

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

Monitoring gatunków zwierząt



Przewodnik metodyczny
Część druga

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Monitoring gatunków zwierząt

Przewodnik metodyczny

Część druga



INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

Monitoring gatunków zwierząt

Przewodnik metodyczny

Część druga

Opracowanie zbiorowe pod redakcją

Małgorzaty Makomskiej-Juchiewicz i Pauliny Baran

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Warszawa 2012

Opracowanie zbiorowe pod redakcją
Małgorzaty Makomaskiej-Juchiewicz i Pauliny Baran

Recenzenci:

Dr Andrzej Kołodziejczyk – zatoczek łamliwy

Dr hab. Tomasz Mokrzycki – motyle i chrząszcze (poza barczatką kataks, koziorogiem dęboshem i zagłębkami bruzdkowanymi)

Prof. dr hab. Beata Pokryszko – poczwarówki

Prof. dr hab. Zbigniew Witkowski – barczatka kataks, kozioróg dębosh i zagłębki bruzdkowane

Koordinacja 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 Grzegorzczak

Druk
Rzeszowskie Zakłady Graficzne SA

Zdjęcie na okładce
Zgniotek cynobrowy *Cucujus cinnaberinus* (fot. Lech Buchholz)

Zdjęcie na 2 stronie
Samiec strzępotka edypusa *Coenonympha oedippus* (fot. Izabela Dziekańska)

Wydanie I, Warszawa 2012

ISBN: 978-83-61227-88-5

Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.

lub

Sielezniew M., Dziekańska I. 2012. Czerwończyk fioletek *Lycaena helle*. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, s. 124–141.

Autorzy opracowania

Dr Paweł Adamski

Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków

Dr inż. Jadwiga Anna Barga-Więclawska

Zakład Zoologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Dr Rafał Bernard

Zakład Zoologii Ogólnej, Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Dr inż. Lech Buchholz

Świętokrzyski Park Narodowy, Bodzentyn

Dr hab. Marek Bunalski

Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Mgr inż. Izabela Dziekańska

Towarzystwo Ochrony Motyli, Warszawa

Dr Bartłomiej Gołdyn

Zakład Zoologii Ogólnej, Instytut Biologii Środowiska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Mgr Przemysław Klimczuk

ul. Pogodna 21 m. 32, 15-354 Białystok

Mgr Zofia Książkiewicz

Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków

Mgr Anna Lipińska

Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków

Dr Adam Malkiewicz

Katedra Biologii Ewolucyjnej i Ekologii, Uniwersytet Wrocławski

Mgr Wacław Michałczuk

Zamojskie Towarzystwo Przyrodnicze, Zamość

Dr Andrzej Oleksa

Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Dr Marek Przewoźny

Zakład Zoologii Systematycznej, Instytut Biologii Środowiska,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Dr Marcin Sielezniew

Zakład Zoologii Bezkręgowców, Instytut Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

Dr inż. Paweł Sienkiewicz

Katedra Entomologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Dr inż. Mieczysław Stachowiak

Katedra Kształtowania i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

Dr Katarzyna Zając

Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków

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 wchodziły 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. gatunków

priorytetowych, za których ochronę Wspólnota Europejska ponosi szczególną odpowiedzialność. Teraz oddajemy do Państwa rąk tom drugi dotyczący kolejnych 24 gatunków, reprezentujących wyłącznie zwierzęta bezkręgowce. Jest to praca zbiorowa 18 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
WAŻKI	38
4045 Łątka ozdobna <i>Coenagrion ornatum</i> (Sélys, 1850)	38
1042 Żalotka większa <i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	68
MOTYLE	95
Uwagi ogólne do monitoringu motyli	95
1074 Barczatka kataks <i>Eriogaster catax</i> (Linnaeus, 1758)	106
4038 Czerwończyk fioletek <i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	124
6265 Modraszek arion <i>Phengaris (Maculinea) arion</i> (Linnaeus, 1758)	142
4042 Modraszek eros (eroides) <i>Polyommatus eros eroides</i> (Frivaldszky, 1835)	164
6179 Modraszek nausitous <i>Phengaris (Maculinea) nausithous</i> (Bergsträsser, 1779) ..	178

6177 Modraszek telejus <i>Phengaris (Maculinea) teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	199
1056 Niepyłak mnemosyna <i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	219
6169 Przeplatka maturna <i>Euphydryas (Hypodryas) maturna</i> (Linnaeus, 1758)	237
1071 Strzępotek edypus <i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius, 1787)	258
1070 Strzępotek hero <i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)	274
4030 Szlaczkoń szafraniec <i>Colias myrmidone</i> (Esper, 1781)	290
CHRZĄSZCZE	310
4014 Biegacz urozmaicony <i>Carabus (Hygrocarabus) variolosus</i> Fabricius, 1787	310
1083 Jelonek rogacz <i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	328
1088 Kozioróg dębosz <i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	349
1082 Kreślinek nizinny <i>Graphoderus bilineatus</i> (Degeer, 1774)	367
1081 Pływak szerokobrzeżek <i>Dytiscus latissimus</i> Linnaeus, 1758	383
4026 Zagłębek bruzdkowany <i>Rhysodes sulcatus</i> (Fabricius, 1787)	400
1086 Zgniotek cynobrowy <i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)	419
ŚLIMAKI	447
1013 Poczwarówka Geyera <i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925	447
1016 Poczwarