana jest corocznie większość ważniejszych zimowisk nietoperzy, w tym stanowisk nocka Bechsteina, który najczęściej stwierdzany jest sporadycznie, w kryjówkach wielokrotnie liczniejszych, współwystępujących gatunków. Niektóre ośrodki dysponują seriami danych na temat liczebności nocka Bechsteina w monitorowanych kryjówkach zimowych, sięgającymi 10–30 lat wstecz. Dotychczas nie funkcjonował jednak system centralnego gromadzenia i analizy danych z monitoringu nietoperzy, który obejmowałby dane z całej Polski, a większość materiałów nie była publikowana ani udostępniana.

Choć gatunek ten jest stosunkowo częsty w niektórych kompleksach leśnych południowo-wschodniej Polski, możliwości jego efektywnego monitoringu są bardzo ograniczone, przynajmniej jeśli nakłady finansowe na monitoring nie zostaną znacznie zwiększone. Koncepcja zimowego monitoringu nocka Bechsteina opiera się przede wszystkim na kontroli jego liczebności w badanych schronieniach oraz określaniu dostępności schronień, zabezpieczenia ich przed niepokojeniem oraz warunków mikroklimatycznych i łączności kryjówki z potencjalnymi siedliskami letnimi. Niestety, choć z Polski znanych jest co najmniej kilkadziesiąt zimowych stanowisk tego gatunku, większość z nich okazała się efemeryczna – zwykle znajdowano pojedyncze osobniki, niekiedy tylko podczas jednego sezonu. Sugeruje to albo skłonność nocków Bechsteina do częstych zmian kryjówek (z roku na rok), albo też ograniczoną ich wykrywalność w okresie hibernacji. Liczebność największego skupienia przedstawicieli tego gatunku nie przekroczyła 60 hibernujących osobników. Planowanie zimowego monitoringu nocka Bechsteina napotyka więc te same trudności, co monitoring nocka łydkowłosego i nocka orzęsionego. Z kolei letnie kolonie rozrodcze są niewielkie liczebnie (przeciętnie około 20 samic), zajmują trudno wykrywalne kryjówki (dziuple drzew), które zmieniają w ciągu sezonu nawet kilkadziesiąt razy (dzieląc się na mniejsze grupy i ponownie łącząc), zaś dostępne metody – odłowy w sieci – pozwalają jedynie na potwierdzenie występowania i rozrodu nocka Bechsteina na danym terenie, bez jakichkolwiek wniosków ilościowych. W związku z tym, letnią metodykę monitoringu nocka Bechsteina oparto przede wszystkim o ocenę warunków siedliskowych (zwłaszcza wybranych charakterystyk drzewostanu). W najbliższej przyszłości wskazane będzie opracowanie metodyki monitoringu miejsc jesiennego rojenia, co musiałoby być jednak oparte o odłowy w sieci w otworach obiektów podziemnych. W miarę obniżania kosztów technik molekularnych wskazane byłoby uwzględnienie w monitoringu miejsc rojenia wskaźników z zakresu genetyki populacyjnej, np. heterozygotyczności (Kerth i in. 2003). Bezcelowe jest prowadzenie odrębnego monitoringu żerowisk, ponieważ są nimi najczęściej te same biotopy, w obrębie których znajdują się kryjówki letnie nocka Bechsteina. Poza tym – z uwagi na ciche i bardzo trudne do rozpoznania sygnały echolokacyjne tego gatunku – brak jest perspektyw w zastosowaniu detekcji ultradźwięków, będących zwykle najbardziej efektywną metodą monitoringu żerowisk nietoperzy.

# 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

## STANOWISKA LETNIE

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Monitoring stanowisk letnich dotyczy wyłącznie kompleksów leśnych, w których potwierdzono rozród gatunku (złowiono karmiącą samicę lub młodego osobnika) i, w związku z tym, można założyć, że znajdują się tam kryjówki kolonii rozrodczych.

Nie istnieje możliwość prostej, niezbyt czasochłonnej i taniej oceny liczebności populacji nocka Bechsteina w okresie letnim, gdyż gatunek ten tworzy niewielkie kolonie (liczące przeciętnie około 20 dorosłych samic), zmieniające regularnie kryjówki (dziuple drzew) co kilka dni i dzielące się – w trakcie tych przemieszczeń – na mniejsze podgrupy, łączące się ponownie po pewnym czasie. Jedynym zaproponowanym wskaźnikiem stanu populacji jest więc **obecność gatunku**, potwierdzana podczas nocnych odłowów w sieci chiropterologiczne na drogach leśnych i nad małymi, śródleśnymi zbiornikami wodnymi w drugiej połowie czerwca i w lipcu. Metoda ta pozwala również wykazać rozród nocka Bechsteina w danym kompleksie leśnym, poprzez złowienie karmiącej samicy bądź osobnika młodocianego. W przypadku uzyskania danych z większej liczby stanowisk możliwe będzie opracowanie dla odłowów również wskaźników ilościowych stanu populacji (np. liczby złowień/100 m sieci/noc – Dietz, Pir 2009).

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 1.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska nocka Bechsteina – stanowiska letnie

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Obecność gatunku | Wskaźnik opisowy | Odłowy nietoperzy w sieci, określenie liczby, płci, statusu rozrodczego i wieku złowionych osobników nocka Bechsteina |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia i zasobność pokarmowa kompleksu leśnego | Liczba jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 38 ha lasów iglastych i mieszanych | Analiza planu urządzania lasu pod kątem powierzchni zajmowanych przez drzewostany liściaste i iglaste |
| Powierzchnia i struktura starodrzewów | Liczba jednostek równowartych 1 ha starodrzewów liściastych lub 5 ha starodrzewów iglastych i mieszanych | Analiza planu urządzania lasu pod kątem powierzchni zajmowanych przez starodrzewy liściaste i iglaste |
| Liczba drzew obumierających i martwych | N/1600 $m^2$ (mediana) | Liczenie na wylosowanych powierzchniach próbnych drzew obumierających i martwych o pierśnicy >25 cm |
| Grubość drzew zapewniających potencjalne kryjówki dzienne | cm (mediana) | Pomiar pierśnicy średnicomierzem wszystkich drzew na wylosowanych powierzchniach próbnych, a następnie zliczenie tych o pierśnicy >25 cm |
| Zwarcie podszytu liściastego | % (mediana) | Oszacowanie stopnia zwarcia podszytu na wylosowanych powierzchniach próbnych i podanie wartości procentowej |

| | | |
|---|---|---|
| Zwarcie okapu w drzewostanie | Stopień skali 1–5 | Oszacowanie zwarcia koron na wylosowanych powierzchniach próbnych i przyporządkowanie wartości procentowej do stopnia skali 1–5: 1 (0–20%), 2 (20–40%), 3 (40–60%), 4 (60–80%), 5 (80–90%) |
| Liczba śródleśnych zbiorników wodnych | Wskaźnik opisowy | Analiza planu urządzania lasu i ortofotomapy |
| Powierzchnia śródleśnych zbiorników wodnych | ha | Analiza planu urządzania lasu i ortofotomapy |

**Objaśnienia do wskaźników:**

**Powierzchnia i zasobność pokarmowa kompleksu leśnego.** Wskaźnik określany jest w oparciu o wielkość powierzchni kompleksu leśnego oraz udział w niej drzewostanów liściastych i innych (iglastych i mieszanych). Jednostka odpowiada 1 ha lasów liściastych lub 38 ha lasów iglastych i mieszanych. Przy opracowaniu waloryzacji wskaźnika (wyznaczeniu wartości granicznych dla ocen FV/U1/U2) wzięto pod uwagę: 1) powierzchnię kompleksu leśnego zdolnego utrzymać pojedynczą kolonię rozrodczą, liczącą przeciętnie 20 dorosłych samic, przy czym każda wykorzystuje co noc areał żerowiskowy o średniej powierzchni 2,1 ha (Dietz, Pir 2009); 2) powierzchnię kompleksu leśnego zdolnego utrzymać minimalną żywotną populację tego gatunku (≈500 osobników dla większości kręgowców lądowych, Lehmkuhl 1984, Thomas 1990); 3) znacznie większe areały osobnicze nocka Bechsteina w ubogich troficznie lasach iglastych (do 700 ha; Dietz i in. 2009) niż w znacznie zasobniejszych w owady lasach liściastych (średnio 18,6 ha; Dietz, Pir 2009). Przyjęto tu założenie, że areały żerowiskowe poszczególnych dorosłych osobników nie pokrywają się ze sobą danej nocy (Kerth i in. 2001), a gatunek jest skrajnie osiadły i nie odbywa dalekich wędrówek (Hutterer i in. 2005).

**Powierzchnia i struktura starodrzewów.** Wskaźnik określany jest w oparciu o wielkość powierzchni zajmowanej przez starodrzewy (lasy w wieku powyżej 80 lat) w obrębie stanowiska (kompleksu leśnego) oraz udział wśród nich starodrzewów liściastych oraz iglastych i mieszanych. Jednostka odpowiada 1 ha lasów liściastych lub 5 ha lasów iglastych lub mieszanych. Przy opracowaniu waloryzacji wskaźnika (wyznaczeniu wartości granicznych dla ocen FV/U1/U2) wzięto pod uwagę: 1) powierzchnię kompleksu leśnego zdolnego utrzymać pojedynczą kolonię rozrodczą, wykorzystującą w ciągu sezonu kryjówki w dziuplach drzew na obszarze 40 ha (Dietz i in. 2009); 2) powierzchnię kompleksu leśnego zdolnego utrzymać minimalną żywotną populację tego gatunku (≈500 osobników dla większości kręgowców lądowych, Lehmkuhl 1984, Thomas 1990), dla której przyjęto identyczną powierzchnię lasu, na którym rozmieszczone są kryjówki pojedynczej, liczącej przeciętnie 20 osobników kolonii; 3) przeciętna zasobność w drzewa dziuplaste i obumierające w dojrzałych drzewostanach liściastych, zarówno gospodarczych, jak i rezerwatach, jest przeszło pięciokrotnie wyższa, niż w lasach iglastych (Bobiec, Stachura-Skierczyńska 2008). Również tu przyjęto tu założenie, że areały poszczególnych osobników nie pokrywają się ze sobą danej nocy (Kerth i in. 2001), a gatunek jest skrajnie osiadły i nie odbywa dalekich wędrówek (Hutterer i in. 2009).

**Liczba drzew obumierających i martwych.** Wskaźnik oparty o pomiary w 30 losowo wybranych powierzchniach próbnych w starodrzewach liściastych (w granicach wyzna-

czonego stanowiska). Tego typu drzewostany są preferowane przez gatunek. Liczy się drzewa obumierające i martwe (bez leżaniny), których pierśnica przekracza graniczne rozmiary (25 cm) przyjęte w pracy Hohti i in. (2011). Waloryzacja wskaźnika oparta jest o wstępne wyniki krajowego monitoringu w 2011 r.

**Grubość drzew zapewniających potencjalne kryjówki dzienne.** Wskaźnik oparty o pomiary pierśnicy drzew w 30 losowo wybranych powierzchniach próbnych w starodrzewach liściastych (w granicach wyznaczonej powierzchni badawczej). Mierzy się pierśnicę wszystkich drzew przekraczających graniczne rozmiary (25 cm) przyjęte w pracy Hohti i in. (2011). Waloryzacja wskaźnika oparta jest o wstępne wyniki krajowego monitoringu w 2011 r.

**Zwarcie podszytu liściastego.** Wskaźnik oparty o oszacowanie zwarcia podszytu liściastego w 30 losowo wybranych powierzchniach próbnych w starodrzewach liściastych (w granicach wyznaczonego stanowiska). Waloryzacja wskaźnika oparta jest o wstępne wyniki krajowego monitoringu w 2011 r.

**Zwarcie okapu w drzewostanie.** Wskaźnik oparty o oszacowanie w pięciostopniowej skali zwarcia koron lasu w 30 losowo wybranych powierzchniach próbnych w starodrzewach liściastych (w granicach wyznaczonego stanowiska). Waloryzacja wskaźnika oparta jest o dane odnośnie preferencji siedliskowych nocka Bechsteina w pracy Napal i in. (2010).

**Liczba śródleśnych zbiorników wodnych.** Wskaźnik ten wyraża dostępność potencjalnych wodopojów dla nietoperzy – stawów, zbiorników małej retencji, poideł dla zwierząt, naturalnych oczek wodnych i rozlewisk. Waloryzacja wskaźnika oparta jest o wstępne wyniki krajowego monitoringu w 2011 r.

**Powierzchnia śródleśnych zbiorników wodnych.** Wskaźnik określany jako wielkość powierzchni (ha) zajmowanej przez wody powierzchniowe (potencjalne wodopoje dla nietoperzy – stawy, zbiorniki małej retencji, naturalne oczka wodne) w obrębie stanowiska (kompleksu leśnego). Waloryzacja wskaźnika oparta jest o wstępne wyniki krajowego monitoringu w 2011 r.

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji i stanu siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 2.

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska nocka Bechsteina – stanowiska letnie

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| **Populacja** | | | | |
| Obecność gatunku | Odłowiono karmiące samice lub osobniki młodociane nocka Bechsteina | Odłowiono osobniki nocka Bechsteina (dorosłe samce lub nie biorące udziału w rozrodzie samice) w czerwcu lub lipcu, ale nie stwierdzono wśród nich karmiących samic lub osobników młodocianych | W trakcie przeprowadzonych odłowów nie stwierdzono obecności nocka Bechsteina, mimo występowania go na powierzchni w poprzednich latach | Brak danych umożliwiających potwierdzenie czy zaprzeczenie występowania nocków Bechsteina na monitorowanej powierzchni, choć stwierdzano go w poprzednich latach (dane z literatury lub własne niepublikowane) |

| Siedlisko | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Powierzchnia i zasobność pokarmowa kompleksu leśnego | Suma jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 38 ha lasów iglastych i mieszanych osiąga wartości powyżej 1100 | Suma jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 38 ha lasów iglastych i mieszanych osiąga wartości w zakresie 50–1100 | Suma jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 38 ha lasów iglastych i mieszanych jest mniejsza od 50 | Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni |
| Powierzchnia i struktura starodrzewów | Suma jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 5 ha lasów iglastych i mieszanych osiąga wartości powyżej 1000 | Suma jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 5 ha lasów iglastych i mieszanych osiąga wartości w zakresie 40–1000 | Suma jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 5 ha lasów iglastych i mieszanych jest mniejsza od 40 | Brak informacji np. ze względu na rozszerzenie granic monitorowanej powierzchni |
| Liczba drzew obumierających i martwych | Mediana powyżej 3 szt./1600 $m^2$ | Mediana w przedziale 1–3 szt./1600 $m^2$ | Mediana poniżej 1 szt./1600 $m^2$ | Brak informacji |
| Grubość drzew zapewniających potencjalne kryjówki dzienne | Mediana powyżej 60 cm | Mediana w przedziale 40–60 cm | Mediana poniżej 40 cm | Brak informacji |
| Zwarcie podszytu liściastego | Mediana powyżej 50% | Mediana 30–50% | Mediana poniżej 30% | Brak informacji |
| Zwarcie okapu w drzewostanie | 4–5 | 2–3 | 0–1 | Brak informacji |
| Liczba śródleśnych zbiorników wodnych | Liczne stawy, oczka wodne lub rzeki | Pojedyncze, małe zbiorniki, pojedyncze rzeczki i rowy | Brak zbiorników w obrębie kompleksu | Brak informacji |
| Powierzchnia śródleśnych zbiorników wodnych | Powyżej 1 ha wody na 500 ha lasu | Pomiędzy 1ha wody na 1000 ha lasu i 1ha wody na 500 ha lasu | Poniżej 1 ha na 1000 ha lasu | Brak informacji |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji jest tożsama z oceną jedynego wskaźnika (obecność gatunku).

## Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników należy zastosować następującą zasadę:

FV – jeśli co najmniej 7 wskaźników oceniono na FV, brak U2;

U1 – jeśli co najmniej 7 wskaźników oceniono na FV lub U1, zaś najwyżej jeden na U2, jeśli więcej niż jeden XX, a brak U2 i co najmniej jeden U1;

U2 – więcej niż jeden wskaźnik oceniono na U2;

XX – jeśli wszystkie oceny XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku, w szczególności zaś: trendy w gospodarce leśnej na terenie danego kompleksu (planowane rębnie, zwiększenie etatu rębnego lub wieku rębnego i przewidywane w związku z tym odmłodzenie drzewostanu, wyłączenie części obszaru z gospodarki leśnej i przewidywany w związku z tym wzrost dostępności kryjówek), budowę infrastruktury komunikacyjnej (w szczególności budowę dróg ekspresowych i autostrad przecinających dany kompleks leśny), perspektywy utrzymania łączności ekologicznej kompleksu z innymi lasami (rozwój zabudowy i zanik liniowych elementów krajobrazu na otaczających terenach otwartych), zmiany stosunków wodnych (obniżenie poziomu wód gruntowych i związane z tym wysychanie zbiorników śródleśnych). Przy ocenie perspektyw zachowania należy przyjąć następującą klasyfikację:
FV – brak jest przesłanek, sugerujących, że może dojść do spadku liczebności lub zaniku rozrodu w lokalnej populacji;
U1 – jeśli nie zostaną podjęte działania ochronne, istnieje wysokie prawdopodobieństwo spadku liczebności lub zaniku rozrodu w lokalnej populacji;
U2 – jeśli nie zostaną podjęte działania ochronne (i/lub nie zaniknie czynniki negatywnie oddziaływujące na lokalną populację/siedlisko) wysoce prawdopodobny jest całkowity zanik stanowiska w nieodległej perspektywie lub też stanowisko zanikło i brak jest perspektyw jego odtworzenia.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## SCHRONIENIA ZIMOWE

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźniki przyjęte dla oceny stanowisk zimowych zostały zaczerpnięte z opracowania Kepela (2010), za wyjątkiem oceny mikroklimatu, w którego przypadku zastąpiono ocenę ekspercką pomiarami temperatury i wilgotności. Z uwagi na silne przywiązanie nocka Bechsteina do lasów i unikanie przez niego przemieszczania się na tereny otwarte, uwzględniono również wskaźniki lesistości otaczającego obszaru (w promieniu 1 km) oraz łączności ekologicznej hibernakulum z przyległymi kompleksami leśnymi. Ten ostatni wyrażono liczbą liniowych elementów krajobrazu łączących kryjówkę z lasami (o ile znajduje się ona na terenie bezleśnym) lub sąsiednimi kompleksami leśnymi – jeśli znajduje się w kompleksach leśnych, o powierzchni zbyt małej, aby utrzymać letnią kolonię rozrodczą nocka Bechsteina (≈ 20) lub jego minimalną żywotną populację (≈ 500) (zgodnie z uzasadnieniem omówionym przy charakterystyce wskaźników dla stanowisk

letnich). Dla określania stanu populacji przyjęto jeden wskaźnik – liczbę osobników stwierdzonych w zimowisku, bez rozróżniania wieku i płci, porównywaną z analogicznymi wynikami z lat wcześniejszych.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu zachowania populacji i siedliska nocka Bechsteina – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Liczebność (oceniana wyłącznie na poziomie regionu biogeograficznego) | Liczba osobników | Liczenie hibernujących osobników |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia zimowiska | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotyczący zmian powierzchni schronienia dogodnej dla nietoperzy |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. obecności, poprawności i stanu zabezpieczeń na tle potencjalnej presji związanej z penetracją przez ludzi |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. dostępności wlotów/wylotów dla nietoperzy i ich drożności |
| Temperatura powietrza | °C | Pomiar za pomocą termometru lub termohigrometru |
| Wilgotność powietrza | % | Pomiar za pomocą higrometru lub termohigrometru |
| Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia | % | Określić w oparciu o analizę ortofotomapy (z pomocą oprogramowania GIS lub programu do analizy obrazu) |
| Łączność schronienia z potencjalnymi biotopami letnimi | Liczba elementów liniowych lub wskaźnik opisowy | W oparciu o analizę ortofotomapy określić liczbę elementów liniowych łączących schronienie z siedliskami leśnymi. W przypadku schronienia położonego w lesie – opis z uwzględnieniem powierzchni kompleksu leśnego (por. Tab. 4) |

Waloryzacja stanu populacji na poziomie stanowiska jest niemożliwa przy obecnym stanie zasiedlenia większości znanych nam kryjówek. Znane stanowiska zimowe wykorzystywane są zwykle przez pojedyncze osobniki. Lokalne zmiany liczebności, w przypadku większości zimowisk nocka Bechsteina, są uzależnione od zjawisk stochastycznych – śmierć jednego lub kilku osobników, hibernujących uprzednio w obiekcie przez wiele lat, na skutek zdarzeń losowych (atak drapieżnika, kolizja z pojazdem) może doprowadzić nawet do zmiany oceny z właściwej na złą w ciągu jednego sezonu, mimo, że stan siedliska (w tym przypadku warunki hibernacji) pozostał niezmieniony. Co więcej, nietoperze mogą niekiedy zmieniać kryjówki zimowe między sezonami, co prowadzi do pozornego zaniku stanowiska. Większość stwierdzeń zimowych nocka Bechsteina dotyczy jednokrotnych obserwacji tego gatunku, choć dany obiekt był i jest kontrolowany przez wiele lat. Jedynie w przypadku Jaskini Szachownica i Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego można się spodziewać wyników odzwierciedlających rzeczywiste zmiany na poziomie populacji lokalnej. Nawet tutaj jednak mamy do czynienia z bardzo małą próbą (do pięćdziesięciu kilku osobników w każdym z obiektów), co uzależnia obserwowane fluktuacje

od zdarzeń losowych, a także – z uwagi na wielkość obiektu i jego skomplikowanie – ze znacznie większym błędem liczenia. W przypadku nocka Bechsteina, który nie tworzy u nas dużych skupień zimowych, jakąkolwiek wiarygodną ocenę stanu populacji zimowej i jego wieloletnich zmian (w tym statystyczną analizę trendów) przeprowadzić można wyłącznie w skali całego regionu biogeograficznego kontynentalnego (albo wręcz całego kraju), choć także w takim ujęciu wielkość próby osiąga zaledwie ~120 osobników.

Waloryzację wskaźników stanu siedliska przedstawiono w tabeli 4.

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska nocka Bechsteina na poziomie stanowiska – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| Powierzchnia zimowiska | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki Bechsteina nie uległa zmniejszeniu lub została powiększona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), lub, mimo iż uległa zmniejszeniu, liczebność nie zmieniła się lub wzrosła | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki Bechsteina uległa zmniejszeniu, w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla nocków Bechsteina, a liczebność gatunku zmniejszyła się | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki Bechsteina uległa uszczupleniu w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla tego gatunku, a liczebność zmniejszyła się | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki Bechsteina uległa uszczupleniu w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla nocków Bechsteina |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Schronienie jest zabezpieczone i nietoperze nie są niepokojone przez ludzi w trakcie hibernacji | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia jest utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia lub dostęp nie jest zabezpieczony, jednak presja jest niewielka | Schronienie nie jest zabezpieczone lub jest zabezpieczone nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia jest utrudniony lub trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wloty są stale dostępne w niezmienionej liczbie w stosunku do okresu referencyjnego, w każdej z oddzielnych części zimowiska, i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez nocki Bechsteina | Część wlotów (mniej niż połowa w stosunku do okresu referencyjnego), w każdej z oddzielnych części zimowiska, przestała być drożna, a pozostałe wyloty mają utrudnienia lub jest ich tak mało, że stanowi to utrudnienie lub zagrożenie dla nocków Bechsteina | Co najmniej połowa wlotów wykorzystywanych niegdyś przez nietoperze, w każdej z oddzielnych części zimowiska, przestała być drożna, ma utrudnienia lub stanowi zagrożenie (np. kontuzje lub presja drapieżników) | Liczba wlotów, w którejkolwiek z oddzielnych części zimowiska, jest niewielka i są one trudno dostępne, ale wciąż istnieją i trudno ocenić, czy stanowi to istotne utrudnienie dla nocków Bechsteina |
| Temperatura powietrza | 3,6–10,5°C | 1,0–3,5°C | <1°C lub >10,5°C | Nie mierzono |
| Wilgotność powietrza | 92–100% | 80–91% | <80% | Nie mierzono |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia | 65–100% | 35–64% | 0–34% | Brak informacji |
| Łączność schronienia z potencjalnymi biotopami letnimi | Liczba elementów liniowych >2 lub położenie w lesie o powierzchni powyżej 1100 ha | Liczba elementów liniowych 1–2 lub położenie w lesie o powierzchni 50–1100 ha, nie połączonym z innymi kompleksami leśnymi | Brak elementów liniowych lub położenie zimowiska na terenie otwartym lub w lesie o powierzchni mniejszej niż 50 ha, nie połączonym z innymi kompleksami leśnymi | Brak informacji |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

**Wskaźniki kardynalne**
Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska zimowego nie ocenia się stanu populacji gatunku.

## Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników należy zastosować następującą zasadę:
FV – jeśli co najmniej 6 wskaźników oceniono na FV, brak U2;
U1 – jeśli co najmniej 6 wskaźników oceniono na FV lub U1, zaś najwyżej jeden na U2, jeśli więcej niż jeden XX, a brak U2 i co najmniej jeden U1;
U2 – więcej niż jeden wskaźnik oceniono na U2;
XX – jeśli wszystkie oceny XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

## Perspektywy zachowania

Parametr ten jest oceniany w taki sam sposób dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, co omówiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

## Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje niższa ocena jednego z dwóch parametrów (siedlisko, perspektywy zachowania).

**Uwaga:** Ze względu na znaczną arbitralność przyjętej waloryzacji wskaźników stanu siedliska, wskazane jest dokonanie weryfikacji sposobu wyprowadzania ocen po około 6 latach ciągłego funkcjonowania monitoringu (Kepel 2010). Dotychczas w Polsce nie

były prowadzone badania dotyczące wymagań siedliskowych nocka Bechsteina w okresie rozrodu, dlatego w obecnej chwili trudno ocenić, czy zaproponowano odpowiednie wskaźniki jakości siedliska. Waloryzacja niektórych wskaźników oparta jest tylko o dane tylko z 3 przebadanych powierzchni na terenie kraju. Prawdopodobnie kontynuacja monitoringu gatunku w zaproponowany sposób i wyniki niezależnych badań naukowych dostarczą danych, które pozwolą na zweryfikowanie zastosowanych wskaźników i ich waloryzacji.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

#### STANOWISKA LETNIE

Za stanowisko uznaje się cały, wyraźnie wyodrębniony kompleks leśny. Jako jego granicę przyjmujemy styk gruntów leśnych z terenami nieleśnymi, a także drogę ekspresową lub autostradę przecinającą las – w przeciwieństwie do innych gatunków nietoperzy, dla nocka Bechsteina infrastruktura taka stanowi poważną barierę, niemal nieprzekraczalną w okresie rozrodu (Kerth i Melber 2009). Do monitoringu w 2011 r. włączono 3 kompleksy, w których we wcześniejszych latach złowiono w sieci osobniki nocka Bechsteina podczas żerowania lub przelotów między żerowiskami i/lub kryjówkami dziennymi. Na jednym z nich (rezerwat „Bukowa Góra"/Leśnictwo Parzymiechy) stwierdzono rozród nocka Bechsteina w 2008 r. (M. Ignaczak, dane niepubl.), na drugim – w Lasach Janowskich – stwierdzono jego rozród w latach 2005–2007, zaś na trzecim – w Lasach Strzeleckich – wykazano rozród w latach 2001–2002 i potwierdzono jego występowanie w 2007 r. (M. Piskorski, dane niepubl.). Według tego samego klucza można wyznaczyć kolejne stanowiska monitoringowe w innych kompleksach leśnych w południowo-wschodniej Polsce, w których gatunek ten był często i licznie odławiany w latach 1990–2010 – Lasach Sobiborskich, Puszczy Kozienickiej, Chełmskim i Przedborskim Parku Krajobrazowym, a także w Puszczy Solskiej (Ciechanowski, Piksa 2004, Sachanowicz i in. 2006). Za stanowisko monitoringowe można jednak uznać każdy kompleks leśny, którego charakterystyka siedliskowa i położenie geograficzne dają szansę stwierdzenia nocka Bechsteina w okresie letnim, zwłaszcza, jeśli przylega bezpośrednio do znanego od dawna i regularnie wykorzystywanego zimowiska.

#### SCHRONIENIA ZIMOWE

Zimowe stanowisko monitoringowe stanowi pojedynczy obiekt podziemny lub też kompleks takich obiektów leżących blisko siebie (w odległości od kilkudziesięciu do ok. 200 m pomiędzy wlotami – wyjątek stanowi Międzyrzecki Rejon Umocniony, którego podziemne korytarze swoją rozciągłością horyzontalną przekraczają tę wartość o co najmniej rząd wielkości). Z uwagi na bardzo małe liczebności nocka Bechsteina w większości hibernakulów na terenie Polski, wskazane jest objęcie monitoringiem wszystkich obiektów, w których stwierdzono zimowanie choćby pojedynczych nocków Bechsteina w 2011 r.,

a także sukcesywne dołączanie nowych stanowisk zimowych, odkrywanych w kolejnych sezonach. W sezonie 2011 monitorowano 11 stanowisk zimowych (por. Ryc. 1).

Wybierając obiekty do monitoringu zimowego należy starać się, aby grupy zimowisk składające się z wielu obiektów, zwłaszcza położonych blisko siebie, kontrolowane były w całości (np. Międzyrzecki Rejon Umocniony, podziemne kamieniołomy komorowe w Bochotnicy i Senderkach, jaskinie Szachownica I–II). Każdy taki kompleks powinien być kontrolowany w całości w jednym terminie (Kepel 2010).

## Sposób wykonywania badań

### STANOWISKA LETNIE

#### Określanie wskaźników stanu populacji

W chwili obecnej, ocena stanu populacji gatunku w skali stanowiska opiera się wyłącznie o potwierdzenie obecności nocka Bechsteina i jego rozrodu w danym kompleksie leśnym. Opiera się ona o odłowy nietoperzy w sieci chiropterologiczne. Osoby prowadzące takie prace muszą posiadać aktualne zezwolenie Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska na odłów określonych gatunków chronionych – z uwagi na niewielką selektywność metody, wskazane jest wnioskowanie o zezwolenie na chwytanie wszystkich gatunków nietoperzy. Miejsca i terminy odłowów muszą być także uzgodnione z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska (lub właściwym dyrektorem parku narodowego), prowadzenie prac w rezerwatach wymaga zezwolenia RDOŚ, zaś na terenie Lasów Państwowych należy poinformować o nich właściwego nadleśniczego. Osoba kierująca pracami w terenie musi również posiadać odpowiednie przeszkolenie i doświadczenie w chwytaniu, wyplątywaniu z sieci i obchodzeniu się ze złowionymi nietoperzami, a także w rozpoznawaniu ich gatunków, płci, wieku i statusu rozrodczego (potwierdzone np. poprzez posiadanie licencji chiropterologicznej PON stopnia Odławiacza).

W każdym z badanych lasów odłowy należy prowadzić przez 5 bezdeszczowych, bezwietrznych i wolnych od mgły nocy, każdorazowo od zachodu do wschodu słońca. Aby zmaksymalizować szansę na sukces, wskazany jest wybór nocy o przewidywanej (przez synoptyka) minimalnej temperaturze 10°C (a przynajmniej 6°C), a także rozstawienie sieci w miejscach nieoświetlonych przez księżyc lub latarnie. Do celów monitoringu wskazane jest zastosowanie sieci monofilamentowych (lub typu *hair net*) o wysokości 3 m i długości 6–8 m (niekiedy dłuższe – do 10–15 m), 4–5 półkach i średnicy oczka 14 × 14 mm. Rozpinamy je na wędkach teleskopowych lub specjalnych teleskopowych tyczkach prostopadle do osi drogi leśnej, przecinki, koryta rzeki lub strumienia, nad taflą śródleśnego zbiornika (np. małej retencji lub przeciwpożarowego) – również prostopadle do jego dłuższej osi. W wymienionych siedliskach istnieje największe prawdopodobieństwo schwytania nocków Bechsteina w okresie rozrodu, zwłaszcza, jeśli znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie zwartych płatów liściastych starodrzewów.

Każdej nocy odłowy należy prowadzić w innym miejscu – poszczególne punkty powinny znajdować się w odległości nie mniejszej niż 200 m, zaś w dużych kompleksach leśnych nawet powyżej 1 km. Dalszych, szczegółowych wskazówek odnośnie prowadzenia odłowów nietoperzy w sieci i sposobu rozstawiania tych ostatnich udzielają po-

radniki Kowalskiego (2000), Finnemora i Richardsona (2004) oraz Kunza i Kurty (1988). Dodamy tu jedynie, że na drogach leśnych i wśród drzew sieci mogą być rozstawione tak, aby dolna półka znajdowała się na wysokości około 1 m nad ziemią, natomiast nad wodami można zostawić 20 cm prześwitu między taflą, a dolną krawędzią sieci. W przypadku odłowów na drogach leśnych, sieci należy rozstawiać na ich skrzyżowaniach, tak aby przegrodzić je ze wszystkich stron (oznacza to konieczność wykorzystania co najmniej 4 sieci). Za pomocą odbiornika GPS i mapy leśnej rejestrujemy dokładne położenie wybranego miejsca odłowów, tak, żeby było możliwe powtórzenie w nich badań w kolejnych latach. Optymalna wielkość zespołu do prowadzenia takich prac to 2–3 osoby.

Istnieje możliwość znacznego zwiększenia efektywności odłowów nocka Bechsteina w sieci chiropterologiczne w lasach za pomocą akustycznego wabika (*acoustic lure*). Polega on na emitowaniu – niesłyszalnych zwykle dla człowieka – głosów socjalnych i sygnałów echolokacyjnych tych nietoperzy za pomocą głośnika umieszczonego w bezpośrednim sąsiedztwie sieci. Jednym z urządzeń pełniących tę funkcję jest brytyjski Sussex AutoBat – przenośny (<500 g), zasilany baterią syntetyzator dźwięku, zawierający mikroprocesor, generator częstotliwości i wzmacniacz. Proponowana przez Hilla i Greenwaya (2005) metoda polega na wykorzystaniu zarejestrowanych sygnałów nocka Bechsteina, dla których, za pomocą komputerowego programu bioakustycznego, mierzy się serię koordynat czasu, częstotliwości i natężenia (amplitudy). Pomiary te wykonuje się na sonogramie, co 200 μs, po czym wpisuje się je do arkusza kalkulacyjnego, importowanego następnie do oprogramowania zainstalowanego w syntetyzatorze. W oparciu o tak sporządzony wzorzec, urządzenie emituje sztuczne sygnały (odpowiadające swoją charakterystyką spektralną oryginalnym dźwiękom nietoperzy) poprzez parę głośników o parametrach umożliwiających im emisję ultradźwięków (w zakresie 17–100 kHz) w seriach po pięć pisków. Każda sekwencja powinna trwać 0,5 s, a interwały między sygnałami – 40 ms, 80 ms, 180 ms i 110 ms. Po ostatnim sygnale w serii następuje 1,5 s przerwy. Głośniki są umieszczone na dwumetrowej tyczce, trzymanej pionowo przez badacza, nie dalej niż 1 m od sieci. Syntetyzowane przez AutoBat sygnały są odtwarzane ciągle przez trzy okresy liczące 40 s każdy, rozdzielone okresami 30 s ciszy. Podczas każdej 1,5 s przerwy następującej po danej serii sygnałów, tyczka z głośnikami jest obracana o około 60°, dzięki czemu same głośniki za każdym razem znajdują się w innej z trzech pozycji – 60° w stosunku do powierzchni sieci, następnie równolegle do niej, wreszcie pod kątem 120°. Sekwencja ta powinna być powtarzana przez cały, czterdziestosekundowy okres emisji (Hill, Greenway 2005). AutoBat może być dziś z łatwością zastąpiony laptopem, zaopatrzonym w wydajną kartę muzyczną (o wysokiej częstości próbkowania) i podłączonym do głośników umożliwiających emisję ultradźwięków (np. produkcji Avisoft) – zamiast sygnałów syntetyzowanych można wówczas odtwarzać z playbacku sygnały nietoperzy, zarejestrowane uprzednio w terenie za pomocą szerokopasmowego detektora ultradźwięków, pracującego w systemie *high frequency recording*. Odtwarzanie takie umożliwia szereg programów bioakustycznych, kompatybilnych z najpopularniejszymi systemami operacyjnymi. Należy pamiętać, że zamiar stosowania tej metody musi zostać zadeklarowany w kierowanym do GDOŚ wniosku o zezwolenie na odłowy. Metoda ta nie była niestety testowana dotąd w warunkach krajowych.

Sieci należy kontrolować co 5–10 minut. W przerwach między kontrolami nie należy używać światła ani hałasować, zaś jeśli nie stosujemy akustycznego wabika, powinno się przebywać w pewnym oddaleniu od sieci. U złowionych nocków Bechsteina oznaczamy płeć, wiek i status rozrodczy (Racey 2009). Dowodem rozrodu gatunku w danym kompleksie leśnym są złowienia karmiących samic (rozpoznajemy je po dobrze widocznych, powiększonych sutkach i wytartym futrze dookoła nich), a także osobników młodych obu płci, które rozpoznajemy po obecności przezroczystych chrząstek epifizalnych między kośćmi śródręcza a członami palców. U złowionych nietoperzy mierzymy przedramiona (suwmiarką, z dokładnością do 0,1 mm), umieszczamy je w woreczku płóciennym i razem z nim ważymy za pomocą wagi sprężynowej (z dokładnością do 0,5 g), a następnie wypuszczamy w miejscu złowienia. Staramy się nie przetrzymywać złowionych zwierząt dłużej niż 2 h (w tym czasie powinny one przebywać w osobnych woreczkach materiałowych, podwieszonych np. na gałęzi, w zasięgu wzroku badacza), natomiast samice ciężarne lub niosące nielotne młode wypuszczamy niezwłocznie, bez dokonywania pomiarów biometrycznych.

Oprócz danych o złowionych nietoperzach, notujemy informacje o samym stanowisku (kompleks leśny, nadleśnictwo, obręb, leśnictwo, numer oddziału i wydzielenie, ew. obszar chroniony, współrzędne geograficzne, otaczający drzewostan i miejsce rozstawienia sieci – np. droga, zbiornik wodny), liczbie, konfiguracji (przydatny szkic) i długości rozstawionych sieci, stosowaniu bądź nie wabika akustycznego, a także o warunkach pogodowych, w szczególności o temperaturze powietrza, zmierzonej godzinę po zachodzie słońca i godzinę przed jego wschodem.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

W ramach oceny stanu siedliska obserwatorzy określają wskaźniki/charakterystyki siedliskowe kompleksu leśnego (powierzchnię, udział drzewostanów liściastych i starodrzewów, ich atrakcyjność jako żerowisk – zwarcie okapu i podszytu, dostępność potencjalnych kryjówek i wodopojów), który jest miejscem bytowania populacji nocka Bechsteina w okresie rozrodu (lato), potwierdzonej odłowami w sieci. Ważne jest sporządzenie opisu/dokumentacji każdego kompleksu leśnego (lub mniejszej jednostki – zwłaszcza rezerwatu przyrody), określającej stan wyjściowy wszystkich wskaźników.

**Powierzchnia i zasobność pokarmowa kompleksu leśnego**. Określenie wskaźnika wymaga uzyskania danych o całkowitej powierzchni lasu oraz powierzchni zajmowanej w nim przez lasy liściaste, np. z aktualnego Planu Urządzenia Lasu nadleśnictwa, albo planu ochrony parku narodowego. Wskaźnik określamy jako sumę jednostek, z których każda równowarta jest 1 ha lasów liściastych lub 38 ha innych lasów (iglastych i mieszanych).

Jeśli badany kompleks stanowi tylko część jakiejkolwiek jednostki administracyjnej Lasów Państwowych (nadleśnictwa, obrębu, leśnictwa) lub – przeciwnie – obejmuje drzewostany zarządzane przez kilka sąsiadujących nadleśnictw, musimy zsumować powierzchnię wszystkich oddziałów (lub wyższych jednostek podziału powierzchniowego) wchodzących w skład ocenianego nas obszaru. Plan Urządzenia Lasu zawiera również informacje o powierzchni zajętej przez dominujące gatunki lasotwórcze i o składzie gatunkowym drzew w poszczególnych wydzieleniach, co umożliwi nam ustalenie łącznej powierzchni drzewostanów liściastych w badanym kompleksie. Przy ustalaniu po-

wierzchni należy pamiętać, że czynną autostradę lub drogę ekspresową traktujemy jako granicę kompleksu.

**Powierzchnia i struktura starodrzewów.** Wskaźnik ten oblicza się w oparciu o dwie wartości – całkowitą powierzchnię drzewostanów starszych niż 80 lat oraz przekraczających ten wiek powierzchni lasów liściastych. W rezultacie uzyskamy jedną liczbę – sumę jednostek, z których każda równowarta jest 1 ha starodrzewów liściastych lub 5 ha innych starodrzewów (iglastych i mieszanych). Podobnie jak w przypadku poprzedniego wskaźnika, również ten uzyskujemy korzystając z aktualnego Planu Urządzenia Lasu danego nadleśnictwa (lub nadleśnictw) lub planu ochrony parku narodowego. Przy ustalaniu powierzchni należy pamiętać, że czynną autostradę lub drogę ekspresową traktujemy jako granicę kompleksu.

**Liczba drzew obumierających i martwych**. W granicach wyznaczonego kompleksu leśnego losujemy 30 powierzchni próbnych o powierzchni 1600 $m^2$ (kwadratów 40 × 40 m) w drzewostanach liściastych starszych niż 80 lat. Można to uzyskać na dwa sposoby. Jednym z nich jest sporządzenie, w oparciu o aktualny Plan Urządzenia Lasu, listy wydzieleń (pododdziałów) z takimi właśnie drzewostanami, nadania im numerów, a następnie wylosowanie bez zwracania 30 z nich za pomocą jednego z dostępnych, komputerowych generatorów liczb losowych (funkcję taką posiadają również, przynajmniej niektóre, popularne arkusze kalkulacyjne). Drugim jest skorzystanie z oprogramowania GIS – na podkładzie rastrowym mapy leśnej nanosimy bufor obejmujący wszystkie bloki starodrzewów liściastych w obrębie kompleksu, po czym losujemy 30 punktów w obrębie buforu; jest to opcja bardziej skomplikowana, ale zapewnia pełniejszą randomizację wybranych powierzchni. W pierwszym przypadku wylosowane pododdziały odnajdujemy z mapą leśną, po czym w możliwie centralnej ich części wyznaczamy nasze kwadraty, zapisując ich współrzędne za pomocą odbiornika GPS. W drugim przypadku odnajdujemy wylosowane punkty za pomocą GPS i mapy leśnej. Punkty te traktujemy jako miejsce przecięcia dwóch przekątnych, na których opisujemy nasze kwadraty. Powierzchnie badawcze najlepiej otoczyć jest jaskrawo ubarwioną taśmą, która musi być usunięta po zakończeniu badań. W granicach każdego kwadratu liczymy wszystkie stojące drzewa martwe i drzewa obumierające (w tym z uschniętymi konarami) o pierśnicy powyżej 25 cm. Nie liczymy leżaniny. Z jednostkowych pomiarów (wartości dla poszczególnych kwadratów) obliczamy medianę, podajemy też rozrzut (wartości min.–max.). Powierzchnie badawcze losujemy w taki sam sposób podczas każdego sezonu monitoringowego.

**Grubość drzew zapewniających potencjalne kryjówki dzienne**. We wszystkich kwadratach wylosowanych dla oszacowania zasobności kompleksu w drzewa obumierające i martwe, mierzymy również i zapisujemy pierśnice wszystkich drzew, o ile przekraczają one 25 cm. Pomiaru tego dokonujemy za pomocą średnicomierza (klupy) na wysokości 1,3 m nad ziemią, tj. na wysokości klatki piersiowej przeciętnego człowieka. Dla każdego kwadratu, z jednostkowych pomiarów (wartości dla poszczególnych drzew) obliczamy medianę, podajemy też rozrzut (wartości min.-max.). Te same parametry (mediana, rozrzut) obliczamy dla całego zbioru wylosowanych kwadratów i je właśnie wpisujemy do karty obserwacji.

**Zwarcie podszytu liściastego**. We wszystkich kwadratach wylosowanych dla oszacowania zasobności kompleksu w drzewa obumierające i martwe, szacujemy również zwarcie

podszytu liściastego metodami fitosocjologicznymi (poprzez ocenę ekspercką). Wynik podajemy w procentach (%). Z jednostkowych pomiarów (wartości dla poszczególnych kwadratów) obliczamy medianę, podajemy też rozrzut (wartości min.–max.).

**Zwarcie okapu w drzewostanie.** We wszystkich kwadratach wylosowanych dla oszacowania zasobności kompleksu w drzewa obumierające i martwe, szacujemy również zwarcie okapu drzewostanu (warstwy A) metodami fitosocjologicznymi. Wskaźnik ten to ocena ekspercka w pięciostopniowej skali: 1 (0–20%), 2 (20–40%), 3 (40–60%), 4 (60–80%), 5 (80–100%). Wykonawca monitoringu ustala jego wartość „na oko", patrząc w niebo prostopadle do gruntu, najlepiej w jasny, bezchmurny dzień. Z jednostkowych pomiarów (wartości dla poszczególnych kwadratów) obliczamy medianę, podajemy też rozrzut (wartości min.–max.).

**Liczba śródleśnych zbiorników wodnych**. W oparciu o ortofotomapę, mapę topograficzną i miejscowy Plan Urządzania Lasu, szacujemy dostępność potencjalnych wodopojów dla nietoperzy – stawów, zbiorników małej retencji, poideł dla zwierząt, naturalnych oczek wodnych, rzek, strumieni, źródlisk i rozlewisk, pod warunkiem, że posiadają choć fragmenty niezarośniętej tafli. Wskaźnik waloryzujemy w trzystopniowej skali, posługując się ekspercką (jakościową) oceną zasobności kompleksu w wody powierzchniowe, zgodnie z Tab. 2.

**Powierzchnia śródleśnych zbiorników wodnych**. W oparciu o miejscowy Plan Urządzenia Lasu, mapę topograficzną i ortofotomapę (z pomocą oprogramowania GIS, zaś w ostatnim przypadku również programów do analizy obrazu) obliczamy sumaryczną powierzchnię [ha] stawów, zbiorników małej retencji, poideł dla zwierząt, naturalnych oczek wodnych, rzek, strumieni, źródlisk i rozlewisk, pod warunkiem, że widoczne są choć fragmenty nie zarośniętej tafli.

Wszystkie te czynniki, jak i perspektywy ochrony, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku, uwzględniamy w ocenie perspektywy zachowania. W pierwszej kolejności oceniamy trendy w gospodarce leśnej na terenie danego kompleksu (planowane rębnie, zwiększenie etatu rębnego lub wieku rębnego i przewidywane w związku z tym odmłodzenie drzewostanu, wyłączenie części obszaru z gospodarki leśnej i przewidywany w związku z tym wzrost dostępności kryjówek – np. utworzenie rezerwatu przyrody). Równolegle, korzystając z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (dostępnych w urzędach gmin) oraz dokumentów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, ustalamy, czy planowana jest budowa i modernizacja infrastruktury komunikacyjnej (w szczególności budowa dróg ekspresowych i autostrad przecinających dany kompleks leśny), a także jak postępował będzie rozwój zabudowy na terenach otaczających kompleks leśny. W ocenie perspektyw zachowania stanowiska, uwzględniamy również – o ile możliwe do przewidzenia – zmiany stosunków wodnych (obniżenie poziomu wód gruntowych i związane z tym wysychanie zbiorników śródleśnych).

## SCHRONIENIA ZIMOWE

### Określanie wskaźników stanu populacji

Badanie przeprowadza się w oparciu o metodykę wspólną dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, opisaną w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Badanie przeprowadza się w oparciu o metodykę wspólną dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, opisaną w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych". Większość mierzonych wskaźników jest wspólnych dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych. Jedynie dwa wskaźniki są opracowane specjalnie dla nocka Bechsteina, uwzględniając jego preferencje siedliskowe jako gatunku ściśle leśnego.

**Udział terenów zalesionych w otoczeniu schronienia** i **łączność schronienia z potencjalnymi biotopami letnimi.** Oba wskaźniki oceniane są w oparciu o ortofotomapę w skali 1:5000 (lub większej) wykonaną w okresie wegetacyjnym. Najłatwiej posłużyć się jest w tym przypadku oprogramowaniem GIS, wyznaczając wokół centralnego punktu, jakim jest otwór wejściowy do kryjówki podziemnej, koło o promieniu 1 km. Następnie obrysowujemy poligonami wszystkie płaty lasu w jego obrębie, sprawdzamy powierzchnię tych poligonów, a następnie sumujemy i obliczamy, jaki stanowią one procent powierzchni wyznaczonego koła (~3 141 500 ha). Aby określić łączność ekologiczną zimowiska z otaczającymi lasami, korzystając z ortfotomapy oraz miejscowego Planu Urządzenia Lasu, ustalamy czy kryjówka przylega bezpośrednio do kompleksu leśnego i jaka jest jego powierzchnia, a w przypadku, gdy otwór wejściowy znajduje się poza lasem – liczymy liniowe elementy krajobrazu łączące go z najbliższym kompleksem leśnym. W tym ostatnim przypadku uwzględniamy również efekt bariery, jaką dla nocka Bechsteina może stanowić autostrada lub droga ekspresowa – od powierzchni leśnej odejmujemy drzewostany, które zostały taką drogą odcięte od kryjówki.

## Termin i częstotliwość badań

### STANOWISKA LETNIE

Odłowy nocków Bechsteina w celu potwierdzenia obecności tego gatunku w danym kompleksie leśnym należy przeprowadzać w drugiej połowie lipca (15.07–31.07). W tym samym okresie, tj. w czasie, kiedy drzewa cechują się pełnym ulistnieniem, należy prowadzić prace terenowe związane z oceną stanu siedliska tego gatunku.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Badania powinny być prowadzone w terminach i z częstością taką, jak dla wszystkich innych gatunków nietoperzy zimujących w podziemiach.

## Sprzęt i materiały do badań

Poniżej zestawiono sprzęt i materiały niezbędne (lub tylko przydatne) do przeprowadzenia kontroli na już wyznaczonych stanowiskach monitoringowych.

### STANOWISKA LETNIE

- czołówki z zapasowym kompletem baterii;
- cienkie rękawiczki skórzane (do wyplątywania nietoperzy z sieci);

- 4 sieci chiropterologiczne;
- 8 teleskopowych tyczek do rozstawiania sieci;
- woreczki płócienne;
- suwmiarka;
- waga sprężynowa;
- wodery lub spodniobuty;
- wabik akustyczny – Sussex AutoBat z kompletem zapasowych baterii lub laptop, tyczka, dwa głośniki zdolne do emisji ultradźwięków, kable;
- wąskopasmowy (heterodynowy) detektor ultradźwięków;
- odbiorniki GPS;
- ortfotomapa (zdjęcie lotnicze lub satelitarne), np. dostępne na http://maps.geoportal.gov.pl/webclient/i/lub dokładna mapa topograficzna (1:5000);
- mapa leśna;
- średnicomierz (klupa).

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Sprzęt i materiały identyczne jak w przypadku pozostałych gatunków nietoperzy zimujących w kryjówkach podziemnych (wymienione w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych").

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

### STANOWISKA LETNIE

| **Karta obserwacji gatunku na stanowisku** | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1323 nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl 1819)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>Lasy Janowskie |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.*<br>Park Krajobrazowy Lasy Janowskie (39400 ha); rezerwaty przyrody:<br>Imielty Ług (803 ha)<br>Lasy Janowskie (2676 ha)<br>Szklarnia (278 ha)<br>Łęka (377 ha)<br>Kacze Błota (169 ha)<br>Jastkowice (45,7 ha)<br>Obszar Natura 2000 PLH060031 Uroczyska Lasów Janowskich |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne (GPS) centralnego punktu stanowiska*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>142-233 m n.p.m. |

| | |
|---|---|
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu. Podać powierzchnie stanowiska.*<br>Do obszaru można dotrzeć drogą krajową nr 19 z Lublina do Janowa, a następnie na Rzeszów. Powierzchnia 31 384 ha. Obszar zajmuje zachodnią i centralną część Równiny Biłgorajskiej. Położony jest pomiędzy dolinami Wisły i Sanu na zachodzie, doliną Bukowej na południu oraz krawędzią Wyżyny Lubelskiej i Roztocza na północy, wschodnia granica sięga po Frampol. Podłoże stanowią głównie piaski, miejscami silnie zwydmione, rzadko gliny polodowcowe. Zagłębienia bezodpływowe zajęte są w dużej mierze przez torfowiska lub przekształcone w ekstensywnie użytkowane stawy hodowlane (ponad 150 stawów). Teren odwadniany jest przez szereg cieków, z których wiele ma tu obszary źródliskowe. Podstawową formą użytkowania terenu jest gospodarka leśna. Lasy Janowskie to zwarty obszar leśny o dużym stopniu naturalności i małej gęstości zaludnienia, z fragmentami starych drzewostanów o charakterze puszczańskim. Głównymi walorami siedliskowymi są tu bory bagienne i torfowiska oraz bory jodłowe. Ponadto na uwagę zasługują łęgi olszowe i jesionowe wzdłuż licznych cieków i w obniżeniach, murawy napiaskowe i wrzosowiska zlokalizowane w zachodniej części obszaru (przede wszystkim na obszarze poligonów wojskowych) oraz śródleśne łąki. Najcenniejsze przyrodniczo tereny chronione są rezerwatową forma ochrony – sześć rezerwatów przyrody o łącznej powierzchni 4.344 ha: Jastkowice, Imielty Ług, Kacze Błota, Lasy Janowskie, Szklarnia, Łęka.<br>Park Krajobrazowy Lasy Janowskie z/s w Janowie Lubelskim,<br>ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35, 23–300 Janów Lubelski<br>Nadleśnictwo Janów Lubelski<br>ul. Bohaterów Porytowego Wzgórza 35,<br>23–300 Janów Lubelski |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Podać zasięg potencjalnego siedliska (cały kompleks leśny czy jego część – np. rezerwat przyrody), obecność lub brak drzewostanów o charakterze naturalnym bądź semi-naturalnym, przybliżony skład gatunkowy drzewostanów, szczególnie udział dominantów (z planu urządzania lasu), obecność i charakter zbiorników wodnych – potencjalnych wodopojów dla nietoperzy (zbiorniki przeciwpożarowe i mała retencja leśna, rzeki, strumienie, jeziora); jeśli znalezione zostały kryjówki dzienne nocka Bechsteina – podać ich charakter (dziuple drzew, szczeliny w pniach, odstająca kora: jeśli zebrano takie informacje – podać charakterystykę, wysokość otworu, wiek, grubość i gatunek drzewa, skrzynki lęgowe – podać typ)*<br>Zasięg potencjalnego siedliska – cały kompleks leśny<br>Obecność drzewostanów o charakterze naturalnym bądź semi-naturalnym –TAK<br>Kryjówki dzienne nocka Bechsteina – NIE, nie poszukiwano<br>Przybliżony skład gatunkowy drzewostanów:<br>Lasy iglaste 61%<br>Lasy liściaste 2%<br>Lasy mieszane 18%<br>Zabudowania śródleśne (ogólnie) 4%<br>Siedliska łąkowe i zaroślowe (ogólnie) 4%<br>Siedliska rolnicze (ogólnie) 4%<br>Torfowiska, bagna, roślinność na brzegach wód, młaki 2%<br>Wody śródlądowe (stojące i płynące) 5% |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Badania prowadzone w latach 2005–2007 (Piskorski 2007) wykazały dość liczne występowanie tego gatunku w Lasach Janowskich – łącznie odłowiono wówczas 15 osobników na 7 stanowiskach (dominacja wynosiła 18%). |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak, to jedna z najważniejszych ostoi nocka Bechsteina w regionie. |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Michał Piskorski |
| Daty obserwacji | 12.07.2007; 21.06.2008; 10.09.2010; 28–29.09.2011 - monitoring stanu siedliska |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr/Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Obecność gatunku | 17.07.2011 – 2 karmiące samice, 1 młody samiec, 2 młode samice, 1 samiec dorosły, złowione w sieć na skrzyżowaniu dróg w oddz. 20f, obręb Modliborzyce, nadleśnictwo Janów Lubelski | FV | FV |
| Siedlisko | Powierzchnia i zasobność pokarmowa kompleksu leśnego | *Podać powierzchnię w ha, udział lasów liściastych i wartość wskaźnika (liczbę jednostek równowartych 1 ha lasów liściastych lub 38 ha lasów iglastych i mieszanych)*<br>30 644,19 ha, w tym lasy liściaste: 2800 ha (około 9,14%); 3533 jednostki | FV | U1 |
| | Powierzchnia i struktura starodrzewów | *Podać powierzchnię w ha, udział starodrzewów liściastych i wartość wskaźnika (liczbę jednostek równowartych 1 ha starodrzewów liściastych lub 5 ha starodrzewów iglastych i mieszanych)*<br>11 919,11 ha, w tym starodrzewy liściaste: 1089 ha; 3255 jednostek | FV | |
| | Liczba drzew obumierających i martwych | *Podać liczbę (mediana i rozrzut z 30 kwadratów)*<br>Mediana = 3 (min.– max. 0–7) | U1 | |
| | Grubość drzew zapewniających potencjalne kryjówki dzienne | *Podać liczbę (mediana i rozrzut z 30 kwadratów)*<br>Mediana = 50 (min.– max. 30–120) | U1 | |
| | Zwarcie podszytu liściastego | *Podać liczbę (mediana i rozrzut z 30 kwadratów)*<br>Mediana = 52,5% (min.– max. 10–80%) | FV | |
| | Zwarcie okapu w drzewostanie | *Podać liczbę (mediana i rozrzut z 30 kwadratów)*<br>Mediana = 4 (min.– max. 1–5) | FV | |
| | Liczba śródleśnych zbiorników wodnych | *Podać liczbę i opis)*<br>Na badanym obszarze istnieje bogata sieć wodna. Największa jest rzeka Bukowa zasilana przez dopływy: Rakowa, Branew, Czartosowa oraz Biała z dopływami: Trzebensz, Borownica i Żytniówka. Zachodnia część kompleksu to zlewnia rzeki Łukawicy z dopływami: Dębowiec i Złodziejka. Rzeki te płyną w głębokich korytach i często meandrują. Poza ww. ciekami obszar obfituje w gęstą sieć rowów i kanałów. Ponadto istotny udział mają stawy zajmujące 3,6% powierzchni. | FV | |
| | Powierzchnia śródleśnych zbiorników wodnych | *Podać sumaryczną powierzchnię zbiorników wodnych*<br>1562 ha<br>Powierzchnia wód w obrębie kompleksu leśnego wynosi łącznie 1562 ha (ponad 150 stawów, około 10 zbiorników małej retencji itp., kilka rzek, dużo małych zagłębień, torfowisk oraz szerokich rowów (nawet przy niektórych drogach leśnych) z okresową lub stale utrzymującą się wodą). | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Wydają się dobre, dość duża jest powierzchnia dostępnych siedlisk, możliwych do wykorzystania ukryć dla koloni rozrodczych, oraz żerowisk szczególnie w rezerwatach (obecnie ponad 4300 ha).<br>Ponadto pojedyncze stare drzewa – tzw. przestoje (głównie dęby, ale też buki, brzozy, olchy i jesiony) są spotykane wzdłuż cieków wodnych, a nawet wśród monokultur sosnowych (we wschodniej części gdzie ten gatunek również był wykazywany). | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

*Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi".*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 164 | Wycinka lasu | B | – | W wielu drzewostanach rębnie o dużej powierzchni, co może każdorazowo redukować liczbę dostępnych kryjówek dla nocka Bechsteina. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 164 | Wycinka lasu | B | – | W wielu drzewostanach rębnie o dużej powierzchni, co może każdorazowo redukować liczbę dostępnych kryjówek dla nocka Bechsteina. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej; gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki)*<br>*Tutaj podać także informacje o liczebności innych gatunków nietoperzy korzystających z siedliska latem (jeśli znane).*<br>Oprócz nocka Bechsteina 15 gatunków nietoperzy (Piskorski 2007):<br>• nocek duży *Myotis myotis*<br>• nocek Natterera *Myotis nattereri*<br>• nocek wąsatek *Myotis mystacinus*<br>• nocek Brandta *Myotis brandtii*<br>• nocek rudy *Myotis daubentonii*<br>• mroczek posrebrzany *Vespertilio murinus*<br>• mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii*<br>• mroczek późny *Eptesicus serotinus*<br>• karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*<br>• karlik większy *Pipistrellus nathusii*<br>• borowiec wielki *Nyctalus noctula*<br>• borowiaczek *Nyctalus leisleri*<br>• gacek brunatny *Plecotus auritus*<br>• gacek szary *Plecotus austriacus*<br>• mopek *Barbastella barbastellus* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne*<br>Nie stwierdzono |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników; także uwagi co do metodyki*<br>Przy obecnym stanie wiedzy na temat tej populacji i siedliska istotne może być stwierdzenie lokalizacji kolonii rozrodczych oraz zwrócenie uwagi na tzw. przestoje (główne dęby), które są spotykane nawet wśród monokultur sosnowych. Aby monitorować stan populacji, należy prowadzić systematyczne odłowy. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej:*<br>*Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko).*<br>*Granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.* |

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Karta obserwacji dla stanowisk zimowych nocka Bechsteina jest w ogólnym zarysie identyczna z kartami obserwacji dla stanowisk zimowych innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych. Wzór takiej karty przedstawiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych"

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaleca się wypełniać dodatkową, uproszczoną kartę zapisu danych zbieranych w terenie dla zimowisk, zawierającą zbiorcze dane dla wszystkich nietoperzy stwierdzonych podczas monitoringu na danym stanowisku (wzór zamieszczono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych").

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

### MONITORING STANOWISK LETNICH

Monitoring stanowisk letnich nocka Bechsteina jest prowadzony wyłącznie pod kątem tego gatunku. Pewne elementy (np. metodykę odłowów, zastosowanie wabika akustycznego, ocenę pewnych charakterystyk środowiska leśnego) można stosować i do innych nietoperzy, które w Polsce zakładają kolonie rozrodcze głównie w dziuplach drzew i żerują w lasach. Dotyczy to przede wszystkim następujących gatunków:

- nocek Natterera *Myotis nattereri,*
- gacek brunatny *Plecotus auritus,*
- mopek *Barbastella barbastellus.*

### MONITORING SCHRONIEŃ ZIMOWYCH

Monitoring hibernujących nietoperzy praktycznie wg tej samej metodyki prowadzi się od lat w stosunku do wszystkich gatunków nietoperzy zimujących w jaskiniach i innych schronieniach podziemnych.

## 6. Ochrona gatunku

Nocek Bechsteina jest gatunkiem szczególnie zagrożonym, ponieważ zajmuje nietrwałe i rozproszone kryjówki letnie – dziuple drzew. Do niedawna stare dziuplaste drzewa były usuwane ze wszystkich lasów gospodarczych, a także znacznej części rezerwatów, gdyż uważano je za groźne dla stanu sanitarnego drzewostanów. Obecnie, po wejściu w życie Zarządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych nr 11 A z dnia 11 maja 1999 r., dziuplaste drzewa są uważane za ważne elementy ekosystemu leśnego, których część pozostawiana jest podczas zabiegów pielęgnacyjno-hodowlanych. Zagrożeniem dla letnich kolonii nocka Bechsteina mogą być jednak wszelkie prace leśne prowadzące do wycięcia starych dziuplastych drzew, zwłaszcza cięcia odnowieniowe (niezależnie

od typu rębni), o ile nie rozpoznano wcześniej terenu pod kątem występowania letnich kolonii nietoperzy (Ciechanowski, Piksa 2004).

Zagrożenia dotyczące kryjówek zimowych nocka Bechsteina są takie same, jak dla innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, podobnie jak metody ochrony tych schronień.

Nocek Bechsteina jest potencjalnie narażony na wszelkie chemiczne metody zwalczania tzw. szkodników leśnych (opryski pestycydami). Na terenach ubogich w wodę (np. południowo-wschodnia Polska), pewne zagrożenie dla populacji omawianego gatunku może mieć wysychanie i zarastanie śródleśnych zbiorników wodnych na skutek obniżania się poziomu wód gruntowych. Nocek Bechsteina nie podejmuje dalszych wędrówek, unika też wylatywania na otwartą przestrzeń (pola), pozbawioną wskazówek orientacyjnych (szpalery drzew itp.). Dlatego poważnym zagrożeniem dla omawianego gatunku może być fragmentacja terenów leśnych i izolacja mniejszych populacji w kurczących się ostojach (Ciechanowski, Piksa 2004). Jak już kilkakrotnie wspomniano, na sytuację nocka Bechsteina w Europie negatywnie wpływa też rozwój sieci drogowej. Drogi ekspresowe i autostrady, z uwagi na duże natężenie ruchu, hałas i oświetlenie, stanowią dla tego nisko latającego, powolnego nietoperza, posługującego się podczas polowania bardzo czułym słuchem, praktycznie nieprzebytą barierę. Tylko niewielki odsetek osobników z lokalnych populacji przelatuje do żerowisk położonych w lesie po drugiej stronie drogi, wyłącznie w sytuacji, gdy umożliwiają to przepusty pod nasypem drogowym; nocki Bechsteina nigdy nie przenoszą się też do kryjówek po przeciwnej stronie autostrady, niż ta, którą dotąd wykorzystywały (Kerth, Melber 2009).

Niezbędne jest dalsze wdrażanie polityki ekologizacji gospodarki leśnej, ze szczególnym uwzględnieniem: 1) pozostawiania starych, dziuplastych drzew; 2) stosowania na szeroką skalę skrzynek dla nietoperzy, zwłaszcza preferowanych przez nocka Bechsteina typów o szerokim wnętrzu: drewnianych Issel i angielskiego Stebbingsa oraz trocinobetonowych Schwegler (S-32 mm i S-26 mm); 3) pozyskiwania drewna i zabiegów hodowlanych opartych o mało inwazyjne, naśladujące naturalne procesy, typy rębni (głównie rębnię przerębową); 4) unikania chemicznych metod zwalczania tzw. szkodników leśnych; 5) rozwoju, na szerszą niż do tej pory skalę, małej retencji leśnej (zbiorniki, spiętrzenia), o ile nie zagraża to innym walorom przyrodniczym danego terenu. Działania takie prowadzone są w wielu rejonach Polski zarówno przez organizacje pozarządowe, jak i nadleśnictwa (szczególnie w obrębie Leśnych Kompleksów Promocyjnych), nigdy nie są jednak ukierunkowane na ochronę nocka Bechsteina. Te same działania wspomagają też leśne populacje innych gatunków nietoperzy.

W celu zmniejszenia negatywnego oddziaływania intensywnie rozwijającej się infrastruktury drogowej, w szczególności zaś autostrad, wskazana jest budowa przepustów pod drogami (przejść dla zwierząt) wszędzie tam, gdzie podobne inwestycje przylegają do ważnych ostoi chiropterofauny lub je przecinają. Nocek Bechsteina, podobnie jak inne nietoperze cechujące się relatywnie niewielką prędkością i niskim pułapem lotu (nocek Natterera, nocek wąsatek, nocek Brandta, nocek duży, gacek brunatny, mopek), korzysta z takich właśnie przejść, aby docierać do żerowisk położonych po drugiej stronie drogi (Bach i in. 2004). W porównaniu z innymi gatunkami, nocek Bechsteina wykorzystuje je jednak w znacznie mniejszym stopniu (Kerth, Melber 2009), dlatego nie należy dopusz-

czać do realizacji wariantów inwestycji drogowych, które mogłyby przecinać kompleksy leśne będące terenami rozrodu nocka Bechsteina, albo przebiegać między takimi kompleksami a ważnymi kryjówkami zimowymi.

## 7. Literatura

**Baagøe H. J., 2001. *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) – Bechsteinfledermaus. W: Niethammer J., Krapp F. (red.). Handbuch der Säugetiere Europas. Vol. 4: Fledertiere. Part I: Chiroptera I. Rhinolophidae, Vespertilionidae. Aula-Verlag, Wiebelsheim, s. 443–471.**

Bach L., Burkhardt P., Limpens H. J. G. A. 2004. Tunnels as a possibility to connect bat habitats. Mammalia 68: 411–420.

Bobiec A., Stachura-Skwierczyńska K. 2008. Oldwood: results with short comments. Report from « Biologically Important Forests ». BirdLife International & OTOP. http://91.121.182.66/forestmapping/files/36/OldWood_results1.pdf

**Ciechanowski M., Piksa T. 2004. *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1819). Nocek Bechsteina. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6, s. 357–362.**

**Dietz C., Helversen O. Nill D. 2009. Nietoperze Europy i Afryki pólnocno-zachodniej. Biologia, rozpoznawanie, zagrożenia. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.**

Dietz M., Pir J. B. 2009. Distribution and habitat selection of *Myotis bechsteinii* in Luxemburg: implications for conservation. Folia Zoologica 58: 327–340.

Finnemore M., Richardson P. W. 2004. Catching bats. Pp.: 41–48. W: Mitchell-Jones A. J., McLeish A. P. (red.). Bat Workers' Manual. Joint Nature Conservation Committee, Peterboroug.

Furmankiewicz J., Górniak J. 2002 Seasonal changes in number and diversity of bat species (Chiroptera) in the Stolec mine (SW Poland). Przyroda Sudetów Zachodnich suplement 2: 49–70.

Furmankiewicz J., Hebda G., Furmankiewicz M., Klodek R., Jabłońska J., Jabłoński J., Mielcarek K. Duma K. 2008. Nietoperze rezerwatu przyrody „Jaskinia Niedźwiedzia" w Masywie Śnieżnika (Sudety Wschodnie). Przyroda Sudetów Suplement 3: 27–44.

Fuszara M., Kowalski M. 2009. Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) podczas jesiennego rojenia w fortach modlińskich. Nietoperze 10(1–2): 81–8.

**Hill D. A., Greenway F. 2005. Effectiveness of an acoustic lure for surveying bats in British woodlands. Mammal Review 35: 116–122.**

Hohti P., Cel'uch M., Danko Š., Kaňuch P. 2011. Constraints in roost-site selection by tree-dwelling Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). Italian Journal of Mammalogy (n.s.) 22: 149–157.

Ignaczak M., 2003. Nietoperze rezerwatu „Bukowa Góra". Nietoperze 4 (1): 101–102.

**Kepel A. 2010. 1324 Nocek duży *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, s. 220–257.**

Kerth G., Kiefer A., Trappmann C., Weishaar M., 2003. High gene diversity at swarming sites suggest hot spots for gene flow in the endangered Bechstein's bat. Conservation Genetics 4: 491–499.

Kerth G., König B., 1999. Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). Behaviour 136: 1187–1202.

Kerth G., Melber M. 2009. Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. Biological Conservation 142: 270–279.

Kerth G., Weissmann K., König B., 2001 b. Roosting together, foraging apart: information transfer about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). Behavioural Ecology and Sociobiology 50: 283–291.

Kowalski M. 2000. Chwytanie nietoperzy. W: Kowalski M., Lesiński G. (red.). Poznajemy nietoperze. ABC wiedzy o nietoperzach ich badaniu i ochronie. OTON, Warszawa, s. 78–81.

Kowalski M., Krasnodębski I., Sachanowicz K., Dróżdż R., Wojtowicz B., 1996. Skład gatunkowy, wybiórczość kryjówek i miejsc żerowania nietoperzy w Puszczy Kozienickiej. Kulon 1 (1–2): 25–41.

Kowalski M., Lesiński G., Ignaczak M., 2002. Zimowy monitoring nietoperzy w jaskiniach na Wyżynie Wieluńskiej w latach 1981–1999. Nietoperze 3 (1): 119–128.

Kunz, T.H., A. Kurta. 1988. Methods of capturing and holding bats. Pp. 1–30, W: Kunz T.H. (red.). Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Lehmkuhl J. 1984. Determining size and dispersion of minimum viable populations for land management planning and species conservation. Environmental Management 8 (2): 167–176.

Łupicki D., Szkudlarek R., Schick P., Dudek I. 2001 Wykorzystywanie obiektów podziemnych przez nietoperze w rezerwacie „Nietoperek" w okresie jesiennym. Nietoperze 2: 93–101.

Napal M., Garin I., Salsamendi E., Aihartza J. 2010. Habitat selection by *Myotis bechsteinii* in the southwestern Iberian Peninsula. Annales Zoologici Fennici 47: 239–250.

Petrov B. P. 2006. Distribution and status of *Myotis bechsteinii* in Bulgaria (Chiroptera: Vespertilionidae). Lynx 37: 179–195.

Piksa K., Bogdanowicz W., Tereba A. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. Acta Theriologica 13: 113–122.

Piskorski M., Urban M. 2003. Nietoperze Południoworoztoczańskiego Parku Krajobrazowego. Nietoperze 6: 21–25.

Piskorski M., Urban M., Aftyka S. 2007. Bardzo liczne zimowanie nocków Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) w kamieniołomach komorowych w Bochotnicy. Studia Chiropterologica 5: 61–65.

Racey P. A. 2009. Reproductive Assessment in Bats. W: Kunz T.H., Parsons S. (red.). Behavioural and Ecological Methods for the Study of Bats. 2nd Edition Johns Hopkins University Press. Baltimore, s. 249–264.

Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. Nietoperze Polski, Bats of Poland. Mulico, Warszawa.

Sachanowicz K., Ciechanowski M., Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats in Poland. Vespertilio 9–10: 151–173.

Schofield H., Morris C. 2000. Ranging behaviour and habitat preferences of female Bechstein's bat *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) in summer with a review of its status, distribution, behaviour and ecology in the UK. The Vincent Wildlife Trust, Eastnor, Ledbury.

Skiba R. 2003 Europäische Fledermäuse. Die Neue Brehm Bücherei Band 648. Westarp Wissenschaften.

Thomas C. D. 1990. What do real population dynamics tell us about minimum viable population sizes? Conservation Biology 4 (3): 324–327.

**Webb P. I., Speakman J. R., Racey P. A. 1996. How hot is a hibernaculum? A review of the temperatures at which bats hibernate. Canadian Journal of Zoology 74: 761–765.**

Wojtaszyn G., Bernard R., Jaros R., Samoląg J. 2008 Zimowe stanowiska nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) na północnej granicy zasięgu. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 64 (3): 89–92.

Opracował: **Mateusz Ciechanowski**

# 1318 Nocek łydkowłosy

*Myotis dasycneme* (Boie, 1825)

**Fot. 1.** Nocek łydkowlosy *Myotis dasycneme* – pokrój ciała: widoczny krótki, lekko wygięty koziołek oraz duże stopy (© M. Ciechanowski).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: nietoperze CHIROPTERA
Rodzina: mroczkowate VESPERTILIONIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II
Konwencja Bońska – Załącznik II
EUROBATS – Załącznik I
**Prawo krajowe**
ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)
ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy (niezależnie od gatunku): strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

**Kategorie IUCN**
Czerwona lista IUCN (2011) – NT
Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce (2001) – EN
Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – EN
Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

## 3. Opis gatunku

Nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme* to nietoperz średniej wielkości (długość ciała 57–68 mm, długość przedramienia 43,0–49,2 mm, rozpiętość skrzydeł 200–300 mm, masa ciała 11–23 g), o proporcjonalnie dłuższych niż u nocka rudego *M. daubentoni* (uważanego za podobny gatunek), dość szerokich uszach oraz – nietypowych jak na przedstawiciela rodzaju nocek *Myotis* – bardziej rogalikowatych niż nożowatych, krótkich koziołkach, sięgających 1/3 długości ucha. W spoczynku skrzydła składa najczęściej wzdłuż ciała. Błony lotne (ogonowa i skrzydłowa) oraz uszy są ciemnobrunatne. Pyszczek krótki, ale uderzająco szeroki i masywny, ubarwiony podobnie jak grzbiet i uszy, szerokie, rurkowate nozdrza. Od podobnego nocka rudego najłatwiej odróżnić go po długości przedramienia (zawsze powyżej 43 mm), oraz (zimą) po szerokim i ciemnym pyszczku, większych uszach, ubarwieniu oraz wyraźnie większych rozmiarach (ponad 20%). Stopy są bardzo duże (11–12 mm) w stosunku do rozmiarów ciała – ich długość przekracza połowę długości goleni. Futro na grzbiecie bure, brunatne lub szarobrązowe, niekiedy jaśniejsze – płowobrązowe, często wyraźnie lśniące, ale pozbawione ciepłego, gliniastego odcienia, typowego dla nocka rudego. Strona brzuszna ciała jest znacznie jaśniejsza, biaława lub szarobiała, niekiedy z płowym odcieniem, wyraźnie kontrastująca z ciemnym grzbietem i pyszczkiem. Skrzydła są szerokie i względnie długie (w porównaniu ze skrzydłami innych nocków). Błona skrzydłowa dochodzi do nasady stopy. Błona ogonowa może być po wewnętrznej stronie, wzdłuż goleni, porośnięta krótkimi, jasnymi włosami (stąd nazwa), choć u niektórych osobników są one prawie niewidoczne i nie mogą stanowić wiarygodnej cechy diagnostycznej. Ostroga bez płatka, sięga do 2/3 długości brzegu błony ogonowej (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Samca od samicy można rozróżnić praktycznie wyłącznie po obecności lub braku prącia. Osobniki młode (do jednego roku życia) mają zwykle szarawe futerko, zaś do 1,5 miesiąca od urodzenia również wydłużone stawy oraz przezroczyste chrząstki epifizalne między członami palców i kośćmi śródręcza. Przynajmniej u części młodych aż do pierwszej zimy widoczna jest ciemna plamka na dolnej wardze (Haarsma, Alphen 2009b).

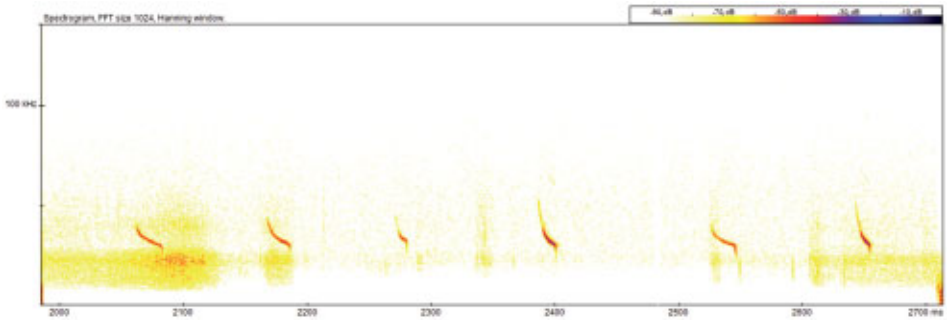
W terenie nocka łydkowłosego można też niekiedy rozpoznawać na podstawie analizy głosów echolokacyjnych. Sygnały echolokacyjne typu FM (o gwałtownie spadającej częstotliwości), najlepiej słyszalne na (30) 35–40 kHz (z maksymalnej odległości 5–20 m), są dość łatwe do odróżnienia, przynajmniej podczas lotów nad otwartymi wodami. W momencie, gdy ustawiamy detektor heterodynowy (wąskopasmowy) na 35 kHz, możemy niekiedy usłyszeć słabe cmoknięcie, co spowodowane jest pojawianiem się charakterystycznej „wstawki" typu QCF (o prawie stałej częstotliwości) w połowie długości sygnału. Długość pojedynczego sygnału wynosi 5–8 ms, a odstępy między sygnałami wynoszą zwykle 90–130 ms, co daje tempo 8–10 sygnałów na sekundę – znacznie wolniejsze

niż u innych nocków (Ahlén, Baagøe 1999, Sachanowicz, Ciechanowski 2005). O wiele łatwiejsze jest jednak rozpoznanie tego gatunku za pomocą komputerowej analizy dźwięków – najlepiej zarejestrowanych za pomocą szerokopasmowego detektora pracującego w systemie *time-expansion* lub *high frequency recording*. Przykładowy sonogram sygnałów echolokacyjnych nocka łydkowłosego przedstawiono na Ryc. 1. Należy jednak pamiętać, że możliwość ta praktycznie nie dotyczy nocków łydkowłosych wylatujących z kryjówki, przelatujących wśród drzew lub w pobliżu przeszkód – wówczas przypominają one sygnały emitowane przez większość mniejszych gatunków nocków, w tym nocka rudego. Nawet wówczas można je odróżnić od typowych sygnałów typu FM-qcf, emitowanych przez – wylatujące niekiedy z tego samego budynku – mroczki późne *Eptesicus serotinus* (Ryc. 2). Zarówno nocek łydkowłosy, jak i nocek rudy żerują niemal wyłącznie nad powierzchnią wody i z tego powodu mogą być często mylone. Podczas żerowania nocek rudy zatacza liczne kręgi i ciasne pętle, podczas gdy nocek łydkowłosy pokonuje długie odcinki po linii prostej lub falistej, ewentualnie wykonuje duże pętle. W porównaniu z nockiem rudym nocek łydkowłosy lata ponad dwukrotnie szybciej i znacznie wyżej nad powierzchnią wody (odpowiednio 30 i 10 cm) (Limpens 2001).

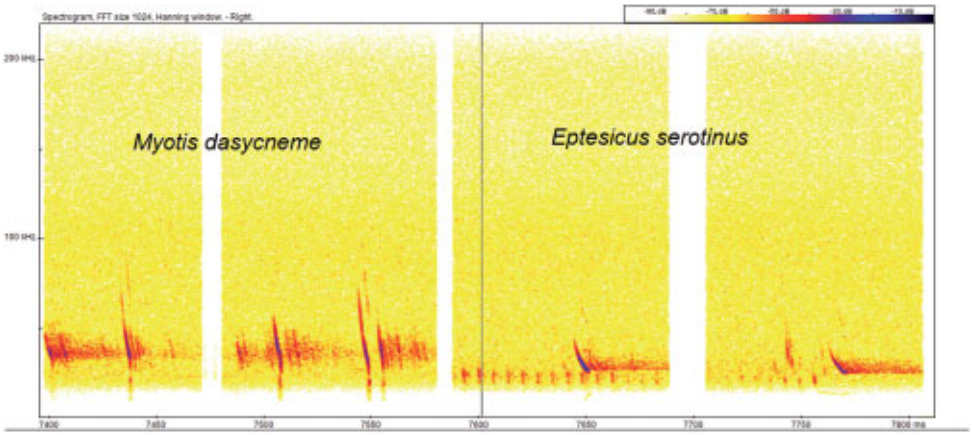
**Fot. 2.** Nocek łydkowlosy – pokrój ciała: widoczny ciemny, masywny pyszczek, oraz szerokie, rurkowate nozdrza (© M. Ciechanowski).

**Fot. 3.** Hibernujący nocek łydkowłosy (z lewej) oraz dwa nocki rude (z prawej). Należy zwrócić uwagę na różnice w wielkości ciała oraz ubarwienia pyszczka (© M. Ciechanowski).

**Fot. 4.** Hibernujący nocek rudy (po lewej), nocek łydkowłosy (na środku) oraz nocek wąsatek/Brandta *Myotis mystacinus/brandtii*. Widoczne różnice w rozmiarach ciała, długości uszu i kształcie pyska (© M. Więckowska).



**Ryc. 1.** Sygnały echolokacyjne nocka łydkowłosego zarejestrowane nad taflą jeziora za pomocą detektora Pettersson D-1000x – sonogram uzyskany dzięki programowi BatSound 3.31 firmy Pettersson Elektronik AB (M. Ciechanowski).




**Ryc. 2.** Sygnały echolokacyjne nocka łydkowłosego i mroczka późnego zarejestrowane podczas wylotu z mieszanej kolonii obu gatunków zajmującej strych kościoła. Nagranie wykonano za pomocą detektora ultradźwięków Pettersson D-240x, zaś sonogram uzyskano dzięki programowi BatSound 3.31 (L. Koziróg).

## 4. Biologia gatunku

Nocek łydkowłosy żeruje przede wszystkim nad dużymi zbiornikami i ciekami wodnymi. Lata po linii prostej lub wykonuje duże pętle, średnio 30 cm nad lustrem wody. Osiąga przy tym prędkość do 35 km/h (6 m/s) będąc najszybszym nietoperzem spośród europejskich przedstawicieli rodzaju nocek. Czasem żeruje nad przybrzeżnymi drzewami i szuwarami. Sporadycznie obserwuje się go polującego w pobliżu wysokiej roślinności (Limpens i in. 2000). Nocki łydkowłose w okresie rozrodu mogą żerować w odległości do 15 km od kryjówki dziennej, zaś wiosną i jesienią nawet do 25 km (Haarsma, Tuitert 2009). W warunkach pojezierzy północnej Polski większość nocków łydkowłosych wylatuje na żerowiska późno, bo 35–50 minut po zachodzie słońca, choć pierwsze osobniki mogą opuszczać kryjówkę już 1 min. (średnio 24 min.), zaś ostatnie – aż 100 min. po zachodzie (Zapart 2007). Powrót do kryjówki kończy się 45–60 min. przed świtem, kiedy jest jeszcze ciemno. Ofiary chwyta skrzydłem lub w błonę ogonową, a niekiedy zgarnia stopami z powierzchni wody. Pokarm nocka łydkowłosego stanowią niemal wyłącznie owady, chwytane w powietrzu bądź z powierzchni wody. Większość pokarmu stanowią drobne

muchówki z rodziny ochotkowatych – zarówno postaci dorosłe, jak i poczwarki. Licznie chwytane są też chruściki i chrząszcze, niekiedy motyle i pająki, rzadko kosarze i sieciarki, sporadycznie zaś błonkówki, jętki i mszyce (Limpens i in. 2000, Zapart 2007).

Nocek łydkowłosy może odbywać krótko- i średniodystansowe migracje sezonowe między kryjówkami letnimi i zimowymi. Wędrówki te nie wykazują żadnej tendencji, jeśli chodzi o kierunek – zimowiska europejskich populacji znajdują się zarówno na południe, jak i na północ od miejsc rozrodu. Najdłuższe znane przeloty osiągały 350 km (Hutterer i in. 2005).

Gody nocka łydkowłosego rozpoczynają się we wrześniu i są kontynuowane podczas pobytu w kryjówkach zimowych. Kopulację obserwowano w październiku, nietoperze przebywają wtedy w płytkich szczelinach w stropie podziemnych korytarzy. Jednak zwyczaje godowe i sposób kojarzenia partnerów dotychczas nie zostały dokładniej poznane. Z godami może być związane grupowanie się samców w niewielkie skupienia, prawdopodobnie położone na trasach przelotów samic z terenów letnich na zimowiska (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). W sierpniu, wrześniu i październiku obserwuje się rojenie (*swarming*) nocków łydkowłosych. Polega ono na krążeniu w locie dziesiątków (a w innych krajach nawet setek) osobników przy otworach kryjówek podziemnych i wewnątrz nich (Vintulis, Šuba 2010). Zwykle w miejscach takich odławia się znacznie więcej nocków łydkowłosych niż później jest znajdowanych hibernujących zimą (Ciechanowski i in. 2006). Towarzyszą im – w naszych warunkach wielokrotnie liczniejsze – rojące się inne gatunki nocków, niekiedy również gacki brunatne *Plecotus auritus* czy mroczki pozłociste *Eptesicus nilssonii* (Piksa i in. 2011). Funkcja tego zjawiska w biologii nietoperzy nie jest jeszcze do końca poznana. Badania na innych gatunkach z rodziny mroczkowatych wiążą jesienne rojenie z godami i kontaktami socjalnymi między osobnikami pochodzącymi z odległych kolonii letnich, ale też z nauką odnajdowania i rozpoznawania optymalnych miejsc hibernacji, zwłaszcza przez młode nietoperze. Na skutek kopulacji dochodzi jedynie do zaplemnienia, ale komórka jajowa pozostaje niezapłodniona. Nasienie pobrane jesienią przez samicę przebywa w jej drogach rodnych, gdzie plemniki zachowują żywotność całymi miesiącami. Zapłodnienie następuje dopiero na wiosnę, po wybudzeniu się samicy ze snu zimowego (Dietz i in. 2009).

Jak wszystkie nietoperze owadożerne w strefie klimatu umiarkowanego, nocki łydkowłose spędzają zimę w stanie hibernacji. Temperatura ciała spada wówczas do temperatury otoczenia (kilku °C powyżej zera), zaś tempo uderzeń serca z kilkuset do kilkudziesięciu uderzeń na sekundę, przez co znacznemu zmniejszeniu ulega tempo metabolizmu. Pozwala to na przetrwanie znacznej części zimy bez pobierania pokarmu, jedynie dzięki nagromadzonym jesienią zapasom tłuszczu (Dietz i in. 2009). W warunkach Polski nocki łydkowłose zimują najczęściej pojedynczo, jednak w dużych, gromadzących nawet kilkaset osobników, zimowiskach (co częściej zdarza się w Holandii, Danii czy Rosji) tworzą skupienia od 2 do 10 osobników (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). W kryjówkach mogą przebywać wspólnie (a nawet tworzyć skupienia) z innymi gatunkami – nockiem rudym, nockiem Natterera *Myotis nattereri*, nockiem dużym *Myotis myotis*, nockiem Brandta *Myotis brandtii* czy nockiem wąsatkiem *Myotis mystacinus* (Kowalski i in. 2002, Ciechanowski i in. 2006, Masing, Lutsar 2007). Zimowanie rozpoczynają w połowie października, hibernują najczęściej do połowy marca, wyjątkowo do końca kwietnia. Ze snu

zimowego budzą się średnio co 26 dni, aby napić się wody i/lub usunąć zbędne i szkodliwe produkty przemiany materii. Częstość takich przebudzeń zwiększa się pod koniec okresu hibernacji (Limpens i in. 2000, Sachanowicz, Ciechanowski 2005).

W kwietniu ciężarne samice gromadzą się w koloniach rozrodczych liczących zwykle od 40 do 400 osobników. Kolonie te mogą dzielić kryjówki z koloniami mroczków późnych *Eptesicus serotinus*, karlików większych *Pipistrellus nathusii* czy karlików drobnych *Pipistrellus pygmaeus* (Wojciechowski i in. 1999, Zapart i in. 2008). Na początku czerwca samica rodzi jedno, wyjątkowo dwa młode. Po urodzeniu są one niemal zupełnie bezwłose, ślepe i nielotne. Po 3–4 tygodniach uzyskują one zdolność lotu i rozpoczynają samodzielne żerowanie. Zarówno dorosłe, jak i młode osobniki opuszczają ostatecznie kryjówki kolonii rozrodczych w pierwszych dniach września (Zapart 2007). Samice wykazują silne przywiązanie do miejsc rozrodu (filopatrię). Samce latem przebywają samotnie, choć niekiedy skupiają się w niewielkie kolonie, liczące od 10 do 30 (40) osobników. Przynajmniej część samców przebywa w tym okresie rozproszona na terenach położonych daleko od kolonii rozrodczych (Ciechanowski, Kokurewicz 2004, Ciechanowski i in. 2007, Haarsma, Tuitert 2009). Samice nocka łydkowłosego osiągają dojrzałość płciową i rodzą młode dopiero w drugim roku życia. Maksymalny wiek stwierdzony u nocka łydkowłosego wynosi 20,5 roku (Sachanowicz, Ciechanowski 2005).

## 5. Wymagania siedliskowe

Z uwagi na ścisły związek z dużymi zbiornikami wodnymi jako miejscami żerowania, nocek łydkowłosy tworzy stabilne i liczne populacje wyłącznie na obszarach pojezierzy oraz w dolinach dużych rzek (zwłaszcza nieuregulowanych), szczególnie w ich deltach. W takich rejonach jest obserwowany zarówno w krajobrazie rolniczym, jak i leśnym (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Tak jak w przypadku wszystkich nietoperzy strefy umiarkowanej, siedliska wykorzystywane przez nocka łydkowłosego należy jednak podzielić na kryjówki dzienne, kryjówki zimowe i przejściowe oraz miejsca żerowania i trasy przelotów.

### Schronienia letnie

W okresie rozrodu (wiosna, lato) nocek łydkowłosy jest ściśle związany z człowiekiem, z uwagi na dzienne kryjówki jego kolonii rozrodczych (samic z młodymi) i kolonii samców. Kryjówki takie zlokalizowane są wyłącznie w budynkach – kościołach, domach mieszkalnych lub budynkach gospodarczych (zwykle starszych). W obrębie budynku nietoperze wybierają zwykle schronienia silnie nagrzane przez słońce – np. między warstwami dachu (pod dachówkami lub pokryciem z blachy, papy, gontów, desek itd.) lub w szczelinach i między warstwami ścian, rzadko bezpośrednio na strychach. Pojedyncze osobniki (głównie samce) stwierdzano za okiennicami, w skrzynkach dla ptaków i nietoperzy, dziuplach, jaskiniach, przewodach kanalizacyjnych i szczelinach mostów (Limpens i in. 2000, Ciechanowski i in. 2007).

### Schronienia zimowe

Nocki łydkowłose zimują w jaskiniach, sztolniach, podziemnych kamieniołomach komorowych („sztucznych jaskiniach"), tunelach, starych fortyfikacjach (zarówno betonowych,

**Fot. 5.** Letnia kryjówka kolonii rozrodczej nocka łydkowłosego (© M. Ciechanowski).

jak i ceglanych), regionalnie również w małych piwnicach przydomowych (zwłaszcza na Podlasiu), rzadko w studniach (Ciechanowski i in. 2007). W czasie hibernacji wybierają miejsca o wysokiej wilgotności względnej powietrza (na Pomorzu 68–93%, *n* = 9 pomiarów, M. Ciechanowski, dane niepubl.) oraz temperaturach w zakresie 2,5–10,6°C (Webb i in. 1996). Podawany niekiedy węższy zakres (4–9°C) można uznać za optymalny (Limpens i in. 2000). Sporadycznie zimują w miejscach chłodniejszych – podczas silnych mrozów, w niektórych słabo izolowanych hibernakulach notowano, w pobliżu wiszących nocków łydkowłosych, temperatury do –2,6°C (Masing, Lutsar 2007, M. Ciechanowski, dane niepubl.). W zimowych kryjówkach ukrywają się zazwyczaj w trudno dostępnych miejscach, stąd bardzo łatwo je przeoczyć. Nocki łydkowłose ukrywają się często w głębokich szczelinach ścian i stropów, często za różnymi występami i nierównościami powierzchni, w wąskich rurach i przewodach wentylacyjnych, gdzie ciężko je dostrzec (Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Schronienia takie charakteryzują się często korzystniejszym mikroklimatem niż pomieszczenia samych obiektów, np. w jednym ze schronów Twierdzy Malbork 4 osobniki przebywały w pionowej, zaślepionej od góry rurze w stropie, gdzie temperatura wynosiła 0,2°C, a wilgotność 93,0%, podczas gdy w samym schronie parametry te wynosiły –2,0°C i 40,5% (na zewnątrz obiektu –5,8°C i 39,9%) (M. Ciechanowski, dane niepubl.).

### Miejsca rojenia

Miejscami jesiennego rojenia nocków łydkowłosych są zwykle obszerne podziemia o dużych, łatwo dostępnych wlotach i/lub obszernej kubaturze – jeśli wlot pozostaje zamknięty (np. drzwiami), rojenie odbywa się we wnętrzu obiektu. Do obiektów takich należą jaskinie, sztolnie i duże kompleksy fortyfikacji (Ciechanowski i in. 2006, Vintulis, Šuba 2010, Piksa i in. 2011).

**Fot. 6.** Zimowe kryjówki nocków łydkowłosych: a) podziemia Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego, b) kazamaty Twierdzy Wisłoujście, c) kamieniołom komorowy („sztuczna jaskinia") w Senderkach na Roztoczu (© M. Ciechanowski).

**Fot. 7.** Typowe żerowisko nocka łydkowłosego w północnej Polsce – Jezioro Wdzydze na Pojezierzu Pomorskim (© M. Ciechanowski).

### Żerowiska i trasy przelotów

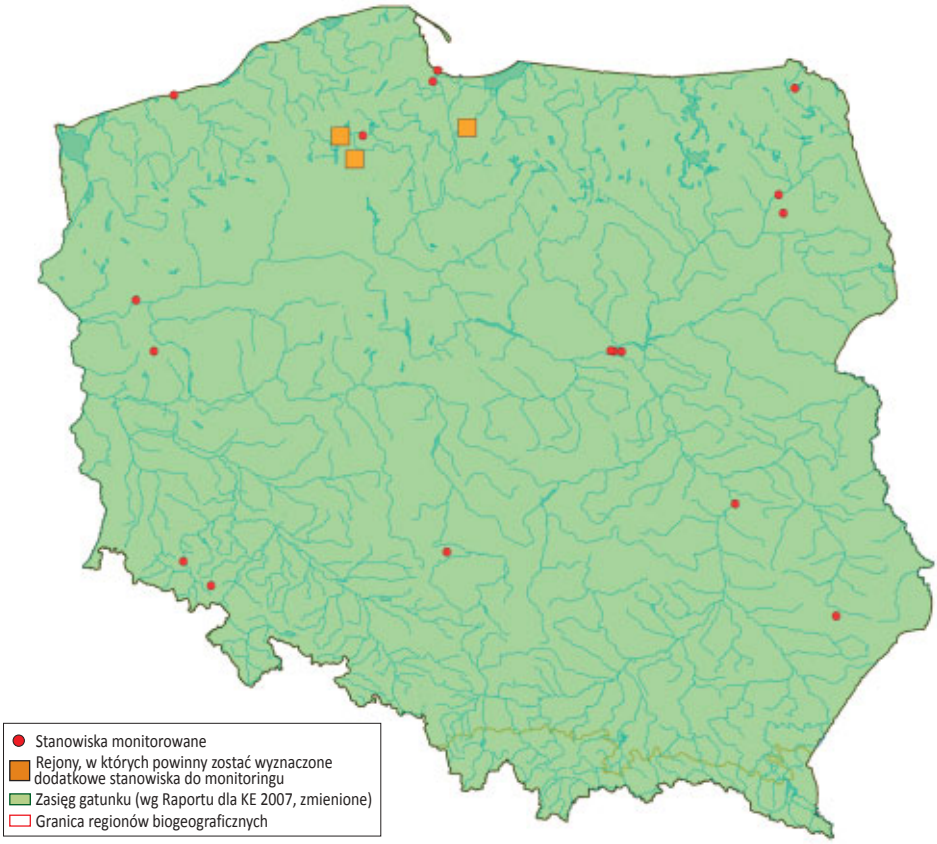
Typowymi żerowiskami tego gatunku są duże jeziora (na polskich pojezierzach najczęściej eu- i mezotroficzne, rzadziej oligotroficzne), duże i średnie rzeki oraz szerokie (>2,5 m) kanały zbudowane przez człowieka, starorzecza, zbiorniki zaporowe i kompleksy stawów rybnych. Wody preferowane jako żerowiska cechują się gładką taflą, wolną od turbulencji i pływającej lub wynurzonej roślinności wodnej (np. rzęsy, rdestnic, nymfeidów). Sporadycznie obserwowano również nocka łydkowłosego polującego w lasach, parkach, nad bagnami czy wzdłuż linii starych drzew na pastwiskach. Jeśli kryjówka dzienna jest położona na terenach otwartych (np. w krajobrazie rolniczym), jako trasy przelotów na żerowiska nietoperz ten wykorzystuje liniowe elementy krajobrazu – szczególnie aleje i zwarte szpalery drzew oraz kanały, rzeki, większe potoki, być może również szpalery wysokich krzewów (Limpens i in. 2000, Ciechanowski i in. 2007, Zapart i in. 2008, Dietz i in. 2009, Haarsma, Tuitert 2009).

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Zasięg geograficzny nocka łydkowłosego obejmuje całą Polskę. W latach 1980–2012 na terenie Polski został stwierdzony w 107 polach atlasowych 10 × 10 km (M. Ciechanowski, dane niepubl.); łącznie z danymi historycznymi odnotowano ponad 180 jego stanowisk. Uchodzi jednak za gatunek rzadki i nieliczny. Jego rozmieszczenie jest nierównomierne, z większym zagęszczeniem stanowisk w kilku regionach północnych pojezierzy i na Nizinie Północnopodlaskiej. Większość stwierdzeń dotyczy dorosłych samców w okresie

letnim lub pojedynczych osobników znajdowanych zimą w czasie hibernacji. Znanych jest zaledwie kilka miejsc rozrodu nocka łydkowłosego w Polsce, wyłącznie w północnej części kraju: na Pojezierzu Suwalskim, w okolicach Jeziora Wdzydze na Pomorzu, na Pojezierzu Iławskim i Łagowskim, Nizinie Południowowielkopolskiej (dolina Warty) oraz w okolicach Warszawy. W XIX w. rozród tego gatunku znany był również z Kotliny Sandomierskiej. Współcześnie tylko w dwóch miejscach w Polsce zlokalizowano kryjówki kolonii rozrodczych – na Suwalszczyźnie i na Pomorzu (Ciechanowski i in. 2007, Łupicki, Cichocki 2008). W Tatrach sięga zimą do wysokości 1465 m n.p.m. (Jaskinia Magurska), zaś w okresie jesiennego rojenia nawet do 1795 m n.p.m. (Jaskinia Pod Wantą) (Piksa 2011).

Największe zimowiska to rezerwat „Nietoperek", Twierdza Osowiec w Kotlinie Biebrzańskiej, Jaskinia Szachownica, naziemne obiekty Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego, Fort Janówek koło Warszawy i Twierdza Wisłoujście. Jedynie w Osowcu liczebność tego gatunku osiągnęła jednorazowo 34 osobniki, zaś w Nietoperku – 21, w pozostałych zaledwie 5–11 osobników (Ciechanowski i in. 2007). W rozmieszczonych na terenie całej Polski 15 stanowiskach zimowych, objętych monitoringiem w 2011 r., naliczono łącznie zaledwie 54 osobniki, z czego 25 osobników hibernowało w Międzyrzeckim Rejonie Umocnionym (podziemia oraz obiekty naziemne łącznie), zaś w każdym z pozostałych




**Ryc. 3.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu nocka łydkowłosego w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

hibernakulów – obejmujących wszystkie wymienione powyżej – od jednego do czterech nocków łydkowłosych (M. Ciechanowski, dane niepubl.). Obie znane obecnie kryjówki kolonii rozrodczych nie liczyły nigdy więcej niż 481 i 391 osobników (Ciechanowski i in. 2007), w 2011 r. już tylko 92 i 35 osobników (M. Ciechanowski, dane niepubl.).

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Gatunek jest od kilkunastu lat objęty badaniami w ramach zimowego monitoringu nietoperzy, prowadzonego niezależnie przez różne instytucje naukowe i organizacje pozarządowe. Kontrolowana jest corocznie większość ważniejszych zimowisk nietoperzy, w tym stanowisk nocka łydkowłosego, który najczęściej stwierdzany jest sporadycznie, w kryjówkach wielokrotnie liczniejszych, współwystępujących gatunków. Niektóre ośrodki dysponują seriami danych na temat liczebności nocka łydkowłosego w monitorowanych kryjówkach, sięgającymi 10–30 lat wstecz; podobną serię danych zebrano dla jednej z dwóch znanych kolonii rozrodczych tego gatunku na Pojezierzu Pomorskim. Dotychczas nie funkcjonował jednak system centralnego gromadzenia i analizy danych z monitoringu nietoperzy, który obejmowałby dane z całej Polski, a większość materiałów nie była publikowana ani udostępniana.

Koncepcja monitoringu nocka łydkowłosego w zakresie zimowisk i kolonii letnich opiera się przede wszystkim na kontroli jego liczebności w badanych schronieniach oraz określaniu dostępności schronień, zabezpieczenia przed niepokojeniem oraz warunków mikroklimatycznych (tylko schronienia zimowe) i łączności kryjówki z żerowiskami (tylko kolonie letnie). W sezonie letnim jest to gatunek synantropijny, którego samice grupują się w liczące kilkaset osobników kolonie rozrodcze w budynkach, zimuje zaś głównie w kryjówkach podziemnych, gdzie również może tworzyć duże (również do kilkuset osobników) skupienia. Te cechy jego biologii powinny ułatwiać zarówno letni, jak i zimowy monitoring tego gatunku, które są prowadzone od wielu lat m.in. w Holandii i Danii (Jutlandii), zaś w przypadku monitoringu zimowego również w Rosji (Ural). Niestety, choć z Polski znanych jest co najmniej kilkadziesiąt zimowych stanowisk tego gatunku, większość okazała się efemeryczna – zwykle znajdowano pojedyncze osobniki, niekiedy tylko podczas jednego sezonu; liczebność największego takiego skupienia nie przekroczyła 35 osobników. Planowanie monitoringu zimowego nocka łydkowłosego napotyka więc te same trudności, co monitoring nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii* i orzęsionego *M. emarginatus*. Innego rodzaju trudności napotyka monitoring letni – podobnie jak w krajach skupiających duże liczebności tego gatunku, również w Polsce postanowiono oprzeć się na liczeniach kolonii rozrodczych (samic z młodymi). Jednak, choć w Polsce rozród nocka łydkowłosego znany jest z kilkunastu stanowisk, w większości przypadków wykazano go w oparciu o złowienia/znalezienia karmiących samic lub osobników młodych poza schronieniami. W tej chwili monitoring letni oparty jest o jedyne dwie, znane w kraju kolonie rozrodcze, co nie zapewnia odpowiedniej reprezentacji geograficznej populacji nocka łydkowłosego w Polsce. Co więcej, kolonie tego

gatunku mają tendencję do wykorzystywania licznych kryjówek satelitarnych, rozmieszczonych wokół głównego schronienia (w odległości do 20 km), dzielenia się co pewien czas na mniejsze subkolonie, wykorzystujące odrębne kryjówki, i ponownego łączenia się (Haarsma, Tuitert 2009). W skrajnych przypadkach może dojść do całkowitego opuszczenia schronienia, które zostało utożsamione ze stanowiskiem monitoringowym, choć nie obejmowało całej kolonii rozrodczej (populacji lokalnej). Ponieważ obie kolonie stanowią Obszary o Znaczeniu dla Wspólnoty w sieci Natura 2000, ich monitoring jest niezbędny celem regularnego raportowania o stanie przedmiotu ochrony, jakim jest nocek łydkowłosy. W przyszłości optymalne byłoby jednak zinwentaryzowanie wszystkich kryjówek wykorzystywanych przez każdą z kolonii i monitorowanie liczebności wykorzystujących je subkolonii w tym samym czasie. W najbliższej przyszłości wskazane będzie opracowanie metodyki monitoringu żerowisk, co musi być poprzedzone ich zlokalizowaniem w oparciu o nasłuchy przy użyciu detektorów ultradźwięków, pozwalających śledzić aktywność nietoperzy.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### SCHRONIENIA LETNIE

#### Wskaźniki stanu populacji

Monitoring schronień letnich dotyczy wyłącznie kolonii rozrodczych. Co prawda w monitorowanych schronieniach mogą także przebywać pojedyncze samce, jednak przyjmuje się, że ich obecność mieści się w granicach błędu pomiarowego (Kepel 2010).

Ze względu na prawdopodobne wykorzystywanie przez pojedynczą kolonię rozrodczą wielu różnych kryjówek w promieniu kilkunastu kilometrów, częste przenosiny między nimi i w konsekwencji zmiany liczebności w poszczególnych kryjówkach, dla oceny stanu populacji w skali pojedynczego stanowiska zaproponowano jako wskaźnik jedynie *obecność gatunku.*

Liczebność gatunku w schronieniach letnich można określać jedynie na poziomie całego regionu biogeograficznego. Przyjęty wskaźnik dotyczy liczebności samic gromadzących się w koloniach rozrodczych. Jego ocena wymaga odniesienia wyników aktualnego liczenia do wyników z wcześniejszych sezonów (Kepel 2010). W przeciwieństwie do innych, synantropijnych gatunków nietoperzy, objętych monitoringiem, zrezygnowano z oceny orientacyjnego sukcesu rozrodczego. Kolonie rozrodcze nocka łydkowłosego kryją się w głębokich szczelinach ścian budynków lub w przestrzeniach między warstwami ich dachów, stąd nie jest możliwe policzenie młodych osobników na krótko przed uzyskaniem przez nie zdolności lotu. Jedyną alternatywą byłoby porównanie liczebności wylatujących z kryjówki osobników na początku czerwca (przed uzyskaniem przez młode zdolności lotu) oraz pod koniec lipca (kiedy młode osobniki już wylatują na żerowiska). Zastosowanie tego rozwiązania okazało się jednak bezcelowe, ponieważ nie można wykluczyć, że część osobników przenosi się do innych kryjówek między tymi dwoma okresami – w przypadku kolonii na Pojezierzu Pomorskim, w 2011 r. zanikła ona wręcz całkowicie do połowy lipca.

## Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki dotyczące siedliska obejmują ew. niekorzystne zmiany jego dostępnej dla nietoperzy powierzchni, możliwości niepokojenia tych zwierząt, obecności i drożności wylotów (zaczerpnięte z opracowania Kepela 2010) oraz dostępności potencjalnych żerowisk i łączności między nimi a kryjówką (Tab. 1). Pominięto warunki mikroklimatyczne, gdyż ich ocena jest bardzo trudna podczas pojedynczych kontroli (Kepel 2010), a termopreferendum samic nocka łydkowłosego w okresie rozrodu pozostaje nadal nieznane.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska nocka łydkowłosego – schronienia letnie (kolonie rozrodcze)

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Obecność gatunku (tylko w skali pojedynczego stanowiska) | Wskaźnik opisowy | Stwierdzenie obecności lub braku osobników gatunku w ciągu trzech ostatnich lat w oparciu o obserwacje osobników wylatujących z kryjówki wieczorem lub przebywających w schronieniu w ciągu dnia |
| Liczebność (tylko w skali całego regionu biogeograficznego) | Liczba osobników | Liczenie osobników dorosłych w danym sezonie, wylatujących ze wszystkich kryjówek, odniesione do wyników z lat wcześniejszych |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Szacunek eksperta dotyczący zmian powierzchni schronienia dogodnej dla nietoperzy w czasie ostatnich 5 lat |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca obecności, poprawności i stanu zabezpieczeń |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca dostępności wlotów dla nietoperzy i ich drożności |
| Łączność schronienia z potencjalnymi żerowiskami | Wskaźnik opisowy | Przeprowadzony w oparciu o ortofotomapę szacunek eksperta dotyczący obecności, liczby i ciągłości struktur zapewniających osłonę i wskazówki orientacyjne podczas lotów z kolonii na żerowiska |
| Odległość schronienia od bezpiecznej trasy przelotu na żerowiska | m lub wskaźnik opisowy | Oparty na analizie ortofotomapy pomiar odległości schronienia kolonii letniej do żerowiska lub najbliższego elementu liniowego (w krajobrazie otwartym) albo opis (w przypadku np. kryjówki przylegającej do wód, otoczonej lasami) |
| Odległość schronienia od potencjalnego żerowiska | km | Pomiar na ortofotomapie odległości schronienia kolonii letniej do najbliższego niezarośniętego zbiornika wodnego o powierzchni powyżej 1 ha |
| Powierzchnia potencjalnych żerowisk | ha | Pomiar na ortofotomapie powierzchni niezarośniętych zbiorników wodnych większych niż 1 ha w promieniu 20 km od schronienia kolonii |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska nocka łydkowłosego w skali pojedynczego stanowiska – schronienia letnie (kolonie rozrodcze)

| | **Ocena*** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Wskaźnik** | **FV** | **U1** | **U2** | **XX** |
| **Populacja** | | | | |
| Obecność gatunku | Nocki łydkowłose obecne w kryjówce w bieżącym sezonie | Brak nocków łydkowłosych w kryjówce w bieżącym sezonie, jednak stwierdzono ich obecność rok wcześniej | Od dwóch lat brak nocków łydkowłosych w kryjówce | Nie przeprowadzono obserwacji |
| **Siedlisko** | | | | |
| Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy** | Powierzchnia kryjówki dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose nie uległa zmniejszeniu lub została powiększona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), lub, mimo iż uległa zmniejszeniu, liczebność nie zmieniła się lub wzrosła | Powierzchnia kryjówki dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose uległa zmniejszeniu, w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla nocków łydkowłosych, a liczebność gatunku zmniejszyła się | Powierzchnia kryjówki dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose uległa uszczupleniu w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla tego gatunku, a liczebność zmniejszyła się | Powierzchnia kryjówki dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose uległa uszczupleniu w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla nocków łydkowłosych |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Schronienie jest zabezpieczone i nietoperze nie są niepokojone przez ludzi w czasie pobytu w kryjówce | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia jest utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia, lub dostęp nie jest zabezpieczony, jednak presja jest niewielka | Schronienie nie jest zabezpieczone lub jest zabezpieczone nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia jest utrudniony lub trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wloty są stale dostępne w wystarczającej liczbie, w każdej z oddzielnych części kryjówki, i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez nocki łydkowłose | Niektóre z wlotów (<1/2), w każdej z oddzielnych części kryjówki, przestały być drożne, lub większość (>1/2) wlotów stwarza utrudnienia lub jest ich tak mało, że stanowi to utrudnienie lub zagrożenie dla nocków łydkowłosych (np. oświetlenie budynku) | Większość wlotów wykorzystywanych niegdyś przez nietoperze, w każdej z oddzielnych części kryjówki, przestała być drożna, ma utrudnienia lub stanowi zagrożenie (np. kontuzje lub presja drapieżników, oświetlenie) | Liczba wlotów w którejkolwiek z oddzielnych części kryjówki, jest niewielka i są one trudno dostępne, ale wciąż istnieją i trudno ocenić, czy stanowi to istotne utrudnienie dla nocków łydkowłosych |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Łączność schronienia z potencjalnymi żerowiskami | Jeśli kryjówka położona w krajobrazie rolniczym – liczne liniowe elementy krajobrazu (szpalery drzew, aleje, kanały, rzeki itp.) łączą kryjówkę kolonii rozrodczej z najbliższymi potencjalnymi żerowiskami – niezarośniętymi zbiornikami wodnymi o powierzchni powyżej 1 ha. Alternatywnie – kolonię z potencjalnymi żerowiskami łączy kompleks leśny, lub też znajduje się ona na samym brzegu w/wym. zbiornika wodnego. | Kryjówka znajduje się w krajobrazie rolniczym, zaś jedyne struktury liniowe łączące z najbliższymi potencjalnymi żerowiskami – niezarośniętymi zbiornikami wodnymi o powierzchni powyżej 1 ha – nie mają charakteru ciągłego (poprzerywane aleje przydrożne – co najmniej jedna przerwa o długości powyżej 50 m; całkowity brak alei, a jedynie liniowo rozmieszczone kępy drzew) | Kryjówka znajduje się w krajobrazie rolniczym, brak jest liniowych elementów krajobrazu łączących ją z potencjalnymi żerowiskami – niezarośniętymi zbiornikami wodnymi o powierzchni powyżej 1 ha. | Brak danych |
| Odległość schronienia od bezpiecznej trasy przelotu na żerowiska | Kryjówka znajduje się w odległości 0–50 m od elementu liniowego, bezpośrednio nad zbiornikiem lub też przylega do łączącego ją ze zbiornikiem kompleksu leśnego | Kryjówka znajduje się w odległości 50–100 m od takiego elementu liniowego – ciągłego lub poprzerywanego | Odległość do najbliższego takiego elementu liniowego – ciągłego lub poprzerywanego – jest większa niż 100 m | Brak danych |
| Odległość schronienia od potencjalnego żerowiska | Kryjówka znajduje się na brzegu zbiornika, lub w odległości najwyżej 5 km od niego | Kryjówka znajduje się w odległości 5–10 km od zbiornika | Kryjówka znajduje się w odległości powyżej 10 km od zbiornika | Brak danych |
| Powierzchnia potencjalnych żerowisk | Powyżej 2000 ha nie zarośniętego lustra wody | 100–2000 ha nie zarośniętego lustra wody | Poniżej 100 ha nie zarośniętego lustra wody | Brak danych |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły
** – Pod pojęciem „zmniejszenie" rozumie się zarówno całkowite odcięcie dostępu nietoperzy do jakiejś części obiektu, jak i zagospodarowanie jej w sposób znacząco zmniejszający przydatność dla nietoperzy

**Wskaźniki kardynalne**

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji gatunku w schronieniu jest tożsama z oceną jedynego wskaźnika – obecności gatunku w kryjówce.

## Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników należy zastosować następującą zasadę:
FV – jeśli co najmniej 6 wskaźników oceniono na FV, brak U2;

U1 – jeśli co najmniej 6 wskaźników oceniono na FV lub U1, zaś najwyżej jeden na U2, jeśli więcej niż jeden XX, a brak U2 i co najmniej jeden U1;
U2 – więcej niż jeden wskaźnik oceniono na U2;
XX – jeśli wszystkie oceny XX albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (planowane zmiany w użytkowaniu obiektu, planowane założenie oświetlenia budynku, w którym znajduje się kolonia, planowany remont lub – przeciwnie – postępująca degradacja budynku, w szczególności dotycząca poszycia dachu), a także dotychczas przeprowadzone zabiegi na rzecz ochrony, jak np. zainstalowanie platformy na guano (odchody nietoperzy), nastawienie właściciela i użytkowników budynku do obecności kolonii. Przydatne w ustaleniu perspektyw zachowania mogą być wywiady z tymi ostatnimi (Kepel 2010). Należy również – o ile są dostępne takie informacje – uwzględnić zmiany w otoczeniu kolonii, np. planowane rębnie (zwłaszcza zupełne i częściowe) w kompleksie leśnym otaczającym kolonię lub łączącą ją z najbliższym potencjalnym żerowiskiem, planowane wycinki alei przydrożnych i budowę/rozbudowę/modernizację dróg między kryjówką a żerowiskami, zmiany w zagospodarowaniu i wykorzystaniu zbiorników wodnych w otoczeniu kolonii oraz widoczne kierunki ich eutrofizacji i sukcesji roślinności wodnej. Przy ocenie perspektyw zachowania należy przyjąć następującą klasyfikację:

FV – brak jest przesłanek, sugerujących, że może dojść do spadku liczebności lub zaniku stanowiska;

U1 – jeśli nie zostaną podjęte działania ochronne, istnieje wysokie prawdopodobieństwo spadku liczebności;

U2 – jeśli nie zostaną podjęte działania ochronne (i/lub nie zaniknie czynniki negatywnie oddziaływujące na lokalną populację/siedlisko) wysoce prawdopodobny jest całkowity zanik stanowiska w nieodległej perspektywie.

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## SCHRONIENIA ZIMOWE

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźniki przyjęte dla oceny zimowisk są podobne jak w przypadku kolonii rozrodczych. Zostały zaczerpnięte z opracowania Kepela (2010), za wyjątkiem oceny mikroklimatu, w którego przypadku zastąpiono ocenę ekspercką pomiarami temperatury i wil-

gotności. Dla określania stanu populacji przyjęto jeden wskaźnik – liczbę osobników stwierdzonych w zimowisku, bez rozróżniania wieku i płci, porównywaną z analogicznymi wynikami z lat wcześniejszych.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska nocka łydkowłosego – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Liczebność (oceniana wyłącznie na poziomie regionu biogeograficznego) | Liczba zimujących osobników | Liczenie hibernujących osobników |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia zimowiska | Wskaźnik opisowy | Szacunek eksperta dotyczący zmian powierzchni schronienia dogodnej dla nietoperzy w czasie ostatnich 5 lat |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca obecności, poprawności i stanu zabezpieczeń na tle potencjalnej presji związanej z penetracją przez ludzi |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. dostępności wlotów dla nietoperzy i ich drożności |
| Temperatura powietrza | °C | Pomiar za pomocą termometru lub termohigrometru |
| Wilgotność powietrza | % | Pomiar za pomocą higrometru lub termohigrometru |

Podobnie jak przypadku nocka Bechsteina i nocka orzęsionego, waloryzacja stanu populacji na poziomie stanowiska jest niemożliwa przy obecnym stanie zasiedlenia większości znanych nam kryjówek. Znane stanowiska zimowe wykorzystywane są zwykle przez pojedyncze osobniki. Lokalne zmiany liczebności w przypadku zimowisk nocka łydkowłosego są uzależnione od zjawisk stochastycznych – śmierć jednego lub kilku osobników, hibernujących uprzednio w obiekcie przez wiele lat, na skutek zdarzeń losowych (atak drapieżnika, kolizja z pojazdem) może doprowadzić nawet do zmiany oceny z właściwej na złą w ciągu jednego sezonu, mimo, że stan siedliska (w tym przypadku warunki hibernacji) pozostał niezmieniony. Co więcej, nietoperze mogą niekiedy zmieniać kryjówki zimowe między sezonami, co prowadzi do pozornego zaniku stanowiska – część stwierdzeń zimowych nocka łydkowłosego dotyczy właśnie jednokrotnych obserwacji tego gatunku, choć dany obiekt był kontrolowany przez wiele lat. Jedynie w przypadku Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego można się spodziewać wyników odzwierciedlających rzeczywiste zmiany na poziomie populacyjnym. Nawet tutaj jednak mamy do czynienia z bardzo małą próbą (do dwudziestu kilku osobników), co uzależnia obserwowane fluktuacje od zdarzeń losowych, a także – z uwagi na wielkość obiektu i jego skomplikowanie – ze znacznie większym błędem liczenia. W przypadku nocka łydkowłosego, który nie tworzy u nas dużych skupień zimowych, jakąkolwiek wiarygodniejszą ocenę stanu populacji zimowej i jego wieloletnich zmian (w tym statystyczną analizę trendów) przeprowadzić można wyłącznie w skali całego regionu biogeograficznego kontynentalnego, choć także w takim ujęciu wielkość próby nie osiąga nawet 100 osobników.

Waloryzację wskaźników stanu siedliska przedstawiono w tabeli 4.

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska nocka łydkowłosego – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| Powierzchnia zimowiska | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose nie uległa zmniejszeniu lub została powiększona w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), lub, mimo iż uległa zmniejszeniu, liczebność nie zmieniła się lub wzrosła | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose uległa zmniejszeniu, w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla nocków łydkowłosych, a liczebność gatunku zmniejszyła się | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose uległa uszczupleniu w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla tego gatunku, a liczebność zmniejszyła się | Powierzchnia zimowiska dostępna i wykorzystywana przez nocki łydkowłose uległa uszczupleniu w porównaniu z okresem referencyjnym (rokiem rozpoczęcia monitoringu), jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla nocków łydkowłosych |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Schronienie jest zabezpieczone i nietoperze nie są niepokojone przez ludzi w trakcie hibernacji | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia jest utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia lub dostęp nie jest zabezpieczony, jednak presja jest niewielka | Schronienie nie jest zabezpieczone lub jest zabezpieczone nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza schronienia jest utrudniony lub trudny do określenia i brak danych umożliwiają-cych ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wloty są stale dostępne w niezmienionej liczbie w stosunku do okresu referencyjnego, w każdej z oddzielnych części zimowiska, i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez nocki łydkowłose | Część wlotów (mniej niż połowa w stosunku do okresu referencyjnego), w każdej z oddzielnych części zimowiska, przestała być drożna, a pozostałe wyloty mają utrudnienia lub jest ich tak mało, że stanowi to utrudnienie lub zagrożenie dla nocków łydkowłose | Co najmniej połowa wlotów wykorzystywanych niegdyś przez nietoperze, w każdej z oddzielnych części zimowiska, przestała być drożna, ma utrudnienia lub stanowi zagrożenie (np. kontuzje lub presja drapieżników) | Liczba wlotów w którejkolwiek z oddzielnych części zimowiska, jest niewielka i są one trudno dostępne, ale wciąż istnieją i trudno ocenić, czy stanowi to istotne utrudnienie dla nocków łydkowłosych |
| Temperatura powietrza | 4,0–9,0°C | 2,5–3,9°C lub 9,0–10,6°C | <2,5°C lub >10,6°C | Nie mierzono |
| Wilgotność powietrza | 70–100% | 60–69% | <60% | Nie mierzono |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły
**Uwaga:** Ze względu na znaczną arbitralność w przyjętych wartościach granicznych dla ocen wskaźników stanu siedliska, wskazane jest dokonanie weryfikacji waloryzacji wskaźników po około 6 sezonach prac monitoringowych.

### Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia się stanu populacji gatunku. Oceny takiej dokonuje się jedynie na poziomie całego regionu biogeograficznego

### Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników należy zastosować następującą zasadę:
FV – jeśli co najmniej 4 wskaźniki oceniono na FV, brak U2;
U1 – jeśli co najmniej 4 wskaźniki oceniono na FV lub U1, zaś najwyżej jeden na U2; jeśli więcej niż jeden XX, a brak U2 i co najmniej jeden U1;
U2 – więcej niż jeden wskaźnik oceniono na U2;
XX – jeśli wszystkie oceny XX albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Parametr ten jest oceniany w taki sam sposób dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, co omówiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

### Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje niższa ocena jednego z dwóch parametrów (siedlisko, perspektywy zachowania).

**Uwaga:** Ze względu na znaczną arbitralność przyjętej waloryzacji wskaźników stanu populacji i siedliska, wskazane jest dokonanie weryfikacji sposobu wyprowadzania ocen po około 6 latach ciągłego funkcjonowania monitoringu (Kepel 2010).

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

#### SCHRONIENIA LETNIE

Jako letnie stanowisko monitoringowe przyjmuje się schronienie jednej kolonii rozrodczej, obejmujące strych (a właściwie szczeliny w dachu) jednego budynku lub inny obiekt – niezależnie od tego, jak bardzo podczas kontroli skupione były poszczególne osobniki. Ich rozmieszczenie przestrzenne wewnątrz schronienia najczęściej nie jest jednak możliwe do zaobserwowania – tylko część osobników ukazuje się w szczelinach podczas dziennej kontroli strychu.

Przynajmniej w niektórych sytuacjach, wokół głównego schronienia, w promieniu nawet do 20 km, znajduje się szereg kryjówek satelitarnych. Pojedyncza kolonia może dzielić się na mniejsze grupy (subkolonie), które wykorzystują całą sieć sąsiadujących schronień, wymieniają się osobnikami i ponownie łączą. Poszczególne kryjówki mogą znajdować się stosunkowo blisko siebie i samice potrafią je wykorzystywać naprzemiennie w różnych sezonach (czasami także w trakcie jednego sezonu), przenosząc się między schronieniami. Wskazane jest ustalenie ich lokalizacji i rzeczywistych powiązań z innymi kryjówkami albo za pomocą bezpośrednich obserwacji, albo – przy większych odle-

głościach – śledząc osobniki uprzednio złowione i zaopatrzone w nadajniki radiotelemetryczne. Jeśli uda się wykazać tą drogą, że obserwowane grupy nocków łydkowłosych, zajmujące odrębne obiekty, wchodzą w skład jednej i tej samej kolonii (=rozumianej jako dyskretna agregacja osobników utrzymujących między sobą więzi socjalne), powinny być objęte wspólnym monitoringiem, a wszystkie kryjówki wykorzystywane przez nią traktowane jako jedno stanowisko (Haarsma, Tuitert 2009). Najczęściej jednak jako pojedyncze stanowisko traktowane będzie pojedyncze schronienie zajmowane przez kolonię rozrodczą lub jej część. Obecność większej ich liczby będzie uwzględniana dopiero przy statystycznej analizie danych co najmniej na poziomie regionalnym (Kepel 2010).

Optymalne byłoby, aby monitoringiem objęte były wszystkie kolonie rozrodcze tego gatunku. Ich całkowita liczba jest prawdopodobnie niewielka, a zanik schronień odpowiednich dla tych kolonii może stanowić obecnie jedno z podstawowych zagrożeń dla nocków łydkowłosych w Polsce. W tej chwili znane są jednak zaledwie dwie takie kolonie – na Pojezierzu Pomorskim i na Suwalszczyźnie (obie objęte monitoringiem w 2011 r.), co nie zapewnia możliwości monitoringu gatunku na poziomie regionalnym. W przypadku kolonii na Pojezierzu Pomorskim, w 2012 r. udało się zlokalizować dwie alternatywne kryjówki, do których przenosi się część osobników ze znanej już kolonii; druga z nich w momencie stwierdzenia była wykorzystywana przez co najmniej 100 nocków łydkowłosych (A. Zapart, M. Ciechanowski, T. Kokurewicz i in., dane niepubl.). Należy kontynuować monitoring na znanych już czterech stanowiskach, ale wskazane jest zidentyfikowanie i włączenie do monitoringu nowych schronień. W tym celu należy przeprowadzić intensywne poszukiwania wokół wszystkich miejsc, gdzie w ostatnich latach złowiono karmiące samice lub młode nocka łydkowłosego, a nieznana jest lokalizacja ich schronienia (Ciechanowski, Kokurewicz 2004, Ciechanowski i in. 2007). W warunkach krajowych najbardziej skutecznymi metodami na wykrycie zarówno nowych kolonii, jak również alternatywnych schronień wykorzystywanych przez osobniki z już znanych kolonii, są obserwacje porannego rojenia[1] przy powrocie do kryjówki oraz radiotelemetria (Haarsma, Tuitert 2009).

Znalezienie grupy nietoperzy rojących się rano przed wlotem do kryjówki letniej jest relatywnie łatwe z pomocą detektora ultradźwięków lub silnej latarki. Dzięki taniemu detektorowi heterodynowemu (ustawionemu, w przypadku nocka łydkowłosego, na 35–40 kHz) można wykryć taką grupę nawet z odległości 100 m od wlotu. Samice nocka łydkowłosego roją się w dużych grupach przed wlotem do swojej kryjówki około godziny przed wschodem słońca. W zachowaniu takim uczestniczy nieraz kilkanaście osobników naraz, przez kilka minut latając np. wokół dachu budynku, zanim usiądą na ścianie i wejdą przez otwór do wnętrza schronienia. Choć trwające 60 minut rojenie wydaje się zajmować mnóstwo czasu, okres ten nie wystarcza, aby skontrolować całą, dużą, gęsto zabudowaną miejscowość. W trakcie poszukiwań najlepiej poruszać się na rowerze – pozwala to objąć większy obszar w ciągu jednego poranka (~15 ha/osobę), niż gdyby poruszać się pieszo, a zarazem zapewnia to większą swobodę przemieszczania

[1] Zachowanie to – określane również angielskim terminem *swarming* – nie może być mylone z, określanym identycznym terminem, jesiennym rojeniem przy wlotach do kryjówek podziemnych.

się w terenie zabudowanym, niż samochód. Poszukiwanie kolonii rozrodczych nocka łydkowłosego tą metodą należy prowadzić w okresie od początku czerwca do początku lipca (Haarsma, Tuitert 2009).

Do prowadzenia badań radiotelemetrycznych na nietoperzach niezbędne jest zezwolenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na chwytanie, niepokojenie i płoszenie zwierząt chronionych. Prace takie mogą być prowadzone wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w prowadzeniu odłówów, obchodzeniu się ze złowionymi nietoperzami i ich rozpoznawaniu (np. posiadacze licencji Porozumienia o Ochronie Nietoperzy w stopniu odławiacza). W celu znalezienia kolonii rozrodczych, badania radiotelemetryczne należy prowadzić między początkiem maja a początkiem lipca. Nocki łydkowłose odławiamy w sieci chiropterologiczne, rozpinane prostopadle do osi potencjalnej trasy przelotowej tego gatunku. Trasy takie, rozpoznawane uprzednio za pomocą detektora ultradźwięków, stanowią najczęściej kanały, rzeki lub cieśniny między jeziorami o szerokości powyżej 2,5 m (Haarsma, Tuitert 2009). Sieci takie należy kontrolować co 10–15 minut i niezwłocznie wyplątywać wszystkie zaplątane zwierzęta. Dłuższe oczekiwanie grozi tym, że nietoperz wygryzie się z kieszeni, albo też – jeśli wpadł w najniższą kieszeń – utopi się w wodzie. Jeśli woda jest wystarczająco płytka, a dno twarde, czynności te możemy wykonywać w woderach lub spodniobutach, w przeciwnym razie konieczne będzie zastosowanie nadmuchanej dętki lub pasa ratunkowego. Sieć może być również opuszczana i wciągana z mostu, bez wchodzenia do wody (Haarsma 2009). Jeśli chcemy ustalić, czy nietoperze z kolonii wykorzystują inne kryjówki w otoczeniu, zwierzęta do badań telemetrycznych należy odławiać przy wylocie ze znanego już schronienia. Spośród złowionych osobników wybieramy dorosłą samicę i umieszczamy jej między łopatkami nadajnik radiotelemetryczny, przyklejany za pomocą kleju chirurgicznego (po uprzednim wystrzyżeniu i wygoleniu futra w miejscu planowanego przyklejenia). Zwierzę uprzednio ważymy, ponieważ masa nadajnika nie może przekraczać 5% masy ciała – w przypadku nocka łydkowłosego oznacza to, dostępne na rynku, nadajniki o standardowej masie 500 mg. Należy unikać bezwzględnie zaopatrywania w nadajniki ciężarnych samic pod koniec maja, są one wówczas bowiem w ostatnim stadium ciąży i mogą być niezdolne do dźwignięcia dodatkowego ciężaru. Nadajnik emituje sygnał (proponowana częstotliwość ~153 MHz), dzięki któremu latającego nietoperza można śledzić za pomocą lekkiego, przenośnego odbiornika z anteną, przemieszczając się samochodem, na rowerze lub pieszo. Kryjówek poszukuje się jedną z dwóch metod: śledząc nietoperza z nadajnikiem przez całą noc, dopóki nie powróci do kolonii lub też czekając do rana i poszukując lokalizacji źródła sygnału w ciągu dnia na określonym obszarze (najlepiej zawężając go do okolic, gdzie można się spodziewać obecności schronień). Na terenach zabudowanych sygnał jest możliwy do rejestracji z przeciętnej odległości 1 km (w zależności od typu i jakości anteny). Oznacza to, że każdą miejscowość należy przeszukać poruszając się trasami tworzącymi siatkę o boku kwadratu 1 km (w przypadku anteny kierunkowej) lub 2 km (w przypadku anteny dookólnej). Aby zmaksymalizować szansę odnalezienia kryjówki, odłowy osobników na trasach przelotu na żerowiska powinno się prowadzić w ciągu dwóch godzin po zachodzie słońca, co powinno dać nam wstępne wyobrażenie na temat kierunku i odległości, w jakiej znajduje się schronienie. Jeśli dysponujemy dwoma odbiornikami i dwiema antenami kierunkowymi, możliwe jest zwięk-

szenie efektywności poszukiwań metodą triangulacji, w której dwie osoby symultanicznie dokonują namiaru tego samego osobnika, notując swoją pozycję (GPS), ale i azymut, z którego sygnał jest najsilniejszy. Skuteczność metody zmniejszają dachy niektórych budynków, będących kryjówkami, wykonane z blachy lub blachodachówki – mogą one niemal całkowicie tłumić sygnał nadajnika (Haarsma, Tuitert 2009).

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Zimowe stanowisko monitoringowe stanowi pojedynczy obiekt podziemny lub też kompleks takich obiektów leżących blisko siebie (w odległości kilkadziesiąt do ok. 200 m pomiędzy wlotami – wyjątek stanowi Międzyrzecki Rejon Umocniony, którego podziemne korytarze swoją rozciągłością horyzontalną przekraczają tę wartość, o co najmniej rząd wielkości). Z uwagi na bardzo małe liczebności w poszczególnych hibernakulach nocka łydkowłosego na terenie Polski, wskazane jest objęcie monitoringiem wszystkich obiektów, w których stwierdzono zimowanie, choćby pojedynczych, nocków łydkowłosych w 2011 r., a także sukcesywne dołączanie nowych stanowisk zimowych, odkrywanych w kolejnych sezonach.

Wybierając obiekty do monitoringu zimowego należy starać się, aby grupy zimowisk składające się z wielu obiektów, zwłaszcza położonych blisko siebie, kontrolowane były w całości (np. Międzyrzecki Rejon Umocniony, jaskinie góry Połom w Górach Kaczawskich). Każdy taki kompleks powinien być kontrolowany w całości w możliwie jednym terminie (Kepel 2010).

Monitoringiem należy objąć 16 stanowisk zimowych, w tym jedno nowe stanowisko, nieobjęte badaniami w 2011 r. – schron IW4a Twierdzy Malbork (por. Ryc. 3).

## Sposób wykonywania badań

### SCHRONIENIA LETNIE

#### Określanie wskaźników stanu populacji

W ramach monitoringu liczenia w koloniach rozrodczych powinny być przeprowadzone w pierwszej połowie czerwca (optymalnie: 01–07.06). Obejmują one więc wyłącznie osobniki dorosłe. Docelowo przy analizie wyników powinno się brać pod uwagę porównanie z wynikami z lat poprzednich. Ponieważ zwierzęta nie są chwytane, nie ma możliwości oceny proporcji płci ani struktury wiekowej. Wyjątek stanowią nowe, nieznane wcześniej kolonie letnie – w sezonie poprzedzającym pierwszy rok monitoringu (na przełomie czerwca i lipca) należy odłowić w sieci przy wylocie z kryjówki do 10 osobników, oznaczyć ich płeć, wiek i status rozrodczy. Jeśli złowione zostaną karmiące samice lub osobniki młode (metody rozpoznawania w opracowaniach: Racey 2009, Haarsma, Alphen 2009a, 2009b), należy uznać, że mamy do czynienia z nową kolonią rozrodczą, w przeciwnym razie będzie to kolonia samców. Z odłowów tych można zrezygnować, jeśli dzienna kontrola strychu pozwoli stwierdzić obecność młodocianych osobników, często jednak jest to niemożliwe, ponieważ nietoperze kryją się w głębokich szczelinach.

Podczas kontroli kolonii rozrodczej dorosłe nocki łydkowłose powinny być liczone podczas wylotów z kryjówki – w okresie od pół godziny przed zachodem słońca do pół godziny po wylocie ostatniego osobnika. Najczęściej nie ma możliwości policzenia ich w kryjówce w ciągu dnia, jak robi się to w przypadku monitoringu nocka dużego. Obserwacji nie należy prowadzić podczas deszczu, silnego wiatru (>6 m/s) lub temperatury o zachodzie słońca <6°C. Podczas liczenia nietoperzy opuszczających wieczorem kolonię należy unikać świecenia latarkami na otwory, przez które nietoperze wylatują ze schronienia. Może to płoszyć nietoperze, a przez to zakłócić wyniki. Dopuszczalne, a nawet wskazane jest używanie noktowizorów – także z własnym oświetleniem podczerwonym. Liczenie osobników wylatujących z kryjówki po zachodzie słońca jest oparte o obserwację wizualną, ale z pomocą szerokopasmowej rejestracji sygnałów echolokacyjnych nietoperzy (detektor ultradźwięków pracujący w systemie *high frequency recording* lub *time expansion*, ewentualnie *frequency division*, umożliwiający rejestrację na wewnętrznej karcie pamięci, podłączonym rejestratorze cyfrowym, laptopie lub palmtopie) i późniejszej, komputerowej analizie bioakustycznej, umożliwiającej oznaczenie gatunku lub rodzaju (Ryc. 2). Ma to szczególne znaczenie w przypadku kolonii na Suwalszczyźnie, gdzie kościół zasiedla również – wielokrotnie liczniejsza – kolonia rozrodcza mroczka późnego (oraz niewielka kolonia karlika większego i karlika malutkiego).

Nie istnieje możliwość rozróżnienia mroczka późnego i nocka łydkowłosego w oparciu o samą obserwację wizualną wylatujących z kryjówki osobników, ze względu na zbliżone rozmiary ciała. Ponieważ detektor może również rejestrować sekwencje sygnałów emitowanych przez osobniki okrążające wielokrotnie budynek po jego opuszczeniu, nagrania muszą być zsynchronizowane z obserwacjami wizualnymi. Można to osiągnąć poprzez nagranie komentarza w momencie wylotu każdego osobnika (lub ich grupy – należy wówczas podać jej liczebność), bezpośrednio w pliku zawierającym zarejestrowane sygnały (za pomocą detektora lub rejestratora), ewentualnie na niezależnie działającym dyktafonie, pod warunkiem synchronizacji zegarów obu urządzeń. Szerokopasmowy detektor jest również przydatny, choć nie niezbędny, w przypadku kolonii na Pojezierzu Pomorskim, gdzie nockom łydkowłosym towarzyszy niewielka kolonia rozrodcza karlika większego oraz karlika drobnego – gatunki te są znacznie mniejsze od nocka łydkowłosego i łatwe do odróżnienia od niego w oparciu o obserwację wizualną. Nawet tutaj jednak należy posłużyć się wąskopasmowym (heterodynowym) detektorem ultradźwięków ustawionym na 35–40 kHz, tak aby słyszane dzięki niemu, przetworzone sygnały echolokacyjne dodatkowo informowały obserwatora o każdym, wylatującym z kryjówki nietoperzu. W przypadku kolonii na Suwalszczyźnie, niezbędne jest prowadzenie liczenia przez 2 osoby (z uwagi na wielkość kolonii i duże natężenie słabo ukierunkowanego wylotu). W każdej kolonii nocka łydkowłosego dzielącej kryjówkę z innymi gatunkami wskazane jest ustalenie również liczebności tych ostatnich.

Jeśli znanych jest więcej kryjówek nocka łydkowłosego na obszarze o promieniu do 20 km i istnieją przesłanki, że mogą to być kryjówki wykorzystywane przez osobniki tworzące jedną i tę samą kolonię rozrodczą (np. kryjówki satelitarne wokół głównego schronienia), optymalne byłoby policzenie wylatujących osobników ze wszystkich obiektów tego samego dnia.

Wyniki obserwacji wylotu (liczenia) wg powyższej metodyki są również wykorzystywane do ustalenia drugiego wskaźnika populacji – obecności gatunku na stanowisku, chyba, że ekspert dysponuje jednoznacznymi wynikami dziennej kontroli strychu budynku, potwierdzającymi obecność nocków łydkowłosych w obiekcie. Te ostatnie nie zwalniają jednak z obowiązku przeprowadzenia liczenia wylotu, niezbędnego dla potrzeb monitoringu populacji w skali regionu biogeograficznego. Wyniki kontroli dziennej należy natomiast uznać za niewystarczające dla wykazania, że budynek nie jest zasiedlony przez nocki łydkowłose w danym sezonie!

### Określanie wskaźników stanu siedliska

W ramach oceny stanu siedliska obserwatorzy określają powierzchnię schronienia dostępną dla nietoperzy (kontrolują, czy nie uległa uszczupleniu w odniesieniu do stanu z poprzedniej kontroli), dostępność wlotów oraz zabezpieczenie schronienia przed niepokojeniem nietoperzy. Ważne jest posiadanie opisu/dokumentacji każdego obiektu, określającej stan wyjściowy dla każdego ze wskaźników (Kepel 2010).

**Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy**. Wielkość obiektu nie musi przekładać się na liczebność i stan ochrony kolonii rozrodczej. W dużych obiektach mogą występować małe kolonie i odwrotnie. Znaczenie ma jednak to, czy powierzchnia dostępna dla nietoperzy jest stała, czy też ulega zmniejszeniu – np. pod wpływem zagospodarowania części strychu. Dlatego w ocenie wskaźnika „powierzchnia" ocenia się zmiany powierzchni i przestrzeni dostępnej dla nietoperzy w ciągu ostatnich 5 lat (Kepel 2010). Ponieważ ocena wskaźnika opiera się o porównanie z okresem referencyjnym (stanem stwierdzonym podczas pierwszej kontroli), niezbędne jest każdorazowo zaznaczenie na planie budynku (rzucie poziomym) maksymalnej powierzchni dachu zajętej przez kolonię nietoperzy. Zasięg tej powierzchni ustalamy podczas kontroli strychu lub poddasza przeprowadzonej w słoneczny, bezwietrzny dzień (pierwsza połowa czerwca), w oparciu o: 1) słyszane głosy socjalne (piski) i odgłosy wydawane przez nietoperze przemieszczające się w szczelinach czy między warstwami dachu; 2) zapachy, obecność odchodów (guana) i plam moczu na elementach konstrukcyjnych; 3) pojawiające się niekiedy w szczelinach, aktywne nietoperze (jednak nie we wszystkich obiektach są one widoczne); 4) położenie wylotów z kryjówki; 5) wywiad z zarządcami i użytkownikami budynku.

**Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy**. Przy ocenie zabezpieczenia nietoperzy przed niepokojeniem bierze się pod uwagę nie tylko obecność technicznych zabezpieczeń i ich skuteczność, ale i inne czynniki, które wpływają na to, czy nietoperze są niepokojone (a więc także np. położenie kolonii i wielkość potencjalnej presji) (Kepel 2010). Opisywany i dokumentowany jest fotograficznie sposób zabezpieczenia pomieszczeń, w których przebywają nietoperze, należy również odnotować, czy do wejść, zabezpieczeń i otworów wylotowych mają dostęp osoby postronne, a jeśli tak – jak często mogą się one pojawiać w tym miejscu. Położenie ewentualnych zabezpieczeń również należy zaznaczyć na rzucie poziomym budynku.

**Dostępność wlotów dla nietoperzy**. Oceniając dostępność wlotów dla nietoperzy należy odnotować ich liczbę, oraz obecność wszelkich czynników mogących utrudniać korzystanie z nich przez nocki łydkowłose (przeszkody fizyczne, oświetlenie i czas, w jakim

jest włączane – Kepel 2010). Ponieważ ocena wskaźnika opiera się o porównanie z okresem referencyjnym (stanem stwierdzonym podczas pierwszej kontroli), niezbędne jest każdorazowo zaznaczenie na planie budynku (rzucie poziomym) oraz na jego fotografiach (wykonanych w rzucie pionowym lub bocznym) wszystkich miejsc, z których wylatywały nietoperze podczas wieczornej kontroli w pierwszej połowie czerwca. Na tych samych planach i fotografiach wskazane jest również naszkicowanie kierunków, z których pada światło wytwarzane przez reflektory lub latarnie, a także zasięg tego oświetlenia na ścianach i dachu.

**Łączność schronienia z potencjalnymi żerowiskami**. Wykonawca monitoringu, w oparciu o ortofotomapę i wizję terenową, ocenia czy nietoperze, po wylocie, mają możliwość dotarcia do potencjalnych żerowisk bez wylotu na otwartą przestrzeń, pozbawioną drzew, wysokich krzewów i zabudowań. W tym celu – jeśli kolonia znajduje się w krajobrazie rolniczym (np. Jeleniewo) – ustala się liczbę liniowych elementów krajobrazu (alei lub szpalerów drzew, kanałów, linii zabudowy) łączących kolonię z najbliższymi, niezarośniętymi zbiornikami wodnymi o powierzchni większej niż 1 ha, a także ciągłość tych elementów (czy z najbliższym jeziorem łączy kolonię zwarta aleja przydrożna, czy też seria, posadzonych wzdłuż drogi, zadrzewień kępowych). W przypadku, gdy kolonia znajduje się w obrębie kompleksu leśnego, obejmującego również odpowiednie żerowiska, przylega do lasu łączącego kryjówkę z żerowiskiem lub też przylega bezpośrednio do żerowiska (np. leży nad jeziorem) – ocena wskaźnika zostaje uznana za właściwą (FV), nawet, gdy nie da się wyznaczyć żadnych liniowych elementów krajobrazu.

**Odległość od bezpiecznej trasy przelotu na żerowiska**. Wykonawca monitoringu ocenia czy nietoperze, po wylocie, mają możliwość dotarcia do potencjalnych szlaków przelotowych (kanału, jeziora, kompleksu leśnego, szpaleru drzew, alei przydrożnej, wysokiego żywopłotu, linii zabudowy) bez wylotu na otwartą przestrzeń. W oparciu o ortofotomapę i wizję w terenie (przy okazji liczenia) ustala (np. za pomocą oprogramowania GIS) odległość między kryjówką a początkiem najbliższej, przebiegającej w ten sposób trasy. W przypadku, gdy kolonia znajduje się w obrębie kompleksu leśnego, obejmującego również odpowiednie żerowiska, przylega do lasu łączącego kryjówkę z żerowiskiem lub też przylega bezpośrednio do żerowiska (np. leży nad jeziorem) – ocena wskaźnika zostaje uznana za właściwą (FV), nawet, gdy nie da się wyznaczyć żadnych liniowych elementów krajobrazu.

**Odległość kryjówki od potencjalnego żerowiska**. Wykonawca monitoringu ocenia dostępność potencjalnych żerowisk – nocki łydkowłose żerują niemal wyłącznie nad dużymi, wolnymi od roślinności wynurzonej i pływającej, zbiornikami wodnymi, zwykle o gładkiej tafli. W tym celu, na ortofotomapie (np. za pomocą oprogramowania GIS) mierzy odległość między kryjówką kolonii a najbliższym niezarośniętym jeziorem lub innym zbiornikiem wodnym o otwartej tafli (o powierzchni powyżej 1 ha).

**Powierzchnia potencjalnych żerowisk**. Wykonawca monitoringu ocenia dostępność potencjalnych żerowisk – nocki łydkowłose żerują niemal wyłącznie nad dużymi, wolnymi od roślinności wynurzonej i pływającej, zbiornikami wodnymi, zwykle o gładkiej tafli. W tym celu, na ortofotomapie lub zdjęciu satelitarnym (optymalnie – wykonanym w lipcu) wyznacza okręg o promieniu 20 km, po czym (np. za pomocą oprogramowania GIS) oblicza powierzchnie wszystkich zbiorników o powierzchni powyżej 1 ha widocznych

w wyznaczonym obszarze (np. obrysowując je poligonami) i sumuje powierzchnie cząstkowe. Uwzględnia się jedynie tę część powierzchni zbiorników, która pozostaje niezarośnięta szuwarami, zbiorowiskami nymfeidów i pleustofitów (co powinno być widoczne na zdjęciu lotniczym o odpowiedniej rozdzielczości). Promień objęty pomiarem wyznaczony jest w oparciu o maksymalny zasięg lotu tego gatunku ustalony za pomocą badań radiotelemetrycznych w Holandii (Haarsma, Tuitert 2009).

Określanie wskaźników stanu siedliska, jak i zebranie informacji przydatnych przy ocenie perspektyw zachowania, obejmujących m.in. plany właściciela dotyczące przyszłego zagospodarowania danego obiektu (remont, instalację oświetlenia), obserwowaną degradację budynku (spadające dachówki lub gonty), presję drapieżniczą (obecność kuny domowej *Martes foina* – znalezione na strychu odchody, obecność sów – znalezione wypluwki, ew. bezpośrednia obserwacja tych zwierząt), odbywać się powinno nie tylko poprzez obserwacje wykonane w trakcie kontroli schronienia i analizę map, ale i poprzez wywiad z użytkownikiem/właścicielem obiektu. Należy też wziąć pod uwagę ew. plany budowy i modernizacji dróg między kryjówką a potencjalnymi żerowiskami (dostępne w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, dokumentacji zarządu dróg i zieleni lub właściwego oddziału Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad), wycinki drzew i ich szpalerów, a także planowanych rębni w kompleksie leśnym przylegających bezpośrednio do kryjówki lub na trasie przelotu na najbliższe żerowisko (w planie urządzania lasu miejscowego nadleśnictwa). Wskazane jest również uwzględnienie planów zagospodarowania wód powierzchniowych, będących potencjalnymi żerowiskami (budowa przystani i kąpielisk, oraz ich oświetlenie, rozwój zabudowy letniskowej na brzegach, stan gospodarki wodno-ściekowej).

### SCHRONIENIA ZIMOWE

#### Określanie wskaźników stanu populacji i siedliska

Badanie przeprowadza się w oparciu o metodykę wspólną dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, opisaną w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

## Termin i częstotliwość badań

### SCHRONIENIA LETNIE

Monitoring kolonii rozrodczych powinien być prowadzony corocznie – w pierwszej połowie czerwca (optymalnie 01–07.06). W miarę zwiększania się dostępnej wiedzy na temat lokalizacji kryjówek letnich nocka łydkowłosego w Polsce należy dążyć, aby corocznym monitoringiem objętych było, co najmniej, 10–15 kolonii. W takim przypadku (wersja minimum), pozostałe znane kolonie powinny być monitorowane co najmniej raz na 3 lata.

W przypadkach nagłego opuszczenia kolonii przez nietoperze jeszcze przez co najmniej 3 lata nie należy zarzucać monitoringu, ale należy starać się ustalić przyczynę, zaś w przypadku jej usunięcia – obserwować, czy nietoperze wrócą. Jednocześnie warto prowadzić obserwacje w sąsiednich znanych koloniach, czy zmienia się ich liczebność (Kepel 2010).

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Badania powinny być prowadzone w terminach i z częstotliwością taką, jak dla wszystkich innych gatunków nietoperzy zimujących w podziemiach. W przypadku najważniejszych zimowisk nocka łydkowłosego (gromadzących w styczniu-lutym powyżej 5 osobników) powinno się dążyć do dwukrotnego liczenia nietoperzy. Drugie liczenie – jeśli ukierunkowane na monitoring nocka łydkowłosego – powinno odbywać się w terminie 20.11–15.12, ponieważ w tym okresie notowano w niektórych obiektach (np. w Kotlinie Biebrzańskiej) znacznie większe liczebności omawianego gatunku (por. Ciechanowski i in. 2007).

## Sprzęt i materiały do badań

### SCHRONIENIA LETNIE

Poniżej zestawiono sprzęt i materiały niezbędne (lub tylko przydatne w niektórych obiektach) do przeprowadzenia kontroli na już wyznaczonych stanowiskach monitoringowych.Nie obejmują one sprzętu przydatnego przy wyznaczaniu nowych stanowisk (sieci chiropterologicznych, nadajników i odbiorników radiotelemetrycznych, anten).

- latarki i/lub czołówki;
- noktowizory;
- szerokopasmowy detektor ultradźwięków z rejestratorem cyfrowym lub możliwością rejestracji na wewnętrznej karcie pamięci (jeśli kryjówkę współwykorzystują inne gatunki nietoperzy);
- wąskopasmowy (heterodynowy) detektor ultradźwięków (jeśli kryjówki nie wykorzystują równocześnie inne gatunki nietoperzy);
- odbiorniki GPS;
- plan budynku w którym znajduje się kolonia w rzucie poziomym (w niektórych sytuacjach może być zastąpiony zdjęciem lotniczym w wysokiej rozdzielczości);
- aparat fotograficzny;
- ortfotomapa (zdjęcie lotnicze lub satelitarne), np. dostępne na http://maps.geoportal.gov.pl/webclient/i/lub dokładna mapa topograficzna (1:5000).

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Sprzęt i materiały, identyczne jak w przypadku pozostałych gatunków nietoperzy zimujących w kryjówkach podziemnych, wymienione są w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

### SCHRONIENIA LETNIE

| Karta obserwacji gatunku na stanowisku | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1318 nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)** |

| | |
|---|---|
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Wpisać: badawcze lub referencyjne*<br>Referencyjne |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *(Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.)*<br>Obszar Natura 2000 |
| Współrzędne geograficzne | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>211 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Stanowisko zlokalizowane w drewnianym, neogotyckim Kościele w miejscowości ..... (województwo podlaskie, powiat suwalski, gmina .....). Dojazd drogą wojewódzką nr ..... Współrzędne geograficzne odpowiadają położeniu kościoła. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Określić typ obiektu (kościół, szkoła, pałac, leśniczówka, dom mieszkalny – jedno- czy wielokondygnacyjny, most, skrzynka lęgowa, dziupla drzewa), dokładne umiejscowienie kryjówki (strych, szczeliny w dachu lub ścianach), w przypadku kryjówki antropogenicznej materiał z którego obiekt jest zbudowany (kościół murowany o dachu krytym gontem, drewniana leśniczówka kryta papą), charakterystyka wylotu z kryjówki (okno dzwonnicy, szczeliny między dachówkami, przewód wentylacyjny), otoczenie wylotu (zadrzewienia, teren zabudowany), inne informacje uznane za ważne przez wykonującego monitoring*<br>Strych kościoła drewnianego, krytego gontem. Nietoperze kryją się w szczelinach dachu (między gontem a deskami) oraz w szczelinach ścian wieży. Wylot przez okna wieży i szczeliny między krawędzią dachu a ścianami. Wokół stare topole, dalej niska, ale dość zwarta zabudowa wiejska i plac (parking gruntowy). Część ścian i fronton kościoła oświetlone latarniami, nie oświetlają one jednak głównego wylotu. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Kolonia została odkryta 10.07.1999 r. przez dr Michała Wojciechowskiego z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (Wojciechowski i in. 1999). Jej liczebność ustalono wówczas na 481 osobników. W dniu 25.07.2002 liczebność kolonii wynosiła 467 osobników. W obu tych przypadkach dane te dotyczyły dorosłych samic i lotnych młodych łącznie. Kolejne liczenie 31.07.2002 wykazało obecność już tylko 315 osobników, co sugeruje, że kolonia ulegała w tym czasie dyspersji (Kokurewicz i in. 2002, Ciechanowski i in. 2007). Strych kościoła pełni funkcję jedynie letniej kryjówki nocka łydkowłosego, ciężarne samice pojawiają się tam wiosną i opuszczają stanowisko późnym latem wraz z młodymi. Strych kościoła jest również wykorzystywany przez kolonie letnie mroczka późnego *Eptesicus serotinus* i karlika większego *Pipistrellus nathusi*i. Ich udział w mieszanej kolonii dotychczas pozostawał jednak nierozpoznany, przez co wątpliwości budzą również wszystkie dotychczasowe dane na temat rzeczywistej liczebności kolonii rozrodczej nocka łydkowłosego – Wojciechowski i in. (1999) podają liczbę 500 osobników wszystkich trzech gatunków, natomiast Kokurewicz i in. (2002) sugerują, że uszczegółowiona dla tej samej kontroli liczba 481 osobników odnosi się tylko do kolonii nocka łydkowłosego. Dnia 09.07.2010 r., podczas obserwacji wylotu nietoperzy ze strychu drewnianego kościoła w ..... naliczono 760 mroczków późnych, 80 karlików większych, 15 karlików malutkich, 9 karlików nieoznaczonych do gatunku i 100 nocków łydkowłosych. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak. Ze względu na trudność w interpretacji wyników wcześniejszych liczeń nie można zweryfikować, czy populacja gatunku jest stabilna, czy też jej liczebność ulega sukcesywnej redukcji. Dodatkowym aspektem jest uwzględnienie w projektowanym planie zadań ochronnych dla tego stanowiska, remontu dachu kościoła, co może mieć wpływ na liczebność nietoperzy zasiedlających kościół. Monitoring jest niezbędny dla podejmowania ewentualnych działań ochronnych w obrębie stanowiska. |

| | |
|---|---|
| Ostania weryfikacja w terenie | *Data ostatniej potwierdzonej obserwacji gatunku na stanowisku*<br>21.07.2011 |
| Obserwator | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Leszek Koziróg |
| Daty obserwacji | *Daty wszystkich obserwacji*<br>22.06.2011; 21.07.2011 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr/Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| | Obecność gatunku na stanowisku | Gatunek zasiedlał kościół w bieżącym sezonie monitoringowym (2011). | FV | |
| Siedlisko | Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy | Nieznane dokładne rozmieszczenie osobników w obrębie stanowiska. Powierzchnia prawdopodobnie bez zmian. | FV | U1 |
| | Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Brak specjalnych zabezpieczeń, ale strych niedostępny dla osób postronnych (klucze w posiadaniu parafii). | FV | |
| | Dostępność wlotów dla nietoperzy | Liczba potencjalnych miejsc wlotu/wylotu jest trudna do określenia ze względu na liczbę takich miejsc. Nocki łydkowłose głównie wykorzystują 1 otwór pomiędzy ścianą frontową nawy główną a południową wieżą. Wokół kościoła zainstalowano oświetlenie (latarnie uliczne). | XX | |
| | Łączność schronienia z potencjalnymi żerowiskami | Brak jest zachowujących ciągłość liniowych elementów krajobrazu (nieprzerwanych alei i szpalerów drzew, rzek, kanałów, żywopłotów) łączących kolonię ze jeziorami, choć wzdłuż dróg prowadzących do najbliższych jezior znajdują się – rozmieszczone z dużą częstością – kępy drzew lub poprzerywane szpalery drzew wzdłuż dróg. | U1 | |
| Siedlisko | Odległość od bezpiecznej trasy przelotu na żerowiska | 0–50 m | FV | U1 |
| | Odległość kryjówki od potencjalnego żerowiska | 2,3 km | U1 | |
| | Powierzchnia potencjalnych żerowisk | Około 2947 ha | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Ze względu na niejednoznaczność wyników liczeń prowadzonych przed rokiem 2010 nie można ocenić dynamiki liczebności populacji w stanowisku. Stanowisko zlokalizowane jest w obiekcie zabytkowym objętym opieką konserwatorską, dlatego można sądzić, że perspektywy zachowania samego stanowiska są dobre, pod warunkiem, że potencjalne prace remontowe będą wykonywane w sposób przyjazny dla nietoperzy, a więc poza okresem przebywania kolonii nietoperzy w kościele, z zachowanie istniejących przestrzeni wewnętrznych i miejsc wlotowych do schronienia oraz użyciem nietoksycznych materiałów. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń*

*zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

*Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi".*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| | | A/B/C | +/0/- | Nie stwierdzono. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 490 | Inne rodzaje aktywności związane z urbanizacją | A | +/0/- | Potencjalne prace remontowe. Wpływ uzależniony od sposobu i jakości przeprowadzonych prac. Błędy podczas prac remontowych mogą doprowadzić do likwidacji samego stanowiska. Prawidłowo przeprowadzony remont może mieć wpływ korzystny lub neutralny. |
| 800 | Melioracje i osuszanie | A | – | Zmiany stosunków wodnych w miejscach żerowania gatunku mogą doprowadzić do zaniku żerowisk nocka łydkowłosego. Wymagany jest ścisły nadzór nad inwestycjami mogącymi prowadzić do zmiany stosunków wodnych, zwłaszcza w obrębie żerowisk nocka łydkowłosego. |
| 151 | Usuwanie żywopłotów i zagajników | B | – | Usuwanie żywopłotów i zagajników może negatywnie wpłynąć na lokalne trasy przelotów nietoperzy. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Informacje o obecności i liczebności innych gatunków nietoperzy*<br>Obserwowane gatunki: mroczek późny *Eptesicus serotinus,* karlik większy *Pipistrellus nathusii*, karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne*<br>Nie stwierdzono. |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników; także uwagi co do metodyki*<br>Do właściwej oceny liczebności nocków łydkowłosych w trakcie wieczornego wylotu ze schronienia konieczna jest obserwacja budynku kościoła ze wszystkich stron. Kościół zasiedlają 4 gatunki nietoperzy korzystające z wielu miejsc wylotów (większość zlokalizowanych na południowej ścianie, główne miejsce wylotu nocków łydkowłosych znajduje się od frontu pomiędzy ścianą nawy głównej a wieżą południową) zlokalizowanych w obrębie praktycznie wszystkich ścian kościoła. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, schronienie letnie, żerowisko)* |

## SCHRONIENIA ZIMOWE

Karta obserwacji dla stanowisk zimowych nocka łydkowłosego jest w ogólnym zarysie identyczna z kartami obserwacji dla stanowisk zimowych innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych. Wzór takiej karty przedstawiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych"

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaleca się wypełniać dodatkową, uproszczoną kartę zapisu danych zbieranych w terenie dla zimowisk zawierającą zbiorcze dane dla wszystkich nietoperzy stwierdzonych podczas monitoringu na danym stanowisku (wzór zamieszczono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych").

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

### MONITORING SCHRONIEŃ LETNICH

Monitoring kolonii rozrodczych nocka łydkowłosego jest prowadzony wyłącznie pod kątem tego gatunku, jednak podobną metodykę można stosować i do innych nietoperzy, które w Polsce zakładają kolonie rozrodcze głównie w budynkach i są poukrywane w szczelinach ścian lub dachu. Dotyczy to przede wszystkim następujących gatunków:

- nocek Brandta *Myotis brandtii*,
- nocek wąsatek *Myotis mystacinus*,
- mroczek posrebrzany *Vespertilio murinus*,
- mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii*,
- mroczek późny *Eptesicus serotinus*,
- karlik malutki *Pipistrellus pipistrellus*,
- karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*,
- karlik większy *Pipistrellus nathusii*.

Przy adaptacji tej metodyki należy jednak pamiętać, że wymienione powyżej gatunki nie są ściśle związane z dużymi zbiornikami wodnymi jako miejscami żerowania, a wielkość areałów osobniczych (i związany z tym zasięg lotów na żerowiska) są zupełnie inne, stąd ocena dostępności żerowisk wokół kolonii musi opierać się o aktualną wiedzę na temat preferencji siedliskowych i wykorzystania przestrzeni przez te nietoperze.

### MONITORING SCHRONIEŃ ZIMOWYCH

Monitoring hibernujących nietoperzy praktycznie wg tej samej metodyki prowadzi się od lat w stosunku do wszystkich gatunków nietoperzy zimujących w jaskiniach i innych schronieniach podziemnych.

## 6. Ochrona gatunku

Nocek łydkowłosy podlega ochronie prawnej, ale sama jego obecność na liście gatunków chronionych nie wystarcza do utrzymania populacji tego gatunku w Polsce. Skuteczna ochrona tego gatunku musi obejmować ochronę kryjówek letnich, zimowych, przejściowych, a także żerowisk i szlaków migracyjnych.

Utrzymanie nocka łydkowłosego w Polsce w dłuższej perspektywie czasowej może być trudne, ponieważ jego rozrodcze populacje ograniczone są przypuszczalnie do kilku niewielkich obszarów. Prawdopodobnie kluczowymi dla tego gatunku stanowiskami są

kryjówki kolonii rozrodczych, tymczasem większość z nich nie została jak dotąd odnaleziona. Ochrona zimowisk nocka łydkowłosego, choć łatwiejsza technicznie i prawnie, ma w Polsce prawdopodobnie mniejsze znaczenie z uwagi na brak dużych, zimowych koncentracji osobników tego gatunku (Ciechanowski, Kokurewicz 2004).

Największym zagrożeniem dla nocka łydkowłosego są remonty budynków stanowiących kryjówki kolonii rozrodczych, a zwłaszcza: 1) terminy remontu przypadające na okres, kiedy w kryjówce są nietoperze (wiosna-lato), niezależnie od rodzaju podjętych działań; 2) stosowanie środków ochrony drewna (owado- i grzybobójczych) toksycznych dla ssaków, zwłaszcza na bazie chlorowanych węglowodorów (lindan, PCP, hylotox); 3) szczelne zamykanie wylotów z kryjówki po remoncie oraz inne zmiany architektury budynku uniemożliwiające powrót nietoperzy w następnym roku. Lokalnie poważnym problemem może się okazać całkowite wyburzanie starej, tradycyjnej zabudowy i zastępowanie jej nowocześniejszymi budynkami (Ciechanowski, Kokurewicz 2004).

Większość synantropijnych gatunków nietoperzy, w tym nocek łydkowłosy, może być również zagrożone bezpośrednio przez świadome tępienie i płoszenie – wynikające z uciążliwości tych zwierząt dla użytkowników obiektów (gromadzące się odchody, przykry zapach), najczęściej nieuzasadnionych obaw przed chorobami zakaźnymi oraz często wywołanego przesądami, irracjonalnego lęku przed samymi nietoperzami. Problem ten w szczególności dotyczy kolonii w budynkach prywatnych. Nocek łydkowłosy wydaje się być jednak gatunkiem względnie cichym, toteż obecność jego kolonii na strychu domu nie jest zwykle związana z dźwiękami uciążliwymi dla mieszkańców (Limpens i in. 2000). Zdarzają się jednak sytuacje, w których nocki łydkowłose przedostają się do pomieszczeń mieszkalnych przez szczeliny w nieszczelnym stropie lub przez system wentylacyjny (Zapart i in. 2008).

Zagrożenia dotyczące kryjówek zimowych nocka łydkowłosego są takie same, jak dla innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, podobnie jak metody ochrony tych schronień.

Poważny, negatywny wpływ na liczebność nocka łydkowłosego mogą mieć zanieczyszczenia organiczne i chemiczne wód stanowiących żerowiska omawianego gatunku (Sijpe i in. 2002). Umiarkowana eutrofizacja wód sprzyja wzrostowi liczebności ochotkowatych – głównego pokarmu nocka łydkowłosego, ale wysoki poziom biogenów może doprowadzić do zarastania powierzchni zbiorników – najpierw roślinnością pływającą (np. rzęsa, glony nitkowate), a następnie szuwarową. Zjawisko to całkowicie uniemożliwi żerowanie nockom łydkowłosym, gdyż wymagają one do tego celu otwartej powierzchni wody (Ciechanowski, Kokurewicz 2004). Poważnym zagrożeniem może się też okazać akumulacja spływających do wód toksyn (np. metali ciężkich, pestycydów i PCB) w ciałach chwytanych przez nietoperze owadów. Substancje te akumulują się następnie w tkance tłuszczowej samych nocków łydkowłosych, osiągając stężenia, które u innych ssaków powodują znaczny spadek płodności (Reinhold i in. 1999).

Szczególnie ważne jest ukształtowanie odpowiedniego nastawienia do kolonii rozrodczych ze strony właścicieli lub zarządców budynków. W przypadku każdej kolonii powinny być podejmowane indywidualne rozmowy (negocjacje) skłaniające właściciela do zachowania kolonii i ścisłego przestrzegania zasad ochronnych (Ciechanowski, Kokurewicz 2004). Wszelkie remonty w takich budynkach mogą być przeprowadzane wyłącz-

nie jesienią i zimą (graniczne daty 15.09–15.03), kiedy w kryjówce nie ma nietoperzy, szczegóły prac zaś – uzgadniane ze specjalistami, tak aby umożliwić powrót nietoperzy w następnym roku. O ile to możliwe, w ramach każdego remontu, wskazane jest 1) ograniczenie do minimum wszystkich prac związanych z wymianą drewnianych elementów konstrukcyjnych i deskowania zarówno od strony pokrycia, jak i wnętrza (podsufitka); 2) oszalowanie wszystkich nowych i zakonserwowanych chemicznie elementów drewnianych starymi, niekonserwowanymi i nieheblowanymi deskami (w miarę możliwości z wykorzystaniem desek ze starej konstrukcji, przesiąkniętych zapachem kolonii); 3) usunięcie podczas remontu zalęgających odchodów, które w istotny sposób ograniczają dostępną dla kolonii przestrzeń między pokryciem, a poszyciem i podsufitką (Zapart i in. 2008). Do konserwacji drewna mogą być używane wyłącznie środki nietoksyczne dla ssaków – spośród substancji nieorganicznych np. Basilit, zaś spośród pozostałych dostępne w Polsce Antox B, Intox U, Fobos M-2 i Dulux. Stosowane coraz częściej zewnętrzne oświetlenie obiektów zabytkowych (głównie kościołów) może być instalowane wyłącznie w taki sposób, aby nie obejmować swym zasięgiem wylotów z kolonii nietoperzy (Ciechanowski, Kokurewicz 2004).

Na terenach potencjalnie zasiedlanych przez rozrodcze populacje nocka łydkowłosego (głównie północne pojezierza i doliny dużych rzek) konieczne będą, zakrojone na szeroką skalę, działania edukacyjne, skierowane do ludności, przedstawicieli administracji państwowej, samorządowej, księży, leśników i firm budowlanych. Umożliwią one zlokalizowanie dotychczas nieznanych kolonii rozrodczych, a także zmniejszą ryzyko ich przypadkowego zniszczenia. Należy również propagować adaptacje budynków umożliwiające zasiedlanie kryjówek dotychczas niewykorzystywanych przez nietoperze (np. instalowanie specjalnych otworów w dachach) (Ciechanowski, Kokurewicz 2004). Ochronę nocka łydkowłosego wspiera również rozwieszanie skrzynek dla nietoperzy w lasach – co prawda nie są one wykorzystywane przez kolonie rozrodcze, ale pojawiają się w nich dorosłe samce i ich niewielkie grupy.

Na obszarze występowania nocka łydkowłosego niezbędna jest ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniami chemicznymi i organicznymi. Działania prowadzące w takich rejonach do fragmentacji i zmniejszenia powierzchni otwartych wód (np. ich zasypywanie i melioracja), powinny zostać zahamowane (Ciechanowski, Kokurewicz 2004). Ważne jest również pozostawienie, w możliwie nienaruszonym stanie, liniowych elementów krajobrazu (aleje i szpalery drzew, kanały), łączących kryjówkę z żerowiskami. Elementów takich, jeśli pełnią dla nocka łydkowłosego funkcję tras przelotowych w drodze na żerowiska, nie należy oświetlać latarniami, gdyż odstraszają one nietoperze (Kuijper i in. 2008) i narażają na presję drapieżników. Zagrożeniem może również być przecięcie takich tras nową drogą kołową lub modernizacja i, w konsekwencji, wzrost natężenia ruchu samochodowego na już istniejącej drodze (Lesiński 2007).

## 7. Literatura

Ahlén I., Baagøe H. J. 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys and monitoring. Acta Chiropter. 1: 137–150.

Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C. Rodrigues L. 2005. Bat Migrations in Europe. A Review of Banding Data and Literature. Naturschutz Und Biologische Vielfalt 28, Federal Agency for Nature Conservation in Germany, Bonn.

**Ciechanowski M., Kokurewicz T. 2004. *Myotis dasycneme* (Boie, 1825). Nocek łydkowłosy. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6, s. 368–373.**

Ciechanowski M., Przesmycka A., Sachanowicz K. 2006. Species composition, spatial distribution and population dynamics of bats hibernating in Wisłoujście Fortress. Lynx 37: 79–93;

**Ciechanowski M., Sachanowicz K., Kokurewicz T. 2007. Rare or underestimated? – The distribution and abundance of the pond bat (*Myotis dasycneme*) in Poland. Lutra 50 (2): 107–134.**

Dietz C., Helversen O. Nill D. 2009. Nietoperze Europy i Afryki pólnocno-zachodniej. Biologia, rozpoznawanie, zagrożenia. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Haarsma A.-J. 2009. Tubing, an effective technique for capturing pond bats above water. Lutra 52(1): 37–46.

Haarsma A.-J., Alphen J. 2009a. Partial baldness in relation to reproduction in pond bats in the Netherlands. Lutra 52(2): 83–95.

Haarsma A.-J., Alphen J. 2009b. Chin-spot as an indicator of age in pond bats. Lutra 52(2): 97–107.

**Haarsma A.-J., Tuitert D. (A.H.) 2009. An overview and evaluation of methodologies for locating the summer roosts of pond bats (*Myotis dasycneme*) in the Netherlands. Lutra 52(1): 47–64.**

Kowalski M., Lesiński G., Ignaczak M., 2002. Zimowy monitoring nietoperzy w jaskiniach na Wyżynie Wieluńskiej w latach 1981–1999. Nietoperze 3 (1): 119–128.

Kepel A. 2010. 1324 Nocek duży *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, s. 220–257.

Kuijper D. P. J., Schut J., Dullemen D. v., Toorman H., Goossens N., Ouwehand J., Limpens H. J. G. A. 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats. Lutra 51: 37-49.

Lesiński G. 2007. Bat road casualties and factors determining their number. Mammalia 71: 136–142.

**Limpens H.J.G.A., Lina P.H.C., Hutson A.M. 2000. Action plan for the conservation of the pond bat (*Myotis dasycneme*) in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and natural Habitats. Nature and environment, No. 108. Council of Europe Publishing, Strasbourg.**

Limpens H.J.G.A. 2001. Assesing the European distribution of the pond bat (*Myotis dasycneme*) using bat detectors and other survey methods. Nietoperze 2 (2): 169–178.

Łupicki D., Cichocki J. 2008. Występowanie nietoperzy na terenie Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego. Nietoperze 9: 19–27.

Masing M., Lutsar L. 2007. Hibernation temperatures in seven species of sedentary bats (Chiroptera) in northeastern Europe. Acta Zoologica Lithuanica 17: 47–55.

Mitchell-Jones A.J., Bihari Z., Masing M., Rodrigues L. 2007. Protecting and managing underground sites for bats. EUROBATS Publication Series No. 2 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.

Piksa K. 2011. Nocek łydkowlosy *Myotis dasycneme* w polskiej części Karpat. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 67 (6): 568–574.

Piksa K., Bogdanowicz W., Tereba A. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. Acta Theriologica 13: 113–122.

Racey P. A. 2009. Reproductive Assessment in Bats. W: Kunz T.H., Parsons S. (red.). Behavioural and Ecological Methods for the Study of Bats. 2nd Edition Johns Hopkins University Press. Baltimore, s. 249–264.

Reinhold J. O., Hendriks A. J., Slager L. K., Ohm M. 1999. Transfer of microcontaminants from sediment to chironomids and the risk for the Pond bat *Myotis dasycneme* (Chiroptera) preying on them. Aquatic Ecology 33: 363–376.

Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. Nietoperze Polski, Bats of Poland. Mulico, Warszawa.

Sijpe M. van de, Vandendriessche B., Voet P., Vandenberghe J., Duyck J., Naeyaert E., Manhaeve M., Martens E. 2004. Summer distribution of the Pond bat *Myotis dasycneme* (Chiroptera, Vespertilionidae) in the west of Flanders (Belgium) with regard to water quality. Mammalia 68: 377–386.

Vintulis V., Šuba J. 2010. Autumn swarming of the pond bat *Myotis dasycneme* at hibernation sites in Latvia. Estonian Journal of Ecology 59: 70–80.

**Webb P. I., Speakman J. R., Racey P. A. 1996. How hot is a hibernaculum? A review of the temperatures at which bats hibernate. Canadian Journal of Zoology 74: 761–765.**

Wojciechowski M., Kasprzyk K., Jefimow M. 1999. Pierwsze stwierdzenie kolonii rozrodczej nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme* (Boie, 1925) na terenie Polski. Materiały Konferencyjne, XIII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Błażejewko, 5–7 XI 1999. PTOP „Salamandra". Poznań, s. 46.

Zapart A. 2007 (maszynopis). Dynamika wylotów z kolonii rozrodczej i skład pokarmu nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Ekologii i Zoologii Kręgowców UG, Gdańsk.

Zapart A., Ciechanowski M., Kasprzyk K. 2008. Monitoring i problemy ochrony kolonii nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme* w Lubni na Pojezierzu Pomorskim. Nietoperze 9(2): 5–17.

Opracował: **Mateusz Ciechanowski**

# 1321 Nocek orzęsiony

*Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806)

**Fot. 1.** Nocek orzęsiony *Myotis emarginatus* w schronieniu zimowym (© Ł. Płoskoń).

**Fot. 2.** Nocki orzęsione w schronieniu letnim (© Ł. Płoskoń).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: nietoperze CHIROPTERA
Rodzina: mroczkowate VESPRTILIONIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II
Konwencja Bońska – Załącznik II
EUROBATS – Załącznik I
**Prawo krajowe**
ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)
ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy (niezależnie od gatunku): strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

**Kategorie IUCN**
Czerwona lista IUCN (2008) – LC
Czerwona lista dla Karpat (2003) – CR (w Polsce – EN)

## 3. Opis gatunku

Nocek orzęsiony *Myotis emarginatus* to średniej wielkości przedstawiciel rodzaju *Myotis*: masa ciała 6–15 g, rozpiętość skrzydeł 22 do 24 cm, a dł. ciała od 4,1 do 5,3 cm. Gęste, kędzierzawe futerko grzbietu kasztanowe lub ciemnorudawe, podczas hibernacji bywa charakterystycznie zmierzwione (Fot. 1). Strona brzuszna szarobrązowa, co wyróżnia ten gatunek od większości pozostałych nocków. Charakterystyczną cechą jest również mocno wrębiona zewnętrzna krawędź ucha, tworząca łatwy do zauważenia „schodek" w 1/3 jego wysokości (Fot. 2). Błona ogonowa dochodzi do nasady palców stopy, zaś jej brzeg, między końcami ostróg porastają miękkie i proste włoski. Stosunkowo powolny, ale precyzyjny lot, pozwala na chwytanie pożywienia zarówno w locie, jak i zbieranie bezkręgowców z powierzchni roślin, skalnych ścian, a także ścian i stropów budynków. Samice w koloniach rozrodczych skupiają się w bardzo charakterystyczne, ciasne grupy.

Odchody typowe dla nocków, walcowate, do 2 cm długości, składające się z drobnych chitynowych cząstek owadów. Znajdowane w schronieniach na poddaszach, są możliwe do identyfikacji m.in. dzięki ułożeniu w stosiki, odpowiadające widocznym powyżej bardzo ciemnym i punktowym wytłuszczeniom drewna, powstającym w miejscach regularnego przebywania zwierząt.

Echolokacja dość charakterystyczna – sygnały emitowane w nieregularnym rytmie, średnio 14–15 bardzo krótkich pulsów na sekundę, są na ogół najlepiej słyszalne na wyższych niż w przypadku innych nocków częstotliwościach 55–58 kHz. Ponadto, choć w nieco niższym zakresie są również bardzo wyraźne, to już poniżej 40–42 kHz sygnał jest bardzo słaby lub w ogóle nie rejestrowany. W detektorze heterodynowym echolokacja nocka orzęsionego brzmi jak bardzo suchy terkot.

## 4. Biologia gatunku

Okresem godowym nocków orzęsionych jest późne lato i jesień, a niekiedy zima i prawdopodobnie nawet wczesna wiosna. Miejscem godów są najprawdopodobniej jaskinie i inne schronienia o podobnych warunkach mikroklimatycznych. Zaplemnione jesienią samice przechowują plemniki w drogach rodnych przez całą zimę, a do zapłodnienia dochodzi dopiero na wiosnę. Młode przychodzą na świat na przełomie czerwca i lipca. Już w maju samice gromadzą się w większych grupach, tworząc tzw. kolonie rozrodcze (Fot. 3). Samica rodzi jedno młode w ciągu roku. Młode karmione są mlekiem i uzyskują samodzielność po ok. 4 tygodniach. Dojrzałość płciową osiągają najprawdopodobniej już w pierwszym roku życia, jednak pierwsze potomstwo mają dopiero w wieku 2 lat.

Kryjówkami kolonii rozrodczych dotychczas znanych w naszym kraju są wyłącznie strychy budynków, z reguły – ze względu na długi czas trwania w niezmienionej postaci i względne bezpieczeństwo – obiektów sakralnych. Bardzo często zarówno kolonie rozrodcze, jak i pojedyncze osobniki nocka orzęsionego spotykane są w obiektach wy-

**Fot. 3.** Kolonia rozrodcza nocka orzęsionego. Ciasno skupione samice ukrywają młode pod skrzydłami (© R. Szkudlarek).

korzystywanych również przez kolonie podkowca małego. Kolonie samic liczą od kilku do kilkuset osobników (Fot. 3), zdarza się jednak obserwować także samotne samice posiadające młode. Kolonie rozrodcze rozwiązują się już w sierpniu i wrześniu.

Nocki orzęsione należą do gatunków osiadłych. Kolonie rozrodcze oddalone są od miejsc zimowania z reguły nie więcej niż 40 km. Znane są jednak pojedyncze przeloty na odległość ok. 100 km.

Nocki orzęsione są owadożerne. Ich podstawowe pożywienie stanowią muchówki i drobne motyle, ale zjadają również gąsienice i pająki. Żerują na niewielkiej wysokości, najczęściej 1–10 m, ale również w koronach drzew. Niechętnie wylatują na otwartą przestrzeń, niekiedy jednak mogą żerować nad zbiornikami wodnymi. Chętnie żerują również w obrębie zabudowań gospodarskich, zbierając owady z powierzchni ścian i stropów.

## 5. Wymagania siedliskowe

Nocek orzęsiony jest gatunkiem termofilnym. Na schronienia kolonii rozrodczych wybiera z reguły obiekty bardzo ciepłe, choć optymalną sytuacją jest dostępność w ich obrębie miejsc o zróżnicowanej temperaturze. Najczęściej wykorzystuje strychy budynków, zwłaszcza takich, których pokrycie dachu łatwo się nagrzewa, a jednocześnie zatrzymuje ciepło (np. dachy wykonane z gontu lub blachy szczelnie podbitej drewnem).

Jaskinie i ich sztuczne odpowiedniki (np. sztolnie czy piwnice) są kryjówkami w okresie zimowym. Nocek orzęsiony hibernuje w schronieniach o stabilnych warunkach mikroklimatycznych, stosunkowo wysokiej temperaturze (6–9°C), powolnym przepływie

powietrza i znacznej wilgotności. Osobniki zimują pojedynczo lub w niewielkich grupach, zwisając ze stropu lub przytulone do ścian. W obrębie podziemi mogą korzystać również z głębokich i ciasnych szczelin.

Żeruje w lasach liściastych i mieszanych, jak również w ogrodach i na terenach kowych (Fot. 4). Chętnie poluje także w obrębie zabudowań gospodarczych. Samce żerują w odległości do 2–3 km od kryjówki, samice w odległości do 10 km od schronienia kolonii rozrodczej. Trasy przelotu na żerowiska przebiegają wzdłuż liniowych elementów krajobrazu, jak żywopłoty, pasy drzew, drogi (Fot. 5).

**Fot. 4.** Zadrzewienia parkowe klasztoru Szczyrzycu - jedno z żerowisk nocka orzęsionego (© R. Szkudlarek).

**Fot. 5.** Jaworki - ciągi roślinności a nawet płoty to liniowe elementy krajobrazu wykorzystywane przez podkowce jako trasy przelotu (© R. Szkudlarek).

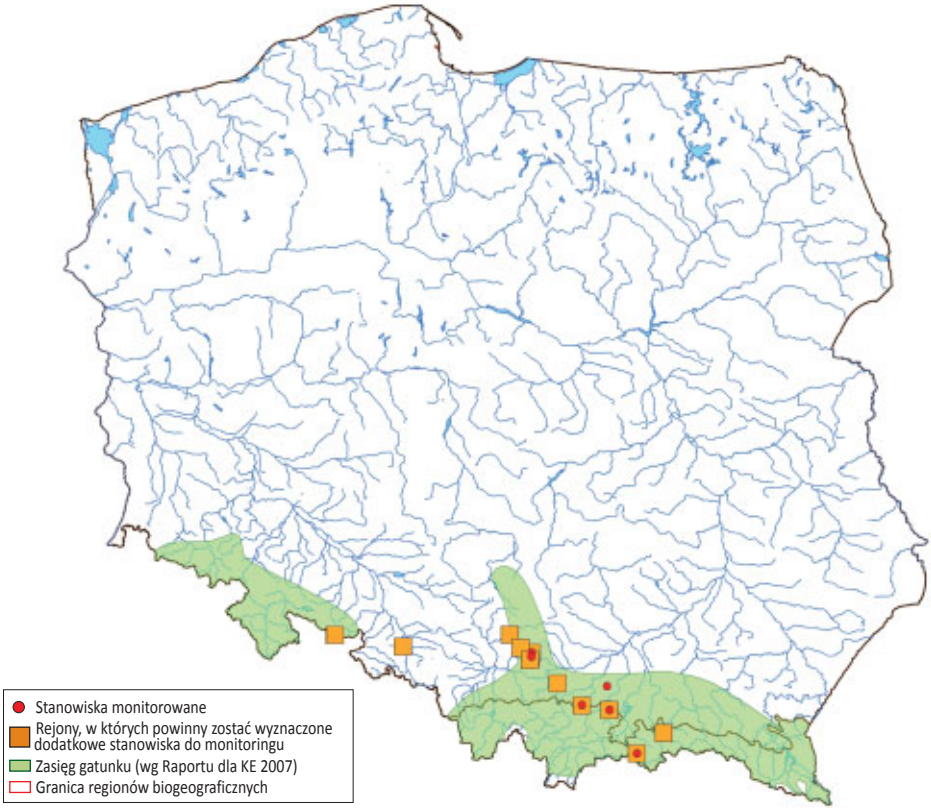
## 6. Rozmieszczenie gatunku

Nocek orzęsiony występuje w Polsce wyłącznie na południu, w rejonach górskich, podgórskich i wyżynnych; jego zasięg niemal idealnie pokrywa się z zasięgiem podkowca małego. Przez południową Polskę przebiega północna granica występowania tego ciepłolubnego gatunku nietoperza. Najdalej wysunięte na północ stanowiska znane są z okolic Częstochowy i Sudetów. Najliczniej spotykany jest w rejonie Karpat.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Gatunek jest od ponad 20-stu lat objęty badaniami w ramach zimowego monitoringu nietoperzy, prowadzonego niezależnie przez różne instytucje naukowe i organizacje pozarządowe. Co roku kontrolowana jest większość jego zimowisk, przy czym jeszcze kilka lat temu znaczna część w taki sposób zbieranych danych trafiała do Centrum Informacji Chiropterologicznej w ramach programu DSN – Dekada Spisu Nietoperzy. Od kilku lat bazę danych pochodzących z monitoringu letniego niemal wszystkich znanych stanowisk nocka orzęsionego prowadzi Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura" z Wrocławia, kompletując je przy okazji monitoringu podkowca małego w ramach *Programu ochrony podkowca małego w Polsce*.




**Ryc. 1.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu nocka orzęsionego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

Podobieństwa łączące nocka orzęsionego z podkowcem małym, tak wyraźne gdy chodzi o granice zasięgu, preferowane siedliska i wybór schronień, zarówno zimowych, jak i letnich, kończą się niestety przy próbie ujednolicenia zasad monitoringu. Podstawowe trudności w opracowaniu metodyki monitoringu nocka orzęsionego wiążą się przede wszystkim z miernym stanem wiedzy na temat lokalizacji jego stanowisk w Polsce. Do niedawna znane były zaledwie dwa miejsca rozrodu tego gatunku; obecnie, dzięki badaniom ukierunkowanym przede wszystkim na wykrywanie stanowisk podkowca małego, liczba ta wzrosła do 10. Można by to uznać za sukces, chodzi przecież o gatunek zagrożony, jednak prowadzone w wielu regionach odłowy nietoperzy rojących się w otworach jaskiń, gdzie nocek orzęsiony bywa dominantem, bezspornie wskazują na pokaźne luki w naszej wiedzy o miejscach jego rozrodu. Być może odpowiedzią są inne rodzaje schronień, nie zmienia to jednak faktu, że badania monitoringowe powinny być poprzedzone solidnie przeprowadzonymi pracami inwentaryzacyjnymi, np. z wykorzystaniem telemetrii. Na tym jednak trudności się nie kończą. Najważniejsze znane kolonie nocka orzęsionego to potężne zgrupowania samic, liczące od kilkudziesięciu do kilkuset osobników. Zamieszkują ciepłe strychy, a w ich obrębie są z reguły łatwe do znalezienia, gdyż nie ukrywają się w szczelinach i na ogół tworzą duże skupienia podwieszone pod połaciami dachów lub na belkach. Są natomiast bardzo płochliwe i nierzadko nieostroż-

ny obserwator, nim zajmie odpowiednią pozycję, umożliwiającą ich policzenie czy sfotografowanie, znajduje się w chmurze uciekających nietoperzy, przemieszczających się w bezpieczne zakątki poddasza. W podobnej sytuacji prędzej czy później znajdzie się również i ostrożny obserwator, któremu jednak być może uda się wcześniej wykonać zdjęcia, na których podstawie można z pewnym przybliżeniem oszacować wielkość kolonii. Owszem, bywa, że w chłodne dni, zwierzęta są ospałe i dają się podejść bez problemu, jednak trudno przyjąć brzydką pogodę jako warunek skutecznego monitoringu. Kolejnym problemem jest liczenie młodych. Te na ogół w koloniach są ukryte pod skrzydłami i ciałami dorosłych, co bardzo utrudnia ich dokładne policzenie, nawet na fotografiach. Innym zagadnieniem jest sens monitoringu zimowego nocka orzęsionego. W Polsce niemal nie znamy zimowisk tego gatunku, gdzie liczba jego osobników byłaby większa niż kilka, czy kilkanaście. Nocek orzęsiony to nietoperz ciepłolubny, który odpowiednie warunki hibernacji nierzadko znajduje w ciasnych, niedostępnych dla człowieka zakamarkach jaskiń. Z tego też wynika prawdopodobnie bardzo niska skuteczność jego liczeń w sezonie zimowym, przynajmniej w oparciu o metody tradycyjne. Podsumowując – zbudowanie na takich podstawach spójnej i realnej do wdrożenia koncepcji monitoringu nocka orzęsionego jest bardzo trudne, dlatego – bardziej jeszcze niż w przypadku podkowców czy nocków dużych – niezbędny jest przynajmniej kilkuletni okres na sprawdzenie i dopracowanie metodyki, a przede wszystkim na uzupełnienie naszej wiedzy o tym gatunku w Polsce.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### SCHRONIENIA LETNIE

#### Wskaźniki stanu populacji

Monitoring dotyczy wyłącznie kolonii rozrodczych, czyli samic i ich młodych. Co prawda w monitorowanych schronieniach mogą także przebywać samce, jednak przyjmuje się, że ich obecność mieści się w granicach błędu pomiarowego. Przyjęte wskaźniki populacyjne (Tab. 1) dotyczą nie tylko liczebności samic przystępujących do rozrodu, ale także orientacyjnego sukcesu rozrodczego, szacowanego na podstawie liczby młodych.

#### Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki dotyczące siedliska obejmują ew. niekorzystne zmiany jego dostępnej dla nietoperzy powierzchni, możliwości niepokojenia tych zwierząt oraz obecności i drożności wylotów itp. (Tab. 1). Zrezygnowano z określania warunków mikroklimatycznych, gdyż ich ocena jest bardzo trudna podczas pojedynczych kontroli, jednak uwzględniono wskaźnik określający zmiany w strukturze lub otoczeniu schronień, mogący mieć istotny wpływ na kształtowanie mikroklimatu (np. budowa w sąsiedztwie budynku zacieniającego dach schronienia, usunięcie drzewa, rzucającego cień na dach schronienia, zmiana materiału pokrycia dachu, udrożnienie bądź zamknięcie otworów między pomieszczeniami bądź wychodzących na zewnątrz, powodujące zmiany w ruchach powietrza).

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska nocka orzęsionego – schronienia letnie (kolonie rozrodcze)

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Liczebność | Liczba osobników dorosłych | Liczenie osobników dorosłych bezpośrednio w kolonii, na wylotach lub metodą mieszaną |
| Struktura wiekowa | % | Stosunek liczby osobników młodych do osobników dorosłych ustalony na podstawie policzenia wszystkich osobników |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Szacunek eksperta dotyczący zmian powierzchni (kubatury) schronienia dogodnej dla nietoperzy |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca obecności, poprawności i stanu zabezpieczeń |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca dostępności wlotów dla nietoperzy i ich drożności |
| Ekspozycja wlotów | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca możliwości bezpiecznego opuszczania schronienia przez nietoperze, szczególnie w porze wieczornego wylotu |
| Łączność schronienia z żerowiskami | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca możliwości bezpiecznego dostępu do miejsc żerowania |
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca wpływu zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na warunki jego mikroklimatyczne |
| Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca istotności i ewentualnego wpływu zauważalnych/wielkopowierzchniowych zmian w strukturze terenów żerowiskowych w otoczeniu schronień (r = 2,5 km) |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska nocka orzęsionego – schronienia letnie (kolonie rozrodcze)

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| **Populacja** | | | | |
| Liczebność | Liczba osobników dorosłych większa niż 80% liczby z ubiegłego roku + jeśli dane dostępne, istotny statystycznie średni spadek liczebności z wielolecia nie większy niż 5% rocznie | Wyniki pośrednie między FV i U2 | Liczba osobników dorosłych mniejsza niż 50% liczby z ubiegłego roku lub jeśli dane dostępne, istotny statystycznie średni spadek liczebności z wielolecia większy niż 10% rocznie | Brak porównywalnych danych z ubiegłego roku i z wielolecia lub brak danych z tego roku, lub rodzaj obiektu uniemożliwia wiarygodne policzenie nietoperzy z dokładnością min. +/- 25% |
| Struktura wiekowa** | Liczebność młodych większa niż 70% dorosłych osobników | Liczebność młodych 30–70% dorosłych osobników | Liczebność młodych mniejsza niż 30% dorosłych osobników | Nie prowadzono liczenia młodych we właściwym terminie, rodzaj obiektu uniemożliwia policzenie młodych z dokładnością min. +/- 10% |

| Siedlisko | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy*** | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy nie uległa zmniejszeniu od ostatniej kontroli, lub mimo iż uległa zmniejszeniu min. 2 sezony wcześniej, liczebność jest FV | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa zmniejszeniu, jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla nocka orzęsionego | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa uszczupleniu o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla nocka orzęsionego | Powierzchnia schronienia nie była do tej pory sprawdzana lub uległa zmniejszeniu, jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla nocka orzęsionego |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Obiekt jest zabezpieczony i nietoperze nie są niepokojone przez ludzi w okresie przebywania w schronieniu | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia (np. przez mieszkańców) lub dostęp nie jest zabezpieczony, jednak presja jest niewielka | Obiekt nie jest zabezpieczony lub jest zabezpieczony nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wloty są stale dostępne i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez nietoperze | Znacząca część wlotów przestała być drożna, a pozostałe wyloty mają utrudnienia lub jest ich tak mało, że stanowi to utrudnienie lub zagrożenie dla nietoperzy, jednak nie stwierdzono jeszcze spadku liczebności nietoperzy z tego powodu | Znacząca część wlotów wykorzystywanych niegdyś przez nietoperze przestała być drożna, ma utrudnienia lub stanowi zagrożenie (np. kontuzje lub presja drapieżników) | Liczba wlotów jest niewielka i są one trudno dostępne, ale trudno ocenić, czy stanowi to istotne utrudnienie dla nietoperzy |
| Ekspozycja wlotów | Wloty w miejscu osłoniętym, zacienionym, umożliwiające wczesny wlot i bezpośredni, bezpieczny przelot pod osłonę gałęzi drzew lub krzewów | Wloty umiejscowione w sposób mniej bezpieczny niż FV jednak, na podstawie danych z min. 3 lat, bez widocznego wpływu na liczebność kolonii | Wloty umiejscowione w miejscach eksponowanych, iluminowanych przez latarnie lub reflektory, wloty wymagające pokonania znacznych odległości (powyżej 10 m) po odsłoniętym terenie | Niejasna sytuacja dot. np. funkcjonowania oświetlenia schronienia lub trwałości struktur wykorzystywanych przez nietoperze w porze wylotu |
| Łączność schronienia z żerowiskami | Schronienie znajduje się w granicach terenów żerowiskowych lub w ich kierunku prowadzą liniowe elementy środowiska (aleje, krzewy, żywopłoty itp.) zapewniające ciągły, bezpieczny przelot w ich osłonie | Elementy osłaniające trasy przelotu przerywane otwartą przestrzenią, jednak odległości te nie przekraczają 8 m i nie zawierają istotnych barier bądź zagrożeń. | Nietoperze przelatujące w kierunku żerowisk pokonują otwartą przestrzeń, przestrzeń jasno oświetloną, przelot związany z istotnym zagrożeniem ze strony drapieżników, przelot przez ruchliwe drogi | Brak danych o kierunkach przelotu nietoperzy na żerowiska |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Nie zaobserwowano zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, bądź wpływ zmian można bezsprzecznie opisać jako pozytywny | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak ich wpływ nie jest jednoznaczny, a liczebność nadal oceniania na FV | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na ewidentne pogorszenie jego warunków mikroklimatycznych | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak nie można określić wpływu zmian bez dodatkowych badań |
| Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień | Brak istotnych, zauważalnych zmian ograniczających możliwość żerowania | Dostrzegalne zmiany mogące mieć wpływ na dostępność bazy pokarmowej, jednak liczebność nadal FV | Zmiany ewidentnie powodujące znaczące ograniczenie bazy pokarmowej; zmiany w liczebności kolonii można w sposób ewidentny powiązać ze zmianami w strukturze żerowisk | Nie zebrano danych o istotnych zmianach, bądź interpretacja wpływu zmian wykracza poza możliwości oceny na podstawie kontroli monitoringowej |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły
** Wskazana weryfikacja waloryzacji tego wskaźnika po 5 latach monitoringu.
*** Pod pojęciem „zmniejszenie" rozumie się zarówno całkowite odcięcie dostępu nietoperzy do jakiejś części obiektu, jak i zagospodarowanie jej w sposób znacząco zmniejszający przydatność dla nietoperzy.

**Wskaźniki kardynalne**

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji gatunku w schronieniu letnim opiera się na porównaniu liczebności obserwowanej w danym roku z danymi z sezonu poprzedniego oraz analizie długookresowych trendów liczebności, a także na ocenie względnego sukcesu rozrodczego w danym sezonie. Ustalając wartości procentowe dla wskaźników liczebności uwzględniono różne charakterystyki dynamiki populacji, jednak wartości graniczne są przyjęte arbitralnie, z uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń. Parametr populacja ocenia się na następujących zasadach:
FV – jeśli oba wskaźniki oceniono na FV lub *struktura wiekowa* – XX, a *liczebność* – FV;
U1 – jeden lub oba wskaźniki – U1;
U2 – jeden lub oba wskaźniki – U2;
XX – jeśli *liczebność* – XX.

## Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników przyjęto następujące zasady:
FV – jeśli wszystkie wskaźniki oceniono na FV lub jeden – XX, a pozostałe – FV;
U1 – jeden lub więcej U1, brak U2;
U2 – jeden lub więcej U2;
XX – jeśli wszystkie oceny XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

## Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to prognoza sytuacji gatunku na stanowisku (stanu populacji i stanu siedliska) w perspektywie 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (planowane zmiany w użytkowaniu obiektu, planowane założenie oświetlenia budynku, w którym znajduje się kolonia, planowany remont), a także dotychczas przeprowadzone zabiegi na rzecz ochrony, jak np. zainstalowanie platformy na guano (odchody nietoperzy). Przydatny może być wywiad z właścicielem obiektu.

## Ocena ogólna

O końcowej ocenie ogólnej decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

**Uwagi**

1. Biorąc pod uwagę ograniczenia metody monitoringowej i opisów wyników za pomocą wskaźników, wskazane jest dokonanie weryfikacji sposobu wyprowadzania ocen po około 6 latach funkcjonowania monitoringu.
2. Ocena dla stanu populacji gatunku w regionie nie może być wynikiem prostego podsumowania ocen dla monitorowanych obiektów. Musi opierać się także na statystycznej analizie długookresowych trendów liczebności na wszystkich monitorowanych stanowiskach.

# SCHRONIENIA ZIMOWE

## Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźniki przyjęte dla oceny zimowisk są w większości podobne jak w przypadku kolonii rozrodczych. Dla oceny stanu populacji przyjęto tylko jeden wskaźnik – liczbę osobników tego gatunku stwierdzoną w zimowisku, bez rozróżniania wieku i płci. Ponieważ miejsce zimowania może być również jesienną czy wiosenną kwaterą przejściową, jak również obserwowana jest znaczna aktywność nocnych wylotów nietoperzy również w okresie zimowym – wśród wskaźników stanu siedliska odnoszących się do samego schronienia znalazły się również wskaźniki związane z dostępnością żerowisk.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska nocka orzęsionego – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Liczebność (oceniana wyłącznie na poziomie regionu biogeograficznego) | Liczba osobników | Liczenie hibernujących osobników |

| Siedlisko | | |
|---|---|---|
| Powierzchnia zimowiska dogodna dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Szacunek eksperta dotyczący zmian powierzchni (kubatury) schronienia dogodnej dla nietoperzy |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. obecności, poprawności i stanu zabezpieczeń na tle potencjalnej presji związanej z penetracją przez ludzi |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. dostępności wlotów dla nietoperzy i ich drożności |
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. wpływu zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na warunki jego mikroklimatyczne |
| Łączność schronień z żerowiskami | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. możliwości bezpiecznego przelotu na żerowiska (obecność i ciągłość liniowych elementów środowiska, jeśli potrzebne) |

Podobnie, jak przypadku nocka Bechsteina i nocka łydkowłosego waloryzacja stanu populacji nocka orzęsionego na poziomie stanowiska jest niemożliwa przy obecnym stanie zasiedlenia znanych kryjówek. Znane stanowiska zimowe wykorzystywane są zwykle przez pojedyncze osobniki. Lokalne zmiany liczebności, w przypadku większości zimowisk nocka orzęsionego, są uzależnione od zjawisk stochastycznych – śmierć jednego lub kilku osobników, hibernujących uprzednio w obiekcie przez wiele lat, na skutek zdarzeń losowych (atak drapieżnika, kolizja z pojazdem) może doprowadzić nawet do zmiany oceny z właściwej na złą w ciągu jednego sezonu, mimo, że stan siedliska (w tym przypadku warunki hibernacji) pozostał niezmieniony. Co więcej, nietoperze mogą niekiedy zmieniać kryjówki zimowe między sezonami, co prowadzi do pozornego zaniku stanowiska. W przypadku nocka orzesionego, jakąkolwiek wiarygodną ocenę stanu populacji zimowej i jego wieloletnich zmian (w tym statystyczną analizę trendów) przeprowadzić można wyłącznie w skali całego regionu biogeograficznego kontynentalnego (albo wręcz całego kraju).

Waloryzację wskaźników stanu siedliska przedstawiono w tabeli 4.

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu siedliska nocka orzęsionego – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| Powierzchnia zimowiska dogodna dla nietoperzy** | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy nie uległa zmniejszeniu od ostatniej kontroli lub mimo iż uległa zmniejszeniu min. 2 sezony wcześniej, liczebność jest FV | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa zmniejszeniu, jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla nocków orzęsionych | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa uszczupleniu o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla nocków orzęsionych | Powierzchnia schronienia uległa zmniejszeniu, jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla nocków orzęsionych |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Obiekt jest zabezpieczony i nietoperze nie są niepokojone przez ludzi | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia (np. przez mieszkańców) lub dostęp nie jest zabezpieczony, jednak presja jest niewielka | Obiekt nie jest zabezpieczony lub jest zabezpieczony nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest utrudniony lub trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wloty są stale dostępne w wystarczającej liczbie i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez nietoperze | Znacząca część wlotów w przestała być drożna, a pozostałe wyloty mają utrudnienia lub jest ich tak mało, że stanowi to utrudnienie lub zagrożenie dla nietoperzy, jednak nie stwierdzono jeszcze spadku liczebności nietoperzy z tego powodu | Znacząca część wlotów wykorzystywanych niegdyś przez nietoperze przestała być drożna, ma utrudnienia lub stanowi zagrożenie (np. kontuzje lub presja drapieżników) | Liczba wlotów jest niewielka i są one trudno dostępne, ale trudno ocenić, czy stanowi to istotne utrudnienie dla nietoperzy |
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Nie zaobserwowano zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, bądź wpływ zmian można bezsprzecznie opisać jako pozytywny | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak ich wpływ nie jest jednoznaczny, a liczebność nadal oceniania na FV | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na ewidentne pogorszenie jego warunków mikroklimatycznych | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak nie można określić wpływu zmian bez dodatkowych badań |
| Łączność schronienia z żerowiskami | Schronienie znajduje się w granicach terenów żerowiskowych lub w ich kierunku prowadzą liniowe elementy środowiska (aleje, krzewy, żywopłoty itp.) zapewniające ciągły, bezpieczny przelot w ich osłonie | Elementy osłaniające trasy przelotu przerywane otwartą przestrzenią, jednak odległości te nie przekraczają 8 m i nie zawierają istotnych barier bądź zagrożeń | Nietoperze przelatujące w kierunku żerowisk pokonują otwartą przestrzeń, przestrzeń jasno oświetloną, przelot związany z istotnym zagrożenie ze strony drapieżników, przelot przez ruchliwe drogi | Brak danych o kierunkach przelotu nietoperzy na żerowiska |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły
** Pod pojęciem „zmniejszenie" rozumie się zarówno całkowite odcięcie dostępu nietoperzy do jakiejś części obiektu, jak i zagospodarowanie jej w sposób znacząco zmniejszający przydatność dla nietoperzy.

**Wskaźniki kardynalne**

Nie wyróżniono.

## Ocena stanu populacji

Na poziomie stanowiska zimowego nie ocenia się stanu populacji gatunku.

## Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen dla wskaźników przyjęto następujące zasady:
FV – jeśli wszystkie oceny dla wskaźników FV lub jedna XX, a pozostałe FV;
U1 – jeden lub więcej U1, brak U2;

U2 – jeden lub więcej U2;
XX – jeśli wszystkie XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to prognoza sytuacji gatunku na stanowisku (stanu populacji i stanu siedliska) w perspektywie 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (jak niepokojenie nietoperzy, wandalizm, planowane zmiany w użytkowaniu obiektu, jak np. plan zagospodarowania podziemi). Przydatne mogą być też wywiady z właścicielem obiektu i z lokalnymi mieszkańcami.

### Ocena ogólna

O końcowej ocenie ogólnej decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

**Uwagi**

1. Biorąc pod uwagę ograniczenia metody monitoringowej i opisów wyników za pomocą wskaźników wskazane jest dokonanie weryfikacji sposobu wyprowadzania ocen po ok. 6 latach funkcjonowania monitoringu.
2. Ocena dla populacji gatunku nie może być wynikiem prostego podsumowania ocen dla monitorowanych obiektów. Musi opierać się także na statystycznej analizie długookresowych trendów liczebności na wszystkich monitorowanych stanowiskach.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

#### SCHRONIENIA LETNIE

Jako letnie stanowisko monitoringowe traktuje się schronienie jednej kolonii rozrodczej, obejmujące pomieszczenia jednego budynku lub kompleksu budynków, przy czym przelot pomiędzy tymi pomieszczeniami (budynkami) na przestrzeni kilku, kilkunastu metrów może obejmować również przestrzeń zewnętrzną. W przypadku wątpliwości, w jaki sposób traktować blisko położone budynki, pomiędzy którymi niewątpliwie występuje wymiana osobników zamieszkujących je nietoperzy, a jednak odległość wydaje się zbyt duża, by dzienne przeloty między nimi były w pełni bezpieczne, należy przyjąć każdy z budynków jako osobne stanowisko. Na podstawie danych z przynajmniej kilkuletnich obserwacji można będzie ewentualnie zweryfikować metodę sporządzania opisu w taki sposób, by wskaźnik liczebności podawany był dla tych stanowisk na podstawie sumy osobników.

Biorąc pod uwagę niewielką liczbę znanych stanowisk nocka orzęsionego, monitoringiem krajowym powinny zostać objęte wszystkie znane kolonie liczące 3 lub więcej osobników (por. Ryc. 1). Obecnie są to obiekty w woj. małopolskim, śląskim, opolskim i podkarpackim. Sukcesywnie powinny dołączać do nich nowo odkrywane stanowiska.

Należy się również liczyć z zanikaniem niektórych stanowisk. W przypadkach opuszczenia kolonii przez nietoperze jeszcze przez co najmniej 3 lata nie należy zarzucać monitoringu, ale należy starać się ustalić i usunąć prawdopodobną przyczynę i obserwować, czy nietoperze wrócą.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Zimowe stanowisko monitoringowe stanowi pojedynczy obiekt podziemny. Są to zazwyczaj jaskinie, sztolnie, fortyfikacje, rzadziej przestronne piwnice. Ponieważ niemal wszystkie znane zimowiska nocka orzęsionego są obecnie kontrolowane w ramach liczeń zimowych organizowanych przez lokalne organizacje, speleokluby czy koła naukowe wydaje się oczywistym, iż należy dane takie wykorzystać w całości dla monitorowania stanu populacji na poziomie krajowym. Zimowiska te zlokalizowane są w południowej Polsce.

## Sposób wykonywania badań

### SCHRONIENIA LETNIE

#### Wskazówki ogólne

Wszystkie grupy, które w ramach badań monitoringowych samodzielnie zbierają dane terenowe (ew. poza monitoringiem żerowisk), powinny być prowadzone przez osoby, których umiejętność rozpoznawania nietoperzy oraz znajomość zasad postępowania w schronieniach jest potwierdzona (np. poprzez posiadanie licencji chiropterologicznej PON odpowiedniego stopnia). W skład tych grup mogą wchodzić osoby niedoświadczone, pod warunkiem wcześniejszego poinstruowania przez prowadzącego o zasadach zachowania nietoperzy w kryjówkach. Kierownicy grup są odpowiedzialni za wcześniejsze uzyskanie odpowiednich zezwoleń od organów ochrony przyrody oraz użytkowników i właścicieli obiektów.

W przypadku, gdy dane stanowisko jest regularnie kontrolowane w ramach prac lokalnych grup zajmujących się już z tytułu „pierwszeństwa" jego monitoringiem, należy w miarę możliwości unikać ponawiania badań, lecz pozyskać odpowiednio przygotowane dane od ich autorów. Dublowanie prac nie tylko powoduje niepotrzebne niepokojenie nietoperzy, ale również, zwłaszcza w przypadku budynków, budzi niechęć gospodarzy i podważa wiarygodność twierdzeń o szkodliwości płoszenia zwierząt. Podobnie w przypadku, gdy kontrolowane stanowisko jest miejscem występowania innego monitorowanego gatunku, tu najczęściej podkowca małego i nocka dużego, a jest możliwe wykonanie liczeń podczas jednej kontroli przez jeden zespół, należy przyjąć rozwiązanie, które do minimum ograniczy liczbę osób i czas przebywania w schronieniu.

#### Kontrola „zero"

Wszystkie wskaźniki wykorzystywane w ocenie stanu ochrony gatunku na stanowisku bazują głównie na wiedzy eksperckiej i doświadczeniu osób prowadzących badania. Z tego powodu niezbędne jest przeprowadzenie bardzo precyzyjnego opisu stanu wyjściowego,

dokumentującego warunki w taki sposób, by monitorujący stanowisko w kolejnych latach nie mieli wątpliwości, czy miały miejsce jakiekolwiek istotne zmiany oraz by mogli je właściwie interpretować. Kontrola ta, określana tu jako „zerowa" wykonywana powinna być przed rozpoczęciem regularnego monitoringu, jednak najprawdopodobniej część danych będzie kompletowana jeszcze przez dłuższy czas, gdyż wymaga to prowadzenia wnikliwych obserwacji terenowych.

**Dane podstawowe**

Zbierane są podstawowe dane dotyczące charakterystyki obiektu oraz jego lokalizacji i sytuacji własnościowej (prawnej), a także dane kontaktowe umożliwiające uzgodnienie terminów kontroli.

**Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy**

Wszystkie dostępne dla nietoperzy pomieszczenia powinny zostać naniesione na schemat, ze wskazaniem miejsc szczególnie chętnie wykorzystywanych przez nietoperze oraz miejsc potencjalnie dostępnych, ale rzadko wykorzystywanych (np. jasno oświetlonych lub często odwiedzanych przez ludzi). Wskazana jest również dokumentacja fotograficzna, najlepiej obejmująca możliwie całą przestrzeń – zalecane jest stosowanie szerokokątnego obiektywu „rybie oko".

**Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy**

Opisywany i dokumentowany fotograficznie jest stopień i sposób zabezpieczenia przed dostępem ludzi, pomieszczeń wykorzystywanych przez nietoperze. Oczywiście chodzi tu o nadmierne niepokojenie, a nie całkowite uniemożliwienie dostępu, np. właścicielowi budynku. Warto pamiętać, że w pewnych sytuacjach (np. budynki użyteczności publicznej) warto nie tylko utrudnić dostęp do schronień nietoperzy ludziom, ale również uniemożliwić nietoperzom wlatywanie do pomieszczeń przeznaczonych wyłącznie dla człowieka.

**Dostępność wlotów dla nietoperzy**

Otwory wykorzystywane przez nietoperze (lub potencjalnie dla nich korzystne) zaznaczane są na planach obiektu i fotografiach elewacji. Wskazane jest sporządzenie kompletnej dokumentacji zewnętrznej obiektu, również z wykorzystaniem szerokokątnego obiektywu. Wloty powinny być ponumerowane i opisane. Wloty o charakterze kluczowym, niezbędne dla utrzymania oceny FV, powinny zostać wyróżnione.

**Ekspozycja wlotów**

Na planie obiektu i jego otoczenia lub szczegółowym zdjęciu lotniczym, zaznaczane są obiekty (drzewa, krzewy, płoty itp.) pozwalające na bezpieczny przelot nietoperzy. Zaznaczane i numerowane są również wszystkie elementy oświetlenia obiektu z zewnątrz (latarnie, reflektory) z wyróżnieniem tych, których wpływ na populację może być negatywny.

**Łączność schronienia z żerowiskami**

Na podstawie fotografii lotniczej zaznaczane są zarówno potencjalne, jak i potwierdzone obserwacjami trasy przelotu w kierunku najbliższych żerowisk (kompleksy leśne, roślin-

ność nadbrzeżna). W przypadku liniowych elementów krajobrazu kontrolowana jest ich ciągłość i zaznaczane są miejsca potencjalnie niebezpieczne.

**Niezmienność warunków mikroklimatycznych**

Wszelkie zmiany warunków mikroklimatycznych mogą być zauważone dzięki starannemu opisowi (dane podstawowe) oraz dokumentacji fotograficznej budynku. Ocena wskaźnika bazuje na eksperckiej ocenie jakości schronienia i wywiadzie dotyczącym zmian jakie przeprowadzone zostały w jego obrębie w ostatnich latach. Ocena początkowa w przypadku tego wskaźnika wynika nie tyle z niezmienności warunków, co raczej oceny ich stabilności w zakresie optymalnym dla nietoperzy oraz różnorodności warunków dostępnych w obrębie schronienia.

**Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień**

Podstawą dokumentacji tego wskaźnika są wysokiej rozdzielczości zdjęcia lotnicze terenu. Jako otoczenie traktujemy obszar o promieniu 2,5 km wokół schronienia.

**Ocena wskaźników siedliska w kontroli „zero"**

Wskaźniki oceniane są na podstawie aktualnego stanu siedliska, na podstawie wiedzy eksperckiej i porównań z innymi sytuacjami, biorąc jednak pod uwagę również dane pochodzące z przeprowadzonego wywiadu.

**Zalecenia zmian dla uzyskania oceny FV**

Celem kontroli „zero" jest również opracowanie propozycji ewentualnych zmian, których wprowadzenie spowoduje poprawę warunków siedliska tak, aby ich ocena mogła być FV.

### Określanie wskaźników stanu populacji

W przypadku monitoringu letniego liczebność osobników danej kolonii jest podstawowym wskaźnikiem, obrazującym aktualną sytuację i tendencje. Jej wahania mogą być wypadkową:

- zmian w całej lokalnej populacji;
- zmian w siedlisku zajmowanym przez daną kolonię – np. w bazie pokarmowej lub na szlakach przelotów;
- zmian w schronieniu zajmowanym przez daną kolonię;
- różnic warunków klimatycznych, powodujących wybór schronień o aktualnie sprzyjających parametrach.

Biorąc pod uwagę obiektywne trudności monitoringu nocka orzęsionego, a także jego wrażliwość na płoszenie przyjęto założenie, że należy ograniczyć liczbę kontroli do jednej wizyty w ciągu roku, jednak powinny być one wykonywane corocznie i we wszystkich znanych stanowiskach, gdzie liczba osobników jest równa lub większa niż 3. Liczenie powinno być wykonywane w lipcu, przed uzyskaniem przez młode zdolności lotu, gdy istnieje możliwość odróżnienia osobników dorosłych i młodych. Obie te grupy powinny być wówczas policzone oddzielnie.

Podczas inwentaryzacji kolonii rozrodczej dorosłe osobniki powinny być liczone wewnątrz obiektu lub podczas wylotów z niego. Kontrola liczebności nietoperzy w danej kolonii powinna odbywać się za pomocą metody najlepiej dostosowanej do danego obiektu. Dla porównywalności danych ważne jest, aby metodę tę stosować konsekwentnie w kolejnych latach.

Podczas liczenia nietoperzy opuszczających wieczorem kolonię należy unikać świecenia latarkami na otwory, przez które nietoperze wylatują ze schronienia. To może płoszyć zwierzęta, a przez to fałszować wyniki. Dobre rezultaty może przynosić wykorzystywanie urządzeń noktowizyjnych i termowizyjnych. Bardzo przydatne jest także użycie detektora ultrasonicznego, który będzie ostrzegał o każdorazowym opuszczaniu schronienia przez nietoperze i potwierdzał naszą identyfikację gatunku. Przyszłością monitoringu liczebności nietoperzy, przynajmniej w tej części stanowisk, których warunki na to pozwalają, są automatyczne ramki liczące. W Europie zachodniej są one coraz powszechniejsze w użyciu, jednak ich zastosowanie jest ograniczone tylko do niektórych aspektów monitoringu.

Liczenie nietoperzy wylatujących z kryjówki jest bardziej czasochłonne niż liczenie na strychu – podczas jednego wieczoru można policzyć nietoperze tylko w jednej kryjówce, a ponadto niezbędny jest zwykle udział kilku osób, gdyż zwierzęta często korzystają z kilku otworów wylotowych. Ponadto niekiedy, szczególnie w okresie porodów, część osobników może kryjówki nie opuszczać.

Najpoważniejszym utrudnieniem podczas liczenia nocków orzęsionych wewnątrz schronienia jest przemieszczanie się nietoperzy, spłoszonych obecnością człowieka, ruchem i światłem. Z tego względu niekiedy potrzebna jest obecność kilku obserwatorów, rozmieszczonych w różnych punktach schronienia i czekających z rozpoczęciem liczenia, aż do uspokojenia się nietoperzy. Podstawową metodą będzie tu fotografowanie grup zwierząt i liczenie zarówno młodych, jak i dorosłych osobników na fotografiach.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Podczas pierwszej kontroli monitoringowej, lub nawet lepiej – przed nią, opisywany i dokumentowany jest stan wyjściowy siedliska (opisana powyżej tzw. kontrola „zero") oraz precyzyjna metodyka prowadzenia liczeń w stanowisku. Dane te, wraz z kolejnymi aktualizacjami, powinny towarzyszyć obserwatorom przy każdej kolejnej kontroli. Ma to na celu uchwycenie zmian w siedlisku i uniknięcie zbędnego, każdorazowego opisywania jego stanu. Pożądane byłoby sporządzenie schematów siedliska z ujęciem istotnych dla jego zachowania elementów, jak również opracowanie schematów sytuacji idealnej, przy której wszystkie wskaźniki siedliska są oceniane na FV. Wymaga to jednak przeprowadzenia wnikliwych badań terenowych, wykraczających poza podstawowy zakres prac monitoringowych. Sposób dokumentowania stanu siedliska i jego zmian powinien być czytelny, w miarę możliwości oparty na informacjach kwantyfikowalnych, jednak należy się liczyć z tym, że zostanie on finalnie dopracowany dopiero po kilku latach trwania monitoringu. Stąd proponowany jest okres 6 lat, po których powinna nastąpić weryfikacja wytycznych, w oparciu o doświadczenia zarówno pracowników terenowych, jak i osób opracowujących dane. O ile to możliwe, przynajmniej w tym pierwszym okresie powinien być to stały zespół doświadczonych fachowców.

W ramach oceny stanu siedliska obserwatorzy określają kubaturę schronienia dostępną dla nietoperzy, dostępność wlotów oraz ich ekspozycję na zewnątrz obiektu, zabezpieczenie schronienia przed niepokojeniem nietoperzy przez ludzi, zmiany struktury obiektu mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, a także ewentualne zmiany w otoczeniu schronienia dotyczące bezpieczeństwa przelotu na żerowiska oraz stanu samych żerowisk. Należy pamiętać, że ocena wystawiana jest na podstawie stanu, w jakim obserwator zastał siedlisko, a nie stanu po naniesieniu przez niego zmian. Dla przykładu, jeśli obserwator podczas kontroli zastaje zablokowany istotny otwór wlotowy do schronienia i przy tej okazji go udrażnia, to w ocenie bierze pod uwagę stan sprzed swojej interwencji, zaś jej wykonanie odnotowuje jedynie w formie opisowej.

Zmiany powodujące obniżenie wartości wskaźnika, co do których nie ma pewności, w jaki sposób odbiją się na wartości stanowiska, powinny być weryfikowane na podstawie przynajmniej 3-letniej obserwacji. Dla przykładu, jeśli ograniczona zostanie dostępna dla nietoperzy kubatura schronienia, to wskaźnik o obniżonej wartości zapisywany jest przez trzy kolejne lata, nawet jeśli wskaźniki stanu populacji nie ulegną w tym czasie zmianie. Dopiero po tym okresie można ocenić, czy dostępna przestrzeń jest, mimo jej ograniczenia, na poziomie optymalnym czy też nie. Jednak nawet wtedy brak ewidentnych zmian we wskaźniku stanu populacji, wcale nie musi być jednoznaczny z brakiem wpływu zmian innych czynników i w tym miejscu ocena opiera się przede wszystkim na doświadczeniu i fachowej wiedzy eksperta.

**Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy.** Wielkość obiektu nie przekłada się na liczebność i stan ochrony kolonii rozrodczej. W dużych obiektach mogą występować małe kolonie i odwrotnie. Znaczenie ma jednak to, czy przestrzeń dostępna dla nietoperzy jest stała, czy też ulega zmianom – np. pod wpływem zagospodarowania części strychu, gdyż z tym na ogół związana jest dostępność przestrzeni o zróżnicowanych warunkach mikroklimatycznych oraz możliwość ukrycia się przed drapieżnikami. Jakiekolwiek istotne zmiany ograniczające tę przestrzeń skutkują obniżeniem wartości wskaźnika, zaś modyfikacje powodujące zwiększenie dostępnej przestrzeni z reguły nie mają negatywnych następstw. W tym drugim przypadku można sobie jednak wyobrazić sytuację, gdy taka zmiana odbije się np. na warunkach mikroklimatycznych schronienia.

**Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy**. Przy ocenie zabezpieczenia przed niepokojeniem nietoperzy bierze się pod uwagę zarówno obecność technicznych zabezpieczeń i ich skuteczność, jak i skalę potencjalnej presji i jej prawdopodobieństwo. Oznacza to np. iż inaczej oceniony zostanie brak zamykanych na klucz drzwi w budynku szkolnym czy wypoczynkowym, niż podobny stan w budynku klasztornym czy prywatnym domu mieszkalnym.

**Dostępność wlotów dla nietoperzy.** Ocena tego wskaźnika odnosi się do stanu rozpoznanych lub potencjalnych otworów, którymi nietoperze mogą wlatywać bądź wylatywać ze schronienia. Odnotowywane zmiany dotyczą zarówno ich obecności, jak i możliwości bezpiecznego wykorzystywania. Głównym kryterium oceny nie jest liczba wlotów, ale ich jakość – drożność, brak struktur utrudniających przelot i mogących kaleczyć nietoperze, bezpieczeństwo ze strony zaczajonych drapieżników, kierunek wylotu, obecność dróg alternatywnych.

**Ekspozycja wlotów**. Oceniając dostępność i ekspozycję wlotów dla nietoperzy należy zwracać uwagę na ich liczbę oraz obecność wszelkich czynników mogących utrudniać korzystanie z nich lub powodujących, iż ich pokonywanie będzie dla nietoperzy niebezpieczne. W miarę możliwości ocena powinna być wykonywana na podstawie rzeczywiście wykorzystywanych przez nietoperze otworów, a nie dla ogólnej liczby widocznych otworów.

**Łączność schronienia z żerowiskami.** Obecność bezpiecznych tras przelotu w kierunku żerowisk (najbliższego kompleksu leśnego) oceniana jest na podstawie ciągłości liniowych elementów krajobrazu i ochrony, jaką zapewniają one korzystającym z nich nietoperzom. Dobrym punktem wyjścia do wykonania takiej oceny są lotnicze zdjęcia terenu i obserwacje z wykorzystaniem detektorów ultrasonicznych, nokto- lub termowizji oraz telemetrii. Stanowisko przylegające bezpośrednio do terenów żerowiskowych, położone np. w lesie lub na jego skraju, oczywiście ma ten wskaźnik zawsze oceniany na FV, nawet gdy ekspozycja otworów oceniana jest niżej.

**Niezmienność warunków mikroklimatycznych**. Ocena odnosi się do stanu odnotowanego podczas kontroli „zero" lub, w przypadku istotnych zmian, do stanu przed ich zaistnieniem. Istotną zmianę warunków mikroklimatycznych schronienia może spowodować budowa budynku zacieniającego dach schronienia, usunięcie drzewa, rzucającego cień na dach schronienia, zmiana materiału pokrycia dachu, udrożnienie bądź zamknięcie otworów między pomieszczeniami bądź wychodzących na zewnątrz, powodujące zmiany w ruchach powietrza. Tego rodzaju zmiany mogą bowiem skutkować zmianami w termice schronienia. Nie każda istotna zmiana musi być zmianą na gorsze (por. Tab. 2), może być również obojętna lub korzystna. Przykładowo, zmiana pokrycia dachu z blachy ocynkowanej na miedzianą może być nawet korzystna dla nietoperzy, ale już np. zmiana pokrycia dachu z gontów na blachę bez pełnego odeskowania jest zmianą niekorzystną, bo może spowodować wychłodzenie obiektu. Jeśli obserwator nie jest pewien, czy stwierdzona zmiana jest korzystna/obojętna/niekorzystna dla nietoperzy, należy przyjąć zgodnie z zasadą ostrożności, że jest to zmiana na gorsze (U1).

**Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień**. Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień podlegają jedynie bardzo zgrubnej ocenie, gdyż szczegółowe badania w tym zakresie wykraczają daleko poza możliwości podstawowych prac monitoringowych. Niemniej jednak w przypadku zmian wskaźników populacji, niewytłumaczalnych zmianami innych wskaźników siedliska, podjęcie takich badań jest niezbędne. Dla potrzeb monitoringu przyjmuje się, iż wskaźnik ten dotyczy jedynie istotnych, zauważalnych, wielkopowierzchniowych zmian w lesistości lub zagospodarowaniu terenu, które można zauważyć w promieniu 2,5 km od stanowiska. Przykładami takich zmian będą wylesienia, inwestycje drogowe, budowy obiektów wielkopowierzchniowych, prace hydrotechniczne związane z zalewaniem terenów i oczyszczaniem brzegów zbiorników i cieków wodnych z roślinności, budowy ferm wiatrowych itp. Informacje na ten temat powinny pochodzić zarówno z obserwacji, jak i wywiadu.

Wszystkie oceniane czynniki, jak i perspektywy zachowania, obejmujące m.in. plany właściciela dotyczące przyszłego zagospodarowania danego obiektu, ocenia się nie tylko na podstawie obserwacji w trakcie badań inwentaryzacyjnych, ale i poprzez wywiad z użytkownikiem/właścicielem obiektu.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

#### Określanie wskaźników stanu populacji i stanu siedliska

Badanie przeprowadza się w oparciu o metodykę wspólną dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, opisaną w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych". Specyficzny dla gatunku wskaźnik dotyczący łączności schronienia z żerowiskami określa się podobnie, jak dla schronień letnich.

## Termin i częstotliwość badań

### SCHRONIENIA LETNIE

Monitoring kolonii rozrodczych powinien być prowadzony corocznie w lipcu, przy czym każde stanowisko powinno być sprawdzane co roku w mniej więcej podobnym terminie. Przy założeniu monitoringu wszystkich znanych stanowisk kolonii rozrodczych przyjęto jedną kontrolę w ciągu roku, choć mogą zaistnieć sytuacje zmuszające do jej ponowienia, gdy nie będzie możliwe policzenie nietoperzy za pierwszym razem lub liczebność będzie rażąco niska w porównaniu z wynikami z lat ubiegłych.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Badania powinny być prowadzone podczas jednokrotnej kontroli corocznie, optymalnie między 15. stycznia a 15. lutego, przy czym każde stanowisko powinno być monitorowane co roku w mniej więcej podobnym terminie. Mogą zaistnieć sytuacje zmuszające do jej ponowienia, gdy nietoperze nie będą możliwe do policzenia za pierwszym razem.

## Sprzęt i materiały do badań

### SCHRONIENIA LETNIE

- latarki;
- kamery noktowizyjne lub/i termowizyjne;
- aparat fotograficzny, obiektyw szerokokątny, teleobiektyw, statyw, lampa błyskowa;
- noktowizory;
- detektory ultrasoniczne;
- odbiorniki GPS;
- dokładna mapa topograficzna (1:5000);
- zdjęcia lotnicze terenu;
- plan obiektu (szkic), pomieszczeń wykorzystywanych przez nietoperze.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Sprzęt i materiały, identyczne jak w przypadku pozostałych gatunków nietoperzy zimujących w kryjówkach podziemnych, wymienione są w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

# 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

## SCHRONIENIA LETNIE

| Karta obserwacji gatunku dla stanowiska | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej oraz nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1321 nocek orzęsiony *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Referencyjne |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, ochrona strefowa gniazd itd.*<br>Ostoja Popradzka (PLH120019), Popradzki Park Krajobrazowy |
| Współrzędne geograficzne stanowiska | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) mierzone w pobliżu wejścia (w układzie wymaganym przez instytucję koordynującą).*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>500 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Podać nazwę miejscowości lub najbliższej (najbliższych) miejscowości oraz nazwę gminy. Podać opis pozwalający na identyfikacje w terenie*<br>Miejscowość ....., gmina ..... Kościół ....., zajmujący budynek dawnej cerkwi greckokatolickiej z 1821 r. położony jest w centralnej części wsi na niewielkim wzniesieniu. Kościół znajduje się na szlaku architektury drewnianej województwa małopolskiego. Obok kościoła znajduje się zabytkowy połemkowski cmentarz. Zimą 2008/09 w ramach projektu Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody „pro Natura" przeprowadzono wymianę poszycia dachu kościoła oraz szereg prac adaptacyjnych poprawiających warunki schronienia nietoperzy. |
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Określić typ obiektu (kościół, szkoła, pałac, leśniczówka, dom mieszkalny – jedno- czy wielokondygnacyjny, most, skrzynka lęgowa, dziupla drzewa), dokładne umiejscowienie kryjówki (strych, szczeliny w dachu lub ścianach), w przypadku kryjówki antropogenicznej materiał z którego obiekt jest zbudowany (kościół murowany o dachu krytym gontem, drewniana leśniczówka kryta papą), charakterystyka wylotu z kryjówki (okno dzwonnicy, szczeliny między dachówkami, przewód wentylacyjny), otoczenie wylotu (zadrzewienia, teren zabudowany), inne informacje uznane za ważne przez wykonującego monitoring*<br>Strych drewnianego kościoła (dawnej cerkwi), dach pokryty blachą na pełnym podbiciu z desek. Strych obszerny. Wylot przez okienko w dachu i sygnaturkę. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty. Wyniki badań z lat poprzednich*<br>Stanowisko znane od 2003 r., liczące od kilku do kilkunastu osobników. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator/ obserwatorzy | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kowalski |
| Data obserwacji | *Data lub daty wszystkich obserwacji*<br>12.07.2010 |

| Stan ochrony gatunku na stanowisku | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr/Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Liczebność | 10<br>Na stanowisku notuje się wahania liczebności od.. do.. | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | Struktura wiekowa nieznana | XX | |
| Siedlisko | Kubatura schronienia dostępna (dogodna) dla nietoperzy | Bez zmian | FV | U1 |
| | Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Bez zmian | FV | |
| | Dostępność wlotów dla nietoperzy | Zgodnie z zaleceniami wykonano dodatkowy otwór wlotowy w połaci dachu od strony północnej, nieoświetlonej przez reflektor iluminacyjny. | FV | |
| | Ekspozycja wlotów | Po dodaniu otworu wlotowego i nasadzeniu drzew wzdłuż ściany obiektu bezpieczeństwo wylotu poprawi się, jednak obecnie drzewa są jeszcze zbyt małe. | U1 | |
| | Łączność schronienia z żerowiskami | Zgodnie z zaleceniami ochronnymi wykonano nasadzenia osłaniające trasę przelotu, jednak obecnie drzewa są jeszcze zbyt małe. | U1 | |
| | Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Przeprowadzony zimą remont dachu i zmiana jego pokrycia nie spowodowały pogorszenia warunków mikroklimatycznych. | FV | |
| | Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień | Nie odnotowano istotnych zmian. | FV | |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Przy zachowaniu obecnego stanu użytkowania obiektu oraz jego najbliższego otoczenia jak i okolicznych obszarów leśnych przewiduje się utrzymanie obecnego stanu populacji. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

*Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi".*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 100 | Uprawa | A | 0 | Nocek orzęsiony preferuje lasy liściaste lub mozaikę środowisk z bogatą siecią zadrzewień i zakrzewień oraz tereny krasowe i skaliste, najlepiej w pobliżu wody. Tereny te stanowią jego żerowisko. Kryjówki letnich kolonii rozrodczych stanowią przede wszystkim nieużytkowane i dobrze nagrzane strychy budynków (głównie sakralnych). Dlatego dogodnym dla niego środowiskiem życia jest mozaika lasów, terenów rolniczych o zrównoważonym systemie uprawy oraz terenów zabudowanych. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 151 | Usuwanie żywopłotów i zagajników | A | – | Usuwanie liniowych elementów krajobrazu, stanowiących szlaki migracji lub i żerowiska nietoperzy. |
| 740 | Wandalizm | A | – | Niszczenie stanowiska, zabijanie zwierząt. Dotyczy to zarówno stanowisk letnich, jak i zimowych. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Informacje o obecności i liczebności innych gatunków nietoperzy*<br>Liczna kolonia podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne i ewentualnie ich liczba*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników; także uwagi co do metodyki*<br>Nietoperze powinny być liczone wewnątrz stanowiska, liczenia w porze wylotu trudne, ze względu na kolonię podkowców wykorzystującą tę samą drogę. |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):*<br>*Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, wlot do schronienia, wnętrze schronienia)* |

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Karta obserwacji dla stanowisk zimowych nocka orzęsionego jest w ogólnym zarysie identyczna z kartami obserwacji dla stanowisk zimowych innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych. Wzór takiej karty przedstawiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaleca się wypełniać dodatkową, uproszczoną kartę zapisu danych zbieranych w terenie dla zimowisk zawierającą zbiorcze dane dla wszystkich nietoperzy stwierdzonych podczas monitoringu na danym stanowisku (wzór zamieszczono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych").

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

### MONITORING SCHRONIEŃ LETNICH

Monitoring kolonii rozrodczych nocka orzęsionego prowadzony jest podobna metodyką, jak dla podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* i nocka dużego *Myotis myotis*.

### MONITORING SCHRONIEŃ ZIMOWYCH

Monitoring hibernujących nietoperzy praktycznie wg tej samej metodyki prowadzi się od lat w stosunku do wszystkich gatunków nietoperzy zimujących w jaskiniach i innych schronieniach podziemnych.

## 6. Ochrona gatunku

Nocek orzęsiony uznawany jest za jednego z najbardziej zagrożonych przedstawicieli krajowej chiropterofauny. Wśród istotnych zagrożeń dla populacji nocka orzęsionego należy wymienić: wylesienia, wycinanie roślinności nabrzeżnej, remonty zamieszkanych przez nietoperze budynków prowadzone w okresie rozrodu, uszczelnianie budynków, wycinanie drzew i krzewów stanowiących otoczenie schronień nietoperzy i osłaniających trasy przelotu na zimowiska, iluminacje budynków i zimowa turystyka w jaskiniach. Zagrożeniem jest również mizerny stan wiedzy o tym gatunku i jego stanowiskach w naszym kraju, co uniemożliwia nie tylko prawidłową ocenę stanu jego populacji, ale również podejmowanie skutecznych działań ochronnych.

## 7. Literatura

Furmankiewicz J., Postawa T. 2004. Nocek orzęsiony *Myotis emarginatus*. Str. 374–380. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Tom 6. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, s. 374–380.

Grabińska B., Bogdanowicz W. 2002. Nietoperze Europy – ich rozmieszczenie i status ochronny. Nietoperze 3 (2): 181–196.

Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. Nietoperze Polski. Tomasz Cofta (rysunki). MULTICO, Warszawa.

Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 1999. Zimowe stanowiska rzadkich gatunków nietoperzy w Sudetach Zachodnich. Przyr. Sudetów Zach. 2: 83–88.

Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 2000. Stanowiska nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) w polskiej części Sudetów. Przyr. Sudetów Zach. 3: 111–114.

Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 2001. Obserwacja nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) w Małych Pieninach. Nietoperze 2(1): 140–141.

Szkudlarek R., Węgiel A., Iwaniuk Ł. 2003. Klasztor w Szczyrzycu – najcenniejszy strych w Polsce. Nietoperze 4(2): 175–176.

Szkudlarek R., Węgiel A., Węgiel J., Paszkiewicz R., Mleczek T. 2008. Nietoperze Beskidu Sądeckiego i Beskidu Niskiego. Nietoperze 9(1): 29–58.

Węgiel A., Paszkiewicz R., Szkudlarek R. 2001. Nietoperze Beskidu Wyspowego, Beskidu Sądeckiego, Beskidu Niskiego i Pogórza Karpackiego – letnie schronienia nietoperzy w budynkach. Nietoperze 2(1): 75–84.

Węgiel A., Szkudlarek R., Gottfried T. 2004. Skład gatunkowy, aktywność i struktura populacji nietoperzy odławianych latem przy otworach jaskiń w Beskidach. Nietoperze 5 (1–2): 94–105.

Wołoszyn B. W. 2001. Nocek orzęsiony. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, s. 53–54.

Opracowali: **Rafał Szkudlarek i Renata Paszkiewicz**

# 1303 Podkowiec mały

*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)

**Fot. 1.** Portret podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* (© R. Szkudlarek).

## I. INFORMACJA O GATUNKU

### 1. Przynależność systematyczna

Rząd: nietoperze CHIROPTERA
Rodzina: podkowcowate RHINOLOPHIDAE

### 2. Status prawny i zagrożenie gatunku

**Prawo międzynarodowe**
Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV
Konwencja Berneńska – Załącznik II
Konwencja Bońska – Załącznik II
EUROBATS – Załącznik I
**Prawo krajowe**
ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)
ochrona strefowa – zimowiska, w których w ciągu 3 kolejnych lat choć raz stwierdzono ponad 200 nietoperzy (niezależnie od gatunku): strefa ochrony całorocznej – pomieszczenia i kryjówki zajmowane przez nietoperze

**Kategorie IUCN**
Czerwona lista IUCN (2008) – LC
Czerwona lista dla Karpat (2003) – EN (w Polsce – EN)

## 3. Opis gatunku

Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* to jeden z dwóch reprezentantów podkowcowatych spotykanych w Polsce i jedyny przedstawiciel tej rodziny stale u nas występujący. Należy do najmniejszych krajowych nietoperzy, a zarazem jest najmniejszym europejskim podkowcem: jego średnia masa ciała to 5,6 do 9 g, rozpiętość skrzydeł – 19 do 25 cm a długość ciała od 3,7 do 4,5 cm. Futerko grzbietu jasnobrązowe, strona brzuszna jaśniejsza, szarawa. Jego najbardziej charakterystyczną cechą jest narośl w kształcie podkowy, otaczająca nozdrza zwierzęcia, od której wzięła się nazwa rodzajowa podkowców. Pyszczek i spiczasto zakończone uszy (zwłaszcza ich część wewnętrzna) są jasne. Uszy aktywnego zwierzęcia poruszają się niezależnie. Stosunkowo ciemne skrzydła, szerokie, o zaokrąglonych końcówkach (Fot. 1), pozwalają podkowcowi na bardzo precyzyjny, aczkolwiek dość powolny lot, a nawet na zawisanie w powietrzu. Błony lotne służą też zwierzęciu będącemu w torporze lub w stanie hibernacji na szczelne, charakterystyczne jedynie dla podkowcowatych owinięcie całego ciała. Dorosłe osobniki w koloniach, wisząc na stropach lub występach ścian, zazwyczaj nie stykają się ze sobą. Wyjątek stanowi okres przychodzenia na świat młodych, kiedy to samice skupiają się w ciasne grupy. Nigdy nie wciskają się w szczeliny.

Odchody są charakterystyczne. Składają się z drobnych, beczułkowatych granulek, paciorkowato połączonych najczęściej po 2–4. Ich konsystencja jest mączysta, nie zawierająca dużych fragmentów chitynowych pokryw. W miejscach gromadzenia się odchodów często można zaobserwować znaczne ilości odnóży koziułkowatych *Tipulidae* i podobnych im owadów.

Echolokacja jest bardzo charakterystyczna – emitowane w seriach długie (do ponad 50 ms) sygnały fm-CF-fm (fm – częstotliwość zmienna, cf – stała), z częstością 10 sygnałów na sekundę, przy czym część CF przebiega na wysokiej, stałej częstotliwości 105–117 kHz. W detektorze heterodynowym brzmi to jak melodyjne, lekko modulowane pohukiwanie, słyszalne jednak jedynie z niewielkiego dystansu (do ok. 5 m). W dobrych warunkach i z bliższej odległości mogą być słyszalne również dźwięki niższe harmoniczne na ponad 50-ciu, ponad 25-ciu i ok. 13 kHz. Niekiedy w zakresie 45–55 kHz sygnały podkowca mogą być słyszane w detektorze heterodynowym jako serie delikatnych, krótkich trzasków, nieco podobnych do dźwięków emitowanych przez gacki. Są to fragmenty fm niższej harmonicznej sygnałów podstawowych; zdarza się, że towarzysząca im część CF jest na tyle słaba, że prawie niesłyszalna.

W spoczynku podkowiec mały może być pomylony z podkowcem dużym, jest jednak od niego znacznie mniejszy. Ponadto, podkowiec duży z terenu Polski znany jest zaledwie z kilkunastu obserwacji, z reguły stwierdzeń zimujących osobników.

Zdarzają się pomyłki polegające na oznaczeniu gacków, a nawet nocków dużych, jako podkowców. Wynika to z faktu, że wśród obu tych gatunków sporadycznie zdarza się owijanie ciała skrzydłami przez hibernujące osobniki. W odróżnieniu od podkowca,

który zawija się tak szczelnie, że na zewnątrz mogą wystawać mu jedynie wąsy, gacek i nocek duży zakrywają błonami jedynie brzuszną część ciała.

W locie podkowiec mały może być mylony z podkowcem dużym oraz gackiem – nietoperzem o podobnym niekiedy sposobie lotu i równie cichej echolokacji, nie pozwalającej na jego identyfikację detektorową z większej odległości.

## 4. Biologia gatunku

Okresem godowym podkowców małych jest późne lato i jesień, a niekiedy nawet zima i wczesna wiosna. Zaplemnione jesienią samice przechowują plemniki w drogach rodnych przez całą zimę, a do zapłodnienia dochodzi dopiero na wiosnę. Ciąża trwa około 2 i pół miesiąca, młode przychodzą na świat w czerwcu. Już w maju samice gromadzą się w większych grupach, tworząc tzw. kolonie rozrodcze. Samica rodzi jedno młode w ciągu roku, rzadko zdarzają się bliźnięta. Młode karmione są mlekiem i uzyskują samodzielność pod koniec sierpnia. Dojrzałość płciową osiągają najprawdopodobniej w wieku dwóch lat. Średnia długość życia to kilka, kilkanaście lat, choć znany jest przypadek zwierzęcia, które przeżyło 21 lat.

Kryjówkami kolonii rozrodczych w Polsce są prawie wyłącznie strychy budynków, z reguły – ze względu na długi czas trwania w niezmienionej postaci i względne bezpieczeństwo – obiektów sakralnych. Schronienia o charakterze jaskiniowym, typowe dla południowych rejonów występowania gatunku, stanowią bardzo nieliczne wyjątki i są nimi przeważnie piwnice. Podstawowym warunkiem wykorzystywania przez podkowce schronienia jest obecność drożnego wlotu, gdyż nietoperze te, w odróżnieniu od innych gatunków, nie potrafią przysiadać i wciskać się przez szczeliny. Takim wygodnym wlotem z powodzeniem może być już otwór o średnicy 10–15 cm.

Miejscem godów są najprawdopodobniej jaskinie i inne schronienia o podobnych warunkach mikroklimatycznych. Mogą one stanowić również kwatery zimowe.

W rocznym cyklu życia podkowca małego można wydzielić następujące, podstawowe okresy:

- wiosenno-letni (IV – VIII) – ciąży, porodu i wychowywania młodych;
- letnio-jesienny (VIII – X, XI) – godów i akumulacji tłuszczu;
- zimowy (XI – IV) – hibernacji.

Oczywiście podział ten dotyczy przede wszystkim samic podkowca. Cykl aktywności samców jest nieco odmienny, gdyż nie uczestniczą one ani w tworzeniu kolonii rozrodczych, ani w wychowaniu młodych. Samce, co prawda, spotka się w schronieniach kolonii rozrodczych lub ich pobliżu, jednak z reguły przebywają one samotnie w kryjówkach o innym charakterze.

Kolonie samic z młodymi mogą liczyć od kilku do kilkuset osobników (Fot. 2). Po odchowaniu młodych samice oraz samce zaczynają odwiedzać podziemne kryjówki. Ich nocna aktywność w tych miejscach jest najprawdopodobniej związana z aktywnością godową. Zimowe kolonie podkowców nie są rozdzielone płciowo, jednak w stanowiskach, gdzie spotyka się jedynie pojedyncze osobniki, są nimi najczęściej samce.

Podkowce małe praktycznie nie migrują. Kolonie rozrodcze oddalone są od miejsc zimowania zaledwie o kilka, kilkanaście kilometrów. Znane są jednak pojedyncze przeloty

**Fot. 2.** Kolonia rozrodcza podkowca małego. Samice wiszą blisko siebie, najczęściej zachowując jednak pewien dystans (© R. Szkudlarek).

rzędu 150 km. Podkowce wykazują duże przywiązanie do swoich schronień, zarówno zimowych, jak i letnich. Przez kilka lat z rzędu można w tych samych kryjówkach zaobserwować powracające do nich te same osobniki.

Podkowiec mały jest owadożerny. Jego podstawowe pożywienie stanowią drobne owady w zakresie wielkości od 3 do 14 mm. Są to głównie komary i ćmy, a także przedstawiciele chruścików, koziułkowatych, sieciarek, pająki i inne bezkręgowce chwytane zarówno w locie, jak i z powierzchni skał, pni i liści. Szerokie skrzydła (proporcjonalnie – najszersze spośród europejskich podkowców) pozwalają na bardzo sprawny lot nawet wśród gęstej roślinności. Żeruje z reguły na niewielkiej wysokości 1–3 m.

## 5. Wymagania siedliskowe

Podkowiec mały występuje w Polsce wyłącznie na południu, w rejonach górskich, podgórskich i wyżynnych. Aktywność żerowiskową tego gatunku obserwuje się głównie w pobliżu częściowo odsłoniętych skał, w roślinności nadbrzeżnej górskich potoków oraz bukowych i mieszanych lasach porastających zbocza (Fot. 3). Nierzadko też poluje w pobliżu zabudowań gospodarskich. Na schronienia kolonii rozrodczych wybiera z reguły obiekty bardzo ciepłe, choć optymalną sytuacją jest dostępność w ich obrębie miejsc o zróżnicowanej temperaturze. Najczęściej wykorzystuje strychy budynków, zwłaszcza takich, których pokrycie dachu łatwo się nagrzewa, a jednocześnie zatrzymuje ciepło (np. dachy wykonane z gontu lub blachy szczelnie podbitej drewnem). Większość obecnie znanych kolonii podkowca małego w Polsce spotykana jest na strychach obiektów sakralnych – kościołów i cerkwi, z reguły zapewniających im odpowiednią kubaturę i niezbędny spokój.

Jaskinie i ich sztuczne odpowiedniki (np. sztolnie czy piwnice) są kryjówkami w okresie zimowym. Podkowiec mały hibernuje w schronieniach o stabilnych warunkach mikroklimatycznych, stosunkowo wysokiej temperaturze 5–9°C, powolnym przepływie powietrza i znacznej wilgotności. Najczęściej będą to więc szczytowe komory dużych,

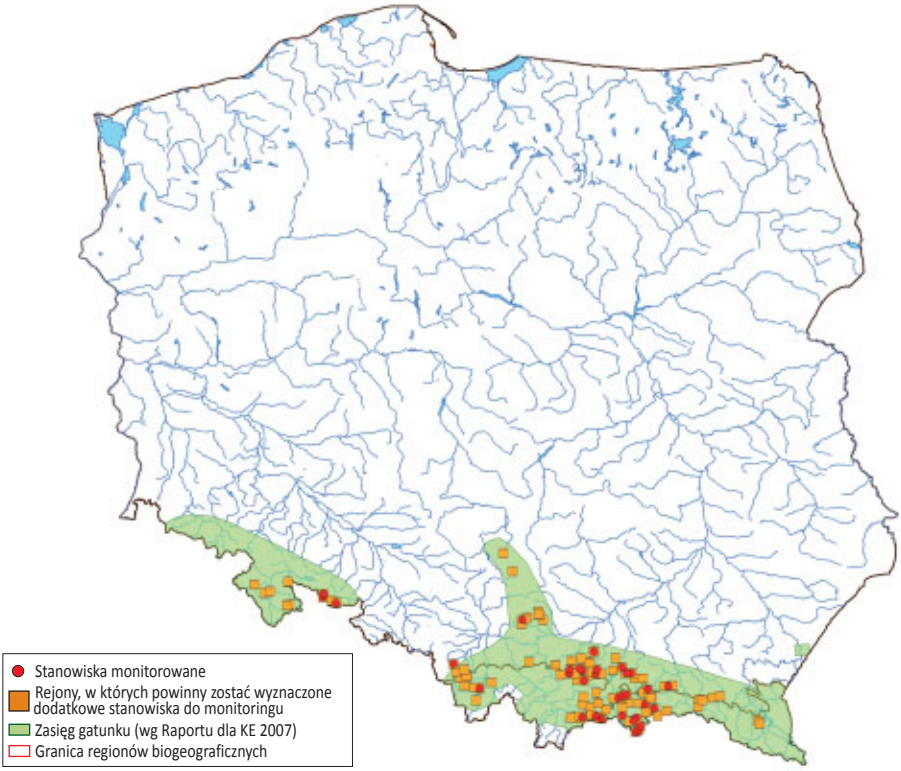
**Fot. 3.** Rezerwat Bukowiec – typowe żerowisko podkowca (© R. Szkudlarek).

wielootworowych systemów lub jednootworowe, słabo wentylowane podziemia, zatrzymujące ciepłe powietrze pod wysklepionymi stropami.

Zarówno w przypadku kryjówek letnich, jak i zimowych bardzo istotny dla podkowców jest dostęp umożliwiający wlot bez konieczności przysiadania i przeciskania się przez szczeliny. W obu przypadkach także ważne są: bezpieczny dolot i trasy przelotu wiodące z kryjówki na żerowiska. Słaby zasięg echolokacji podkowca pozwala mu wprawdzie na sprawne poruszanie się w środowisku zamkniętym, jednak praktycznie uniemożliwia pokonywanie otwartej przestrzeni. Zmuszone do tego zwierzęta przelatują odsłonięte odcinki tuż nad powierzchnią ziemi, lecz zbyt długi dystans może stanowić dla nich barierę trudną bądź niebezpieczną do pokonania. Może się zdarzyć, że wycięcie nawet jednego drzewa z wykorzystywanego przez podkowce ciągu komunikacyjnego spowoduje opuszczenie przez nie schronienia.

## 6. Rozmieszczenie gatunku

Przez południową Polskę przebiega północna granica występowania tego ciepłolubnego gatunku nietoperza. Najdalej wysunięte na północ stanowiska znane są z okolic Częstochowy i Rudaw Janowickich. Najliczniej spotykany w polskich Karpatach w rejonie Beskidów, przede wszystkim Beskidzie Sądeckim, Wyspowym i Niskim. W polskich Sudetach jedyne znane stanowiska kolonii rozrodczych i liczniejszych zimowisk pochodzą z okolic Głuchołaz oraz Kotliny Kłodzkiej.




**Ryc. 1.** Rozmieszczenie stanowisk monitoringu podkowca małego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

# II. METODYKA

## 1. Koncepcja monitoringu gatunku

Gatunek jest od ponad dwudziestu lat objęty badaniami w ramach zimowego monitoringu nietoperzy, prowadzonego niezależnie przez różne instytucje naukowe i organizacje pozarządowe. Co roku kontrolowana jest większość jego zimowisk, przy czym jeszcze kilka lat temu znaczna część w taki sposób zbieranych danych trafiała do Centrum Informacji Chiropterologicznej w ramach programu DSN – Dekada Spisu Nietoperzy. Od kilku lat bazę danych pochodzących zarówno z monitoringu zimowego, jak i letniego niemal wszystkich znanych stanowisk prowadzi Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura" z Wrocławia w ramach *Programu ochrony podkowca małego w Polsce*. Badania te prowadzone są wg jednolitej metodyki Porozumienia dla Ochrony Nietoperzy (PON).

Podkowca małego określa się mianem jedynego „policzalnego" nietoperza w Polsce. Oznacza to, iż dzięki specyfice wyboru schronień, a także ograniczeniom w możliwościach ukrycia, jest to jedyny gatunek, którego liczebność wykazywana z monitoringu wszystkich znanych stanowisk niemal wiernie oddaje rzeczywistą liczebność populacji. Twierdzenie to jest szczególnie prawdziwe w odniesieniu do letnich schronień kolonii rozrodczych. Biorąc pod uwagę stosunkowo niewielką liczbę takich stanowisk, ich coroczne kontrolowanie jest jedynym właściwym podejściem do monitoringu tego gatunku,

pozwalającym nie tylko na bezwzględną ocenę zmian i stanu jego populacji, ale umożliwiającym również interpretowanie wyników dotyczących innych gatunków nietoperzy, nie różniących się zbytnio wymaganiami środowiskowymi i będących pod wpływem podobnych czynników ograniczających.

## 2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

### SCHRONIENIA LETNIE

#### Wskaźniki stanu populacji

Monitoring dotyczy wyłącznie kolonii rozrodczych, czyli samic i ich młodych. Co prawda w monitorowanych schronieniach mogą także przebywać samce, jednak przyjmuje się, że ich obecność mieści się w granicach błędu pomiarowego. Przyjęte wskaźniki populacyjne (Tab. 1) dotyczą nie tylko liczebności samic przystępujących do rozrodu, ale także orientacyjnego sukcesu rozrodczego, szacowanego na podstawie liczby młodych.

#### Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki dotyczące siedliska obejmują ew. niekorzystne zmiany dostępnej dla nietoperzy powierzchni schronienia, możliwości niepokojenia tych zwierząt oraz obecności i drożności wylotów itp. (Tab. 1). Zrezygnowano z określania warunków mikroklimatycznych, gdyż ich ocena jest bardzo trudna podczas pojedynczych kontroli, jednak uwzględniono wskaźnik określający zmiany w strukturze lub otoczeniu schronień, mogący mieć istotny wpływ na kształtowanie parametrów mikroklimatu.

**Tab. 1.** Wskaźniki stanu populacji i siedlisk podkowca małego – schronienia letnie (kolonie rozrodcze)

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Liczebność | Liczba osobników dorosłych | Liczenie osobników bezpośrednio w kolonii, na wylotach lub metodą mieszaną |
| Struktura wiekowa | % | Stosunek liczby osobników młodych do osobników dorosłych ustalony na podstawie policzenia wszystkich osobników |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Szacunek eksperta dotyczący zmian powierzchni (kubatury) schronienia dogodnej dla nietoperzy |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca obecności, poprawności i stanu zabezpieczeń |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca dostępności wlotów dla nietoperzy i ich drożności |
| Ekspozycja wlotów | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca możliwości bezpiecznego opuszczania schronienia (obecność odpowiednich struktur) przez nietoperze, szczególnie w porze wieczornego wylotu |

| | | |
|---|---|---|
| Łączność schronienia z żerowiskami | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca obecności i ciągłości liniowych elementów środowiska (jeśli są potrzebne), zapewniających bezpieczny przelot do miejsc żerowania |
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca wpływu zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na panujące w nim warunki mikroklimatyczne |
| Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dotycząca istotności i ewentualnego wpływu zmian w strukturze terenów żerowiskowych w otoczeniu schronień (r = 2,5 km) |

**Tab. 2.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedlisk podkowca małego – schronienia letnie (kolonie rozrodcze)

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| **Populacja** | | | | |
| Liczebność | Liczba osobników dorosłych większa niż 80% liczby z ubiegłego roku + jeśli dane dostępne, istotny statystycznie średni spadek liczebności z wielolecia nie większy niż 5% rocznie | Wyniki pośrednie między FV i U2 | Liczba osobników dorosłych mniejsza niż 50% liczby z ubiegłego roku lub jeśli dane dostępne, istotny statystycznie średni spadek liczebności z wielolecia większy niż 10% rocznie | Brak porównywalnych danych z ubiegłego roku i z wielolecia lub brak danych z tego roku, lub rodzaj obiektu uniemożliwia wiarygodne policzenie nietoperzy z dokładnością min. +/- 25% |
| Struktura wiekowa** | Liczebność młodych większa niż 70% dorosłych samic (przy założeniu, że ok. 20% dorosłych osobników w schronieniu stanowią samce) | Liczebność młodych 30-70% dorosłych samic (przy założeniu, że ok. 20% dorosłych osobników w schronieniu stanowią samce) | Liczebność młodych mniejsza niż 30% dorosłych samic (przy założeniu, że ok. 20% dorosłych osobników w schronieniu stanowią samce) | Nie prowadzono liczenia młodych we właściwym terminie, rodzaj obiektu uniemożliwia policzenie młodych z dokładnością min. +/- 10% |
| **Siedlisko** | | | | |
| Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy*** | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy nie uległa zmniejszeniu od ostatniej kontroli, lub mimo iż uległa zmniejszeniu min. 2 sezony wcześniej, liczebność jest FV | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa zmniejszeniu, jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla podkowca małego | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa uszczupleniu o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla podkowca małego | Powierzchnia schronienia nie była do tej pory sprawdzana lub uległa zmniejszeniu, jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla podkowca małego |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Obiekt jest zabezpieczony i nietoperze nie są niepokojone przez ludzi w okresie przebywania w schronieniu | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia (np. przez mieszkańców) lub dostęp nie jest zabezpieczony, jednak presja jest niewielka | Obiekt nie jest zabezpieczony lub jest zabezpieczony nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wloty są stale dostępne i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez nietoperze | Znacząca część wlotów przestała być drożna, a pozostałe wloty mają utrudnienia lub jest ich tak mało, że stanowi to utrudnienie lub zagrożenie dla nietoperzy, jednak nie stwierdzono jeszcze spadku liczebności nietoperzy z tego powodu | Znacząca część wlotów wykorzystywanych niegdyś przez nietoperze przestała być drożna, ma utrudnienia lub stanowi zagrożenie (np. kontuzje lub presja drapieżników) | Liczba wlotów jest niewielka i są one trudno dostępne, ale trudno ocenić, czy stanowi to istotne utrudnienie dla nietoperzy |
| Ekspozycja wlotów | Wloty w miejscu osłoniętym, zacienionym, umożliwiające wczesny wlot i bezpośredni, bezpieczny przelot pod osłonę gałęzi drzew lub krzewów | Wloty umiejscowione w sposób mniej bezpieczny niż FV jednak, na podstawie danych z min. 3 lat, bez widocznego wpływu na liczebność kolonii | Wloty umiejscowione w miejscach eksponowanych, iluminowanych przez latarnie lub reflektory, wloty wymagające pokonania znacznych odległości (powyżej 10 m) po odsłoniętym terenie | Niejasna sytuacja dot. np. funkcjonowania oświetlenia schronienia lub trwałości struktur wykorzystywanych przez nietoperze w porze wylotu |
| Łączność schronienia z żerowiskami | Schronienie znajduje się w granicach terenów żerowiskowych lub w ich kierunku prowadzą liniowe elementy środowiska (aleje, krzewy, żywopłoty itp.) zapewniające ciągły, bezpieczny przelot w ich osłonie | Elementy osłaniające trasy przelotu przerywane otwartą przestrzenią, jednak odległości te nie przekraczają 8 m i nie zawierają istotnych barier bądź zagrożeń | Nietoperze przelatujące w kierunku żerowisk pokonują otwartą przestrzeń, przestrzeń jasno oświetloną, przelot związany z istotnym zagrożeniem ze strony drapieżników, przelot przez ruchliwe drogi | Brak danych o kierunkach przelotu nietoperzy na żerowiska |
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Nie zaobserwowano zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, bądź wpływ zmian można bezsprzecznie opisać jako pozytywny | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak ich wpływ nie jest jednoznaczny, a liczebność nadal oceniania na FV | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na ewidentne pogorszenie jego warunków mikroklimatycznych | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak nie można określić wpływu zmian bez dodatkowych badań |
| Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień | Brak istotnych, zauważalnych zmian ograniczających możliwość żerowania | Dostrzegalne zmiany mogące mieć wpływ na dostępność bazy pokarmowej, jednak liczebność nadal FV | Zmiany ewidentnie powodujące znaczące ograniczenie bazy pokarmowej; zmiany w liczebności kolonii można w sposób ewidentny powiązać ze zmianami w strukturze żerowisk | Nie zebrano danych o istotnych zmianach, bądź interpretacja wpływu zmian wykracza poza możliwości oceny na podstawie kontroli monitoringowej |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły
** Wskazana weryfikacja waloryzacji tego wskaźnika po 5 latach monitoringu.
*** Pod pojęciem „zmniejszenie" rozumie się zarówno całkowite odcięcie dostępu nietoperzy do jakiejś części obiektu, jak i zagospodarowanie jej w sposób znacząco zmniejszający przydatność dla nietoperzy.

## Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

### Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji gatunku w schronieniu letnim opiera się na porównaniu liczebności obserwowanej w danym roku z danymi z sezonu poprzedniego oraz analizie długookresowych trendów liczebności, a także na ocenie względnego sukcesu rozrodczego w danym sezonie. Ustalając wartości procentowe dla wskaźników liczebności uwzględniono różne charakterystyki dynamiki populacji, jednak wartości graniczne są przyjęte arbitralnie, z uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń. Parametr populacja ocenia się na następujących zasadach:
FV – jeśli oba wskaźniki oceniono na FV lub *struktura wiekowa* – XX, a *liczebność* – FV;
U1 – jeden lub oba wskaźniki – U1;
U2 – jeden lub oba wskaźniki U2;
XX – jeśli *liczebność* – XX.

### Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen poszczególnych wskaźników przyjęto następujące zasady:
FV – jeśli wszystkie wskaźniki oceniono na FV lub jeden – XX, a pozostałe – FV;
U1 – jeden lub więcej U1, brak U2;
U2 – jeden lub więcej U2;
XX – jeśli wszystkie oceny XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to prognoza sytuacji gatunku na stanowisku (stanu populacji i stanu siedliska) w perspektywie 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (planowane zmiany w użytkowaniu obiektu, planowane założenie oświetlenia budynku, w którym znajduje się kolonia, planowany remont), a także dotychczas przeprowadzone zabiegi na rzecz ochrony, jak np. zainstalowanie platformy na guano (odchody nietoperzy). Przydatny może być wywiad z właścicielem obiektu.

### Ocena ogólna

O końcowej ocenie ogólnej decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

## SCHRONIENIA ZIMOWE

### Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźniki przyjęte dla oceny zimowisk są w większości podobne jak w przypadku kolonii rozrodczych. Dla oceny stanu populacji przyjęto tylko jeden wskaźnik – łączną liczbę

osobników tego gatunku stwierdzoną w zimowisku, bez rozróżniania wieku i płci. Ponieważ miejsce zimowania może być również jesienną czy wiosenną kwaterą przejściową, jak również obserwowana jest znaczna aktywność nocnych wylotów nietoperzy również w okresie zimowym – wśród wskaźników stanu siedliska odnoszących się do samego schronienia znalazły się również wskaźniki związane z dostępnością żerowisk.

**Tab. 3.** Wskaźniki stanu populacji i siedliska podkowca małego – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Miara | Sposób pomiaru/określenia |
|---|---|---|
| **Populacja** | | |
| Liczebność | Liczba osobników | Liczenie hibernujących osobników w schronieniu |
| **Siedlisko** | | |
| Powierzchnia zimowiska dogodna dla nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Szacunek eksperta dotyczący zmian powierzchni (kubatury) schronienia dogodnej dla nietoperzy |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. obecności, poprawności i stanu zabezpieczeń na tle potencjalnej presji związanej z penetracją przez ludzi |
| Dostępność wlotów | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. dostępności wlotów dla nietoperzy i ich drożności |
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. wpływu zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na warunki jego mikroklimatyczne |
| Łączność schronień z żerowiskami | Wskaźnik opisowy | Ocena ekspercka dot. możliwości bezpiecznego przelotu na żerowiska (obecność i ciągłość liniowych elementów środowiska, jeśli potrzebne) |

**Tab. 4.** Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedlisk podkowca małego – schronienia zimowe

| Wskaźnik | Ocena* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | FV | U1 | U2 | XX |
| **Populacja** | | | | |
| Liczebność | Liczba osobników dorosłych większa niż 80% liczby z ubiegłego roku + jeśli dane dostępne, istotny statystycznie średni spadek liczebności z wielolecia nie większy niż 5% rocznie | Wyniki pośrednie między FV i U2 | Liczba osobników dorosłych mniejsza niż 50% liczby z ubiegłego roku lub jeśli dane dostępne, istotny statystycznie średni spadek liczebności z wielolecia większy niż 10% rocznie | Brak porównywalnych danych z ubiegłego roku i z wielolecia lub brak danych z tego roku, lub rodzaj obiektu uniemożliwia wiarygodne policzenie nietoperzy z dokładnością min. +/- 25% |

| Siedlisko | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Powierzchnia zimowiska dogodna dla nietoperzy** | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy nie uległa zmniejszeniu od ostatniej kontroli, lub mimo iż uległa zmniejszeniu min. 2 sezony wcześniej, liczebność jest FV | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa zmniejszeniu, jednak nie dotyczy to fragmentów o kluczowym znaczeniu dla podkowców małych | Powierzchnia schronienia dostępna dla nietoperzy uległa uszczupleniu o fragmenty o kluczowym znaczeniu dla podkowców małych | Powierzchnia schronienia uległa zmniejszeniu, jednak nie wiadomo, czy wyłączone fragmenty miały znaczenie dla podkowców małych |
| Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Obiekt jest zabezpieczony i nietoperze nie są niepokojone przez ludzi | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest utrudniony, jednak możliwy i zdarzają się przypadki niepokojenia (np. przez mieszkańców) lub dostęp nie jest zabezpieczony, jednak presja jest niewielka | Obiekt nie jest zabezpieczony lub jest zabezpieczony nieskutecznie i presja ze strony ludzi jest istotna lub potencjalnie istotna | Dostęp ludzi do wnętrza obiektu jest utrudniony lub trudny do określenia i brak danych umożliwiających ocenę istniejącej lub potencjalnej presji |
| Dostępność wlotów dla nietoperzy | Wloty są stale dostępne w wystarczającej liczbie i brak czynników utrudniających korzystanie z nich przez nietoperze | Znacząca część wlotów w przestała być drożna, a pozostałe wyloty mają utrudnienia lub jest ich tak mało, że stanowi to utrudnienie lub zagrożenie dla nietoperzy, jednak nie stwierdzono jeszcze spadku liczebności nietoperzy z tego powodu | Znacząca część wlotów wykorzystywanych niegdyś przez nietoperze przestała być drożna, ma utrudnienia lub stanowi zagrożenie (np. kontuzje lub presja drapieżników) | Liczba wlotów jest niewielka i są one trudno dostępne, ale trudno ocenić, czy stanowi to istotne utrudnienie dla nietoperzy |
| Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Nie zaobserwowano zmian w otoczeniu lub strukturze schronienia mających wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, bądź wpływ zmian można bezsprzecznie opisać jako pozytywny | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak ich wpływ nie jest jednoznaczny, a liczebność nadal oceniania na FV | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na ewidentne pogorszenie jego warunków mikroklimatycznych | Zaobserwowano zmiany w otoczeniu lub strukturze schronienia mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, jednak nie można określić wpływu zmian bez dodatkowych badań |
| Łączność schronienia z żerowiskami | Schronienie znajduje się w granicach terenów żerowiskowych lub w ich kierunku prowadzą liniowe elementy środowiska (aleje, krzewy, żywopłoty itp.) zapewniające ciągły, bezpieczny przelot w ich osłonie | Elementy osłaniające trasy przelotu przerywane otwartą przestrzenią, jednak odległości te nie przekraczają 8 m i nie zawierają istotnych barier bądź zagrożeń. | Nietoperze przelatujące w kierunku żerowisk pokonują otwartą przestrzeń, przestrzeń jasno oświetloną, przelot związany z istotnym zagrożenie ze strony drapieżników, przelot przez ruchliwe drogi | Brak danych o kierunkach przelotu nietoperzy na żerowiska |

*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

** Pod pojęciem „zmniejszenie" rozumie się zarówno całkowite odcięcie dostępu nietoperzy do jakiejś części obiektu, jak i zagospodarowanie jej w sposób znacząco zmniejszający przydatność dla nietoperzy.

## Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

### Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji gatunku na zimowisku opiera się na porównaniu liczebności obserwowanej w danym roku z danymi z sezonu poprzedniego oraz analizie długookresowych trendów liczebności. Ustalając wartości procentowe dla wskaźników liczebności uwzględniono różne charakterystyki dynamiki populacji podkowca małego, jednak wartości graniczne są przyjęte arbitralnie, z uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń.

### Ocena stanu siedliska

Przy ustalaniu oceny stanu siedliska na podstawie ocen dla wskaźników przyjęto następujące zasady:
FV – jeśli wszystkie oceny dla wskaźników FV lub jedna XX, a pozostałe FV;
U1 – jeden lub więcej U1, brak U2;
U2 – jeden lub więcej U2;
XX – jeśli wszystkie XX, albo dwie lub więcej XX, a pozostałe FV.

### Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania to prognoza sytuacji gatunku na stanowisku (stanu populacji i stanu siedliska) w perspektywie 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę aktualny stan populacji i siedliska, aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku (jak niepokojenie nietoperzy, wandalizm, planowane zmiany w użytkowaniu obiektu, jak np. plan zagospodarowania podziemi). Przydatne mogą być też wywiady z właścicielem obiektu i z lokalnymi mieszkańcami.

### Ocena ogólna

O końcowej ocenie ogólnej decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

**Uwagi**

1. Biorąc pod uwagę ograniczenia metody monitoringowej i opisów wyników za pomocą wskaźników wskazane jest dokonanie weryfikacji sposobu wyprowadzania ocen po ok. 6 latach funkcjonowania monitoringu.
2. Ocena dla populacji gatunku nie może być wynikiem prostego podsumowania ocen dla monitorowanych obiektów. Musi opierać się także na statystycznej analizie długookresowych trendów liczebności na wszystkich monitorowanych stanowiskach.

## 3. Opis badań monitoringowych

### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

#### SCHRONIENIA LETNIE

Jako letnie stanowisko monitoringowe przyjmuje się schronienie jednej kolonii rozrodczej, obejmujące pomieszczenia jednego budynku lub kompleksu budynków, przy czym przelot

pomiędzy tymi pomieszczeniami (budynkami) może, na przestrzeni kilku, kilkunastu metrów obejmować również przestrzeń zewnętrzną. W przypadku wątpliwości, w jaki sposób traktować blisko położone budynki, pomiędzy którymi niewątpliwie występuje wymiana osobników zamieszkujących je nietoperzy, a jednak odległość wydaje się zbyt duża, by dzienne przeloty między nimi były w pełni bezpieczne, należy przyjąć każdy z budynków jako osobne stanowisko. Na podstawie danych z przynajmniej kilkuletnich obserwacji można będzie ewentualnie zweryfikować metodę sporządzania opisu w taki sposób, by wskaźnik liczebności podawany był dla tych stanowisk na podstawie sumy osobników.

Ze względów opisanych powyżej, w *Koncepcji monitoringu gatunku*, a także biorąc pod uwagę zalecenia *Krajowego planu zarządzania gatunkiem*, monitoringiem krajowym powinny zostać objęte wszystkie znane kolonie rozrodcze podkowca w Polsce. Dla uproszczenia należy przyjąć monitoring wszystkich letnich stanowisk liczących 3 lub więcej osobników. Obecnie (sierpień 2012) znanych jest około 100 stanowisk (por. Ryc. 1). Liczba ta może ulec zmianie i nowo odkrywane stanowiska również powinny być brane pod uwagę. Niestety, należy się również liczyć z zanikaniem niektórych stanowisk.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Zimowe stanowisko monitoringowe stanowi pojedynczy obiekt podziemny. Są to zazwyczaj jaskinie, sztolnie, fortyfikacje, rzadziej przestronne piwnice. Ponieważ niemal wszystkie znane zimowiska podkowca małego (ok. 100 obiektów) są obecnie kontrolowane w ramach liczeń zimowych organizowanych przez lokalne organizacje, speleokluby czy koła naukowe wydaje się oczywistym, iż należy dane takie wykorzystać w całości dla możliwie precyzyjnego monitorowania stanu populacji na poziomie krajowym. Zimowiska te zlokalizowane są w Beskidach: Niskim, Wyspowym, Sądeckim, Śląskim, a także w Pieninach, na Pogórzach (Ciężkowickim i Wiśnickim), na Wyżynie Krakowsko – Częstochowskiej, na Opolszczyźnie, w Górach Opawskich i w Sudetach.

## Sposób wykonywania badań

### SCHRONIENIA LETNIE

#### Wskazówki ogólne

Wszystkie grupy, które w ramach badań monitoringowych samodzielnie zbierają dane terenowe (ew. poza monitoringiem żerowisk), powinny być prowadzone przez osoby, których umiejętność rozpoznawania nietoperzy oraz znajomość zasad postępowania w schronieniach jest potwierdzona (np. poprzez posiadanie licencji chiropterologicznej PON odpowiedniego stopnia). W skład tych grup mogą wchodzić osoby niedoświadczone, pod warunkiem wcześniejszego poinstruowania przez prowadzącego o zasadach zachowania w kryjówkach nietoperzy. Kierownicy grup są odpowiedzialni za wcześniejsze uzyskanie odpowiednich zezwoleń od organów ochrony przyrody oraz użytkowników obiektów.

W przypadku, gdy dane stanowisko jest regularnie kontrolowane w ramach prac lokalnych grup zajmujących się już z tytułu „pierwszeństwa" jego monitoringiem, należy w miarę możliwości unikać ponawiania badań, lecz pozyskać odpowiednio przygotowa-

ne dane od ich autorów. Dublowanie prac nie tylko powoduje niepotrzebne niepokojenie nietoperzy, ale również, zwłaszcza w przypadku budynków, budzi niechęć gospodarzy i podważa wiarygodność twierdzeń o szkodliwości płoszenia zwierząt.

### Kontrola „zero"

Wszystkie wskaźniki wykorzystywane w ocenie stanu ochrony gatunku na stanowisku bazują głównie na wiedzy eksperckiej i doświadczeniu osób prowadzących badania. Z tego powodu niezbędne jest przeprowadzenie bardzo precyzyjnego opisu stanu wyjściowego, dokumentującego warunki w taki sposób, by monitorujący stanowisko w kolejnych latach nie mieli wątpliwości, czy miały miejsce jakiekolwiek istotne zmiany oraz by mogli je właściwie interpretować. Kontrola ta, określana tu jako „zerowa" wykonywana powinna być przed rozpoczęciem regularnego monitoringu, jednak najprawdopodobniej część danych będzie kompletowana jeszcze przez dłuższy czas, gdyż wymaga to prowadzenia wnikliwych obserwacji terenowych. Sposób wykonania kontroli „zero" jest podany w opracowaniu dla nocka orzęsionego (por. s. 714).

### Określanie wskaźników stanu populacji

W przypadku monitoringu letniego liczebność osobników danej kolonii jest podstawowym wskaźnikiem, obrazującym aktualną sytuację i tendencje. Jej wahania mogą być wypadkową:

- zmian w całej lokalnej populacji;
- zmian w siedlisku zajmowanym przez daną kolonię – np. w bazie pokarmowej lub na szlakach przelotów;
- zmian w schronieniu zajmowanym przez daną kolonię;
- różnic warunków klimatycznych, powodujących wybór schronień o aktualnie sprzyjających parametrach.

Biorąc pod uwagę obiektywne trudności towarzyszące pracom nad monitoringiem podkowca, a także ich czasochłonność i pracochłonność przyjęto założenie, że należy ograniczyć liczbę kontroli do jednej wizyty w ciągu roku, jednak powinny być one wykonywane corocznie i we wszystkich znanych stanowiskach, gdzie liczba osobników jest równa lub większa niż 3. Jednocześnie kontrolnie, przynajmniej co cztery lata, powinny być sprawdzane również stanowiska obserwacji pojedynczych osobników, co do których istnieje prawdopodobieństwo, iż mogły przekształcić się w schronienia kolonii rozrodczych. Liczenie powinno być wykonywane pod koniec czerwca i w lipcu, przed uzyskaniem przez młode zdolności lotu, gdy istnieje możliwość odróżnienia osobników dorosłych i młodych. Obie te grupy powinny być wówczas policzone oddzielnie.

Podczas inwentaryzacji kolonii rozrodczej dorosłe podkowce powinny być liczone wewnątrz obiektu lub podczas wylotów z niego. Kontrola liczebności nietoperzy w danej kolonii powinna odbywać się za pomocą metody najlepiej dostosowanej do danego obiektu. Dla porównywalności danych ważne jest, aby metodę tę stosować konsekwentnie w kolejnych latach.

Podczas liczenia nietoperzy opuszczających wieczorem kolonię należy unikać świecenia latarkami na otwory, przez które nietoperze wylatują ze schronienia. To może płoszyć zwierzęta, a przez to fałszować wyniki. Dobre rezultaty może przynosić wy-

korzystywanie urządzeń noktowizyjnych i termowizyjnych. Bardzo przydatne jest także użycie detektora ultrasonicznego, który będzie ostrzegał o każdorazowym opuszczaniu schronienia przez nietoperze i potwierdzał naszą identyfikację gatunku, jednak w przypadku podkowców należy pamiętać o bardzo małym zasięgu ich echolokacji i umieszczać mikrofon urządzenia możliwie blisko otworu wylotowego lub korzystać z czułych mikrofonów kierunkowych.

Liczenie nietoperzy wylatujących z kryjówki jest bardziej czasochłonne niż liczenie na strychu – podczas jednego wieczoru można policzyć nietoperze tylko w jednej kryjówce, a ponadto niezbędny jest zwykle udział kilku osób, gdyż zwierzęta często korzystają z kilku otworów wylotowych. Ponadto niekiedy, szczególnie w okresie porodów, część osobników może kryjówki nie opuszczać.

Liczenie podkowców w schronieniach nie jest takie łatwe, jak mogło by się wydawać na podstawie ich charakterystyki jako zwierząt nie potrafiących się ukrywać w szczelinach. To „upośledzenie" względem umiejętności innych nietoperzy nadrabiają niesamowitą precyzją lotu, pozwalającą im na pokonywanie nawet bardzo ciasnych przestrzeni. Swobodnie przelatują przez kanały kominowe i cieplne starych domów, wlatują pod deski podłóg pomiędzy legary, przedostając się do miejsc, których istnienia kontrolujący budynek obserwator nawet nie podejrzewa. Z tego względu ogromne znaczenie ma doskonała znajomość stanowiska, oparta na długotrwałych obserwacjach aktywności nietoperzy. Kolejnym utrudnieniem jest przemieszczanie się nietoperzy, spłoszonych obecnością człowieka, ruchem i światłem. Z tego względu niekiedy potrzebna jest obecność kilku obserwatorów, rozmieszczonych w różnych punktach schronienia i czekających z rozpoczęciem liczenia, aż do uspokojenia się nietoperzy.

Przyszłością monitoringu liczebności nietoperzy, przynajmniej w tej części stanowisk, których warunki na to pozwalają, są automatyczne ramki liczące. W Europie zachodniej są one coraz powszechniejsze w użyciu, jednak ich zastosowanie jest ograniczone tylko do niektórych aspektów monitoringu. Aby móc jednak lepiej interpretować dane pochodzące z monitoringu populacji prowadzonego wg wyżej opisanej metodyki, wymagane jest wytypowanie przynajmniej kilku, kilkunastu stanowisk, w których równolegle prowadzony będzie monitoring oparty na elektronicznych systemach liczących, umożliwiający prowadzenie obserwacji całorocznych.

### Określanie wskaźników stanu siedliska

Podczas pierwszej kontroli monitoringowej lub nawet lepiej – przed nią, opisywany i dokumentowany jest stan wyjściowy siedliska oraz precyzyjna metodyka prowadzenia liczeń. Dane te, wraz z kolejnymi aktualizacjami, powinny towarzyszyć obserwatorom przy każdej kolejnej kontroli. Ma to na celu uchwycenie zmian w siedlisku i uniknięcie zbędnego, każdorazowego opisywania stanu. Pożądane byłoby sporządzenie schematów siedliska z ujęciem istotnych dla jego zachowania elementów, jak również opracowanie schematów sytuacji idealnej, przy której wszystkie wskaźniki siedliska oceniane są na FV. Wymaga to jednak przeprowadzenia wnikliwych badań terenowych, wykraczających poza podstawowy zakres prac monitoringowych. Sposób dokumentowania stanu i zmian powinien być czytelny, w miarę możliwości oparty na informacjach kwantyfikowalnych, jednak należy się liczyć z tym, że zostanie on finalnie dopracowany dopiero po

kilku latach trwania monitoringu. Stąd proponowany jest okres 6 lat, po których powinna nastąpić weryfikacja wytycznych, w oparciu o doświadczenia zarówno pracowników terenowych, jak i osób opracowujących dane. O ile to możliwe, przynajmniej w tym pierwszym okresie powinien być to stały zespół doświadczonych fachowców.

W ramach oceny stanu siedliska obserwatorzy określają kubaturę schronienia dostępną dla nietoperzy, dostępność wlotów oraz ich ekspozycję na zewnątrz obiektu, zabezpieczenie schronienia przed niepokojeniem nietoperzy przez ludzi, zmiany struktury obiektu mające wpływ na jego warunki mikroklimatyczne, a także ewentualne zmiany w otoczeniu schronienia dotyczące bezpieczeństwa przelotu na żerowiska oraz stanu samych żerowisk. Należy pamiętać, że ocena wystawiana jest na podstawie zastanego stanu, a nie stanu po naniesieniu zmian przez obserwatora. Dla przykładu, jeśli obserwator podczas kontroli zastaje zablokowany istotny otwór wlotowy do schronienia i przy tej okazji go udrażnia, to w ocenie bierze pod uwagę stan sprzed swojej interwencji, zaś jej wykonanie odnotowuje jedynie w formie opisowej.

Zmiany powodujące obniżenie wartości wskaźnika, co do których nie ma pewności, w jaki sposób odbiją się na wartości stanowiska, powinny być weryfikowane na podstawie przynajmniej 3-letniej obserwacji. Dla przykładu, jeśli ograniczona zostanie dostępna dla nietoperzy powierzchnia schronienia, to wskaźnik o obniżonej wartości zapisywany jest przez trzy kolejne lata, nawet jeśli wskaźniki stanu populacji nie ulegną w tym czasie zmianie. Dopiero po tym okresie można uznać, czy dostępna przestrzeń jest, mimo jej ograniczenia, na poziomie optymalnym czy też nie. Jednak nawet wtedy brak ewidentnych zmian we wskaźniku stanu populacji, wcale nie musi być jednoznaczny z brakiem wpływu zmian innych czynników i w tym miejscu ocena opiera się przede wszystkim na doświadczeniu i fachowej wiedzy eksperta.

**Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy.** Wielkość obiektu nie przekłada się na liczebność i stan ochrony kolonii rozrodczej. W dużych obiektach mogą występować małe kolonie i odwrotnie. Znaczenie ma jednak to, czy powierzchnia dostępna dla nietoperzy jest stała, czy też ulega zmianie – np. pod wpływem zagospodarowania części strychu, gdyż z tym na ogół związana jest dostępność przestrzeni o zróżnicowanych warunkach mikroklimatycznych oraz możliwość ukrycia się przed drapieżnikami. Jakiekolwiek istotne zmiany ograniczające tę przestrzeń skutkują obniżeniem wartości wskaźnika, zaś modyfikacje powodujące zwiększenie dostępnej przestrzeni z reguły nie mają negatywnych następstw. W tym drugim przypadku można sobie jednak wyobrazić sytuację, gdy taka zmiana odbije się np. na warunkach mikroklimatycznych schronienia.

**Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy.** Przy ocenie zabezpieczenia przed niepokojeniem nietoperzy bierze się pod uwagę zarówno obecność technicznych zabezpieczeń i ich skuteczność, jak i skalę potencjalnej presji i jej prawdopodobieństwo. Oznacza to np. iż inaczej oceniony zostanie brak zamykanych na klucz drzwi w budynku szkolnym czy wypoczynkowym, niż podobny stan w budynku klasztornym czy prywatnym domu mieszkalnym.

**Dostępność wlotów dla nietoperzy.** Ocena tego wskaźnika odnosi się do stanu rozpoznanych lub potencjalnych otworów, którymi nietoperze mogą wlatywać bądź wylatywać ze schronienia. Odnotowywane zmiany dotyczą zarówno ich obecności, jak i możliwości bezpiecznego wykorzystywania. Głównym kryterium oceny nie jest liczba wlotów, ale

ich jakość – drożność, brak struktur utrudniających przelot i mogących kaleczyć nietoperze, bezpieczeństwo ze strony zaczajonych drapieżników, kierunek wylotu, obecność dróg alternatywnych.

**Ekspozycja wlotów.** Oceniając ekspozycję wlotów dla nietoperzy, należy zwracać uwagę na ich liczbę oraz obecność wszelkich czynników mogących utrudniać korzystanie z nich lub powodujących, iż ich pokonywanie będzie dla nietoperzy niebezpieczne. W miarę możliwości ocena powinna być wykonywana na podstawie rzeczywiście wykorzystywanych przez nietoperze otworów, a nie w oparciu o ogólną liczbę widocznych otworów.

**Łączność schronienia z żerowiskami.** Obecność bezpiecznych tras przelotu w kierunku żerowisk (najbliższego kompleksu leśnego) oceniana jest na podstawie ciągłości liniowych elementów krajobrazu i ochrony, jaką zapewniają one korzystającym z nich nietoperzom. Dobrym punktem wyjścia do wykonania takiej oceny są lotnicze zdjęcia terenu i obserwacje z wykorzystaniem detektorów ultrasonicznych, nokto- lub termowizji oraz telemetrii. Stanowisko przylegające bezpośrednio do terenów żerowiskowych, położone np. w lesie lub na jego skraju, oczywiście ma ten wskaźnik zawsze oceniany na FV, nawet gdy ekspozycja otworów oceniana jest niżej.

**Niezmienność warunków mikroklimatycznych**. Ocena odnosi się do stanu odnotowanego podczas kontroli „zero" lub, w przypadku istotnych zmian, do stanu przed ich zaistnieniem. Istotną zmianę warunków mikroklimatycznych schronienia może spowodować budowa budynku zacieniającego dach schronienia, usunięcie drzewa, rzucającego cień na dach schronienia, zmiana materiału pokrycia dachu, udrożnienie bądź zamknięcie otworów między pomieszczeniami bądź wychodzącymi na zewnątrz, powodujące zmiany w ruchach powietrza. Tego rodzaju zmiany mogą bowiem skutkować zmianami w termice schronienia. Nie każda istotna zmiana musi być zmianą na gorsze (por. Tab. 2), może być również obojętna lub korzystna. Przykładowo, zmiana pokrycia dachu z blachy ocynkowanej na miedzianą może być nawet korzystna dla nietoperzy, ale już np. zmiana pokrycia dachu z gontów na blachę bez pełnego odeskowania jest zmianą niekorzystną, bo może spowodować wychłodzenie obiektu. Jeśli nie jesteśmy pewni, czy stwierdzona zmiana jest korzystna/obojętna/niekorzystna dla nietoperzy, należy przyjąć zgodnie z zasadą ostrożności, że jest to zmiana na gorsze (U1).

**Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień**. Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień podlegają jedynie bardzo zgrubnej ocenie, gdyż szczegółowe badania w tym zakresie wykraczają daleko poza możliwości podstawowych prac monitoringowych. Niemniej jednak w przypadku zmian wskaźników populacji, niewytłumaczalnych zmianami innych wskaźników siedliska, podjęcie takich badań jest niezbędne. Dla potrzeb monitoringu przyjmuje się jednak, iż wskaźnik ten dotyczy jedynie istotnych, zauważalnych wielkopowierzchniowych zmian w lesistości lub zagospodarowaniu terenu, które można zauważyć w promieniu 2,5 km od stanowiska. Przykładami takich zmian będą wylesienia, inwestycje drogowe, budowy obiektów wielkopowierzchniowych, prace hydrotechniczne związane z zalewaniem terenów i oczyszczaniem brzegów zbiorników i cieków wodnych z roślinności, budowy farm wiatrowych itp. Informacje na ten temat powinny pochodzić zarówno z obserwacji, jak i wywiadu.

Wszystkie oceniane czynniki, jak i perspektywy zachowania, obejmujące m.in. plany właściciela dotyczące przyszłego zagospodarowania danego obiektu, ocenia się nie tyl-

ko na podstawie obserwacji w trakcie badań inwentaryzacyjnych, ale i poprzez wywiad z użytkownikiem/właścicielem obiektu.

W przypadkach nagłego opuszczenia kolonii przez nietoperze jeszcze przez co najmniej 3 lata nie należy zarzucać monitoringu, ale należy starać się ustalić i usunąć prawdopodobną przyczynę i obserwować, czy nietoperze wrócą. Jednocześnie warto prowadzić porównawcze obserwacje w koloniach znanych w sąsiedztwie.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

#### Kontrola „zero"

Podobnie jak w przypadku schronień letnich podstawowe wskaźniki wykorzystywane w ocenie stanu siedlisk gatunków nietoperzy zimujących w podziemiach bazują głównie na wiedzy eksperckiej i doświadczeniu osób prowadzących badania, co więcej ich ocena oparta jest o porównanie z okresem referencyjnym. Z tego powodu niezbędne jest przeprowadzenie bardzo precyzyjnego opisu stanu wyjściowego, dokumentującego warunki w taki sposób, by monitorujący stanowisko w kolejnych latach nie mieli wątpliwości, czy miały miejsce jakiekolwiek istotne zmiany oraz by mogli je właściwie interpretować. Sposób wykonania kontroli „zero" jest podany w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

#### Określanie wskaźników stanu populacji i stanu siedliska

Badanie przeprowadza się w oparciu o metodykę wspólną dla wszystkich gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych, opisaną w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych". Specyficzny dla gatunku wskaźnik dotyczący łączności schronienia z żerowiskami określa się podobnie, jak dla schronień letnich.

## Termin i częstotliwość badań

### SCHRONIENIA LETNIE

Monitoring kolonii rozrodczych powinien być prowadzony corocznie w lipcu i ewentualnie w ostatnich dniach czerwca, przy czym każde stanowisko powinno być liczone co roku w mniej więcej podobnym terminie. Przy założeniu monitoringu wszystkich znanych stanowisk kolonii rozrodczych przyjęto jedną kontrolę w ciągu roku, choć mogą zaistnieć sytuacje zmuszające do jej ponowienia, gdy nietoperze nie będą możliwe do policzenia za pierwszym razem, lub gdy liczebność będzie rażąco niska w porównaniu z wynikami z lat ubiegłych.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Badania powinny być prowadzone podczas jednokrotnej kontroli corocznie, optymalnie między 15. stycznia a 15. lutego, przy czym każde stanowisko powinno być monitorowane co roku w mniej więcej podobnym terminie. Mogą zaistnieć sytuacje zmuszające do jej ponowienia, gdy nietoperze nie będą możliwe do policzenia za pierwszym razem.

## Sprzęt i materiały do badań

### SCHRONIENIA LETNIE

- latarki;
- kamery noktowizyjne lub/i termowizyjne;
- aparat fotograficzny, obiektyw szerokokątny, teleobiektyw, statyw, lampa błyskowa;
- noktowizory;
- detektory ultrasoniczne;
- odbiorniki GPS;
- dokładna mapa topograficzna (1:5000);
- zdjęcia lotnicze terenu;
- plan obiektu (szkic), pomieszczeń wykorzystywanych przez nietoperze;
- automatyczne rejestratory aktywności nietoperzy.

### SCHRONIENIA ZIMOWE

Sprzęt i materiały, identyczne jak w przypadku pozostałych gatunków nietoperzy zimujących w kryjówkach podziemnych, wymienione są w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

## 4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

### SCHRONIENIA LETNIE

| Karta obserwacji gatunku dla stanowiska | |
|---|---|
| Kod i nazwa gatunku | *Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej oraz nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury*<br>**1303 podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)** |
| Nazwa stanowiska | *Nazwa stanowiska monitorowanego*<br>..... |
| Typ stanowiska | *Referencyjne/badawcze*<br>Badawcze |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | *Natura 2000, rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, ochrona strefowa gniazd itd.*<br>Obszar Natura 2000 PLH120019 Ostoja Popradzka, Popradzki Park Krajobrazowy |
| Współrzędne geograficzne stanowiska | *Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) mierzone w pobliżu wejścia (w układzie wymaganym przez instytucję koordynującą).*<br>N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' |
| Wysokość n.p.m. | *Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od… do…*<br>500 m n.p.m. |
| Opis stanowiska | *Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.*<br>Miejscowość: ....., gmina: ..... Kościół ....., zajmujący budynek dawnej cerkwi greckokatolickiej z 1821 r., położony jest w centralnej części wsi na niewielkim wzniesieniu. Kościół znajduje się na szlaku architektury drewnianej województwa małopolskiego. Obok kościoła znajduje się zabytkowy połemkowski cmentarz. Zimą 2008/09 w ramach projektu Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody „pro Natura" przeprowadzono wymianę poszycia dachu kościoła oraz szereg prac adaptacyjnych poprawiających warunki schronienia nietoperzy. |

| | |
|---|---|
| Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku | *Określić typ obiektu (kościół, szkoła, pałac, leśniczówka, dom mieszkalny – jedno- czy wielokondygnacyjny, most, skrzynka lęgowa, dziupla drzewa), dokładne umiejscowienie kryjówki (strych, szczeliny w dachu lub ścianach), w przypadku kryjówki antropogenicznej materiał z którego obiekt jest zbudowany (kościół murowany o dachu krytym gontem, drewniana leśniczówka kryta papą), charakterystyka wylotu z kryjówki (okno dzwonnicy, szczeliny między dachówkami, przewód wentylacyjny), otoczenie wylotu (zadrzewienia, teren zabudowany), inne informacje uznane za ważne przez wykonującego monitoring*<br>Strych drewnianej cerkwi, dach pokryty blachą na pełnym podbiciu z desek. Strych obszerny. Wylot przez okienko w dachu i sygnaturkę. |
| Informacje o gatunku na stanowisku | *Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich*<br>Stanowisko znane od 2003 roku, liczące od kilku do kilkunastu osobników. |
| Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany? | *Wpisać tak/nie; w przypadku „nie" uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska*<br>Tak |
| Obserwator/obserwatorzy | *Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku*<br>Jan Kowalski |
| Data obserwacji | *Data lub daty wszystkich obserwacji*<br>12.07.2010 |

| **Stan ochrony gatunku na stanowisku** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parametr/Wskaźniki** | | **Wartość wskaźnika i komentarz** | **Ocena** | |
| Populacja | Liczebność | 45 | FV | FV |
| | Struktura wiekowa | 40 młodych | FV | |
| Siedlisko | Powierzchnia schronienia dogodna dla nietoperzy | Bez zmian | FV | U1 |
| | Zabezpieczenie przed niepokojeniem nietoperzy | Bez zmian | FV | |
| | Dostępność wylotów/wlotów dla nietoperzy | Zgodnie z zaleceniami wykonano dodatkowy otwór wlotowy w połaci dachu od strony północnej, nieoświetlonej przez reflektor iluminacyjny. | FV | |
| | Ekspozycja wlotów | Po dodaniu otworu wlotowego i nasadzeniu drzew wzdłuż ściany obiektu bezpieczeństwo wylotu poprawi się, jednak obecnie drzewa są jeszcze zbyt małe. | U1 | |
| | łączność schronienia z żerowiskami | Zgodnie z zaleceniami ochronnymi wykonano nasadzenia osłaniające trasę przelotu, jednak obecnie drzewa są jeszcze zbyt małe. | U1 | |
| | Niezmienność warunków mikroklimatycznych | Przeprowadzony zimą remont dachu i zmiana jego pokrycia nie spowodowały pogorszenia warunków mikroklimatycznych. | FV | |
| Siedlisko | Zmiany w strukturze żerowisk w otoczeniu schronień | Nie odnotowano istotnych zmian. | FV | U1 |
| Perspektywy zachowania | | *Krótka prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10-15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko*<br>Przy zachowaniu obecnego stanu użytkowania obiektu oraz jego najbliższego otoczenia jak i okolicznych obszarów leśnych przewiduje się utrzymanie obecnego stanu populacji. | FV | |
| **Ocena ogólna** | | | **U1** | |

*Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane inwestycje, planowane zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu); kodowanie oddziaływań/zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000; wpływ oddziaływania: „+" – pozytywny, „-" – negatywny, „0" – neutralny; intensywność oddziaływania: A – silna, B – umiarkowana, C – słaba.*

*Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi".*

| Aktualne oddziaływania | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa działalności** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 100 | Uprawa | A | 0 | Podkowiec mały preferuje lasy liściaste lub mozaikę środowisk z bogatą siecią zadrzewień i zakrzewień oraz tereny krasowe i skaliste, najlepiej w pobliżu wody. Tereny te stanowią jego żerowisko. Kryjówki letnich kolonii rozrodczych stanowią przede wszystkim nieużytkowane i dobrze nagrzane strychy budynków (głównie sakralnych).<br>Dlatego dogodnym dla niego środowiskiem życia jest mozaika lasów, terenów rolniczych o zrównoważonym systemie uprawy oraz terenów zabudowanych. |

| Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kod** | **Nazwa** | **Intensywność** | **Wpływ** | **Syntetyczny opis** |
| 151 | Usuwanie żywopłotów i zagajników | A | - | Usuwanie liniowych elementów krajobrazu, stanowiących szlaki migracji lub i żerowiska nietoperzy. |
| 163 | Odnawianie lasu po wycince (nasadzenia) | A | - | Zastępowanie lasów liściastych – iglastymi. |

| Inne informacje | |
|---|---|
| Inne wartości przyrodnicze | *Informacje o obecności i liczebności innych gatunków nietoperzy*<br>Mała kolonia nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* |
| Gatunki obce i inwazyjne | *Obserwowane gatunki obce i inwazyjne i ewentualnie ich liczba*<br>Brak |
| Inne uwagi | *Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników; także uwagi co do metodyki*<br>Brak |
| Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna | *Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej:*<br>*Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, wlot do schronienia, wnętrze schronienia)* |

## SCHRONIENIA ZIMOWE

Karta obserwacji dla stanowisk zimowych podkowca małego jest w ogólnym zarysie identyczna z kartami obserwacji dla stanowisk zimowych innych gatunków nietoperzy hibernujących w kryjówkach podziemnych. Wzór takiej karty przedstawiono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych".

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaleca się wypełniać dodatkową, uproszczoną kartę zapisu danych

zbieranych w terenie dla zimowisk zawierającą zbiorcze dane dla wszystkich nietoperzy stwierdzonych podczas monitoringu na danym stanowisku (wzór zamieszczono w rozdziale „Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych").

## 5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

### MONITORING SCHRONIEŃ LETNICH

Monitoring kolonii rozrodczych podkowca małego prowadzony jest podobna metodyką, jak dla nocka dużego *Myotis myotis* i nocka orzęsionego *Myotis emarginatus*.

### MONITORING SCHRONIEŃ ZIMOWYCH

Monitoring hibernujących nietoperzy praktycznie wg tej samej metodyki prowadzi się od lat w stosunku do wszystkich gatunków nietoperzy zimujących w jaskiniach i innych schronieniach podziemnych.

## 6. Ochrona gatunku

Podkowiec mały to jeden z najbardziej zagrożonych przedstawicieli krajowej chiropterofauny. Podkowce są szczególnie wrażliwe na zmiany w środowisku, wpływające na dostępność bazy pokarmowej oraz schronień. Ich własne ograniczenia przy pokonywaniu otwartych przestrzeni czy ciasnych szczelin skutecznie eliminują je w sytuacjach, w których inne gatunki nietoperzy jeszcze całkiem dobrze sobie radzą. Do najbardziej istotnych zagrożeń dla populacji podkowca w naszym kraju należą: wylesienia, wycinanie roślinności nabrzeżnej, remonty zamieszkanych przez nietoperze budynków prowadzone w okresie rozrodu, uszczelnianie budynków, wycinanie drzew i krzewów stanowiących otoczenie schronień nietoperzy i osłaniających trasy przelotu na zimowiska, iluminacje budynków i zimowa turystyka w jaskiniach. Od 1996 r. realizowany jest *Program ochrony podkowca małego w Polsce* koordynowany przez Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura" z Wrocławia.

## 7. Literatura

Harmata W. 1981. Longevity record for the lesser horseshoe bat. Acta theriol. 26: 517.

Harmata W. 1992. Przeloty i wędrówki podkowców małych *Rhinolophus hipposideros* Bechst. (Chiroptera, Rhinolophidae) w południowej Polsce. Zesz. Nauk. UJ MXLV, Prace Zool. 39: 47–60.

Nowak J., Piksa K. 1997. Wstępne wyniki obserwacji kolonii podkowca małego w Jaskini Zbójnickiej w Łopieniu. Materiały XI Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej, Kraków, s. 19.

Paszkiewicz R., Szkudlarek R., Węgiel A., Węgiel J., Węgiel W. 1995. Materiały do chiropterofauny Pienin. Zimowe stanowiska nietoperzy. Pieniny – Przyroda i Człowiek 3: 43–49.

Paszkiewicz R., Szkudlarek R., Węgiel A., Węgiel J., Węgiel W. 1998. Materiały do chiropterfauny Pienin - letnie stanowiska nietoperzy. Pieniny – Przyroda i Człowiek 6: 31–46.

Szkudlarek R., Paszkiewicz R., Gottfried T. 2001. Stanowiska podkowca małego Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800) w południowo-zachodniej Polsce. Nietoperze 2(1): 53–62.

Szkudlarek R., Paszkiewicz R., Hebda G., Gottfried T., Cieślak M., Ruszlewicz A. 2002. Atlas rozmieszczenia nietoperzy w południowo-zachodniej Polsce – stanowiska zimowe. Nietoperze 3(2): 197–235

Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 2003. Największe stanowisko podkowca małego *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) na Dolnym Śląsku. Nietoperze 4(1): 110–111.

Szkudlarek R. 2004. Podkowiec mały (*Rhinolophus hipposideros*). W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Wikowski Z. (red.). Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T.6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 350–356.

Vliet J. A. van der, Mostert K. 1997. Kleine hoefijzerneus *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). W: Limpens H., Mostert K., Bongers W. (red.). Atlas van de Neterlandse vleermuizen. KNNV Uitgeverij, s. 69–71.

Węgiel A., Węgiel W. 1993. Nietoperze w jaskini Diabla Dziura w Bukowcu. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 49 (3): 111–113.

Węgiel A., Węgiel J., Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 1997. The Situation of the Lesser Horseshoe Bat in Poland.Tagungsband: ”Zur Situation der Hufeisennasen” Nebra, den 26-28 Mai 1995, Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt e.V. 1997, s. 161–164.

Wołoszyn B.W. 1976. Bemerkungen zur Populationsentwicklung der Kleinen Hufeisennase, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) in Polen. Myotis 14: 37–52.

Wołoszyn B.W. 2001. Podkowiec mały. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, s. 46–48.

Opracowali: **Rafał Szkudlarek** i **Renata Paszkiewicz**

Grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus* (fot. Łukasz Siudziński)

## MONITORING GATUNKÓW ZWIERZĄT

Monitoring gatunków zwierząt w Polsce powinien obejmować dużą grupę gatunków. Przede wszystkim, zgodnie z zapisami prawa, monitoringiem muszą być objęte 142 gatunki wymienione załącznikach II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej, w tym tzw. gatunki o statusie priorytetowym, za których ochronę kraje członkowskie Unii Europejskiej ponoszą szczególną odpowiedzialność.

Z punktu widzenia potrzeb polskiej ochrony przyrody zakres monitoringu gatunków zwierząt powinien być szerszy i obejmować także inne zagrożone i/lub chronione w Polsce gatunki, gatunki pozyskiwane ze stanu dzikiego, czy gatunki inwazyjne.

Monitoring gatunków zwierząt prowadzi się na wybranych stanowiskach, w różnych częściach ich zasięgu występowania w kraju, ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000.

Na monitorowanych stanowiskach ocenia się stan populacji i stan siedliska gatunku, w oparciu o badanie odpowiednio dobranych wskaźników, a także jego perspektywy zachowania. Pozwala to na wnioskowanie o stanie ochrony gatunku na poziomie monitorowanych stanowisk, obszarów Natura 2000, regionów biogeograficznych i całego kraju.

## BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

W 2010 r. ukazał się pierwszy tom przewodników metodycznych do monitoringu zwierząt dla 18 gatunków, zarówno bezkręgowców, jak i kręgowców, głównie tzw. gatunków priorytetowych, za których ochronę Wspólnota Europejska ponosi szczególną odpowiedzialność, a w 2012 r. – tom drugi, obejmujący metodyki monitoringu dla 24 gatunków bezkręgowców. Równocześnie z tomem drugim oddajemy do Państwa rąk tom trzeci dotyczący 36 gatunków kręgowców. Jest to praca zbiorowa 22 specjalistów z całej Polski. Przedstawione metodyki monitoringu są oparte o schemat wypracowany w latach 2006–2008, opisany w części pierwszej, ogólnej tego przewodnika.

Przewodnik przeznaczony jest dla osób zaangażowanych w ochronę przyrody, a przede wszystkim w prace monitoringowe na obszarach Natura 2000 oraz innych obszarach cennych przyrodniczo, zwłaszcza pracowników parków narodowych, regionalnych dyrekcji ochrony środowiska, Lasów Państwowych, członków przyrodniczych organizacji pozarządowych, wykładowców i studentów wyższych uczelni i innych zainteresowanych.

Mamy nadzieję, że przewodnik będzie użytecznym narzędziem w planowaniu i realizacji monitoringu gatunków zwierząt, zarówno na poziomie ogólnokrajowym, jak i w obszarach chronionych. Będzie również podstawą oceny stanu ochrony gatunków, a w konsekwencji zaprojektowania właściwych zabiegów ochronnych, zwłaszcza na obszarach Natura 2000. Przyczyni się też do spójności otrzymywanych danych o stanie gatunków w różnych miejscach kraju.

Z przedmowy
*Andrzeja Jagusiewicza*
*Głównego Inspektora Ochrony Środowiska*

ISBN: 978-83-61227-92-2

9 788361 227922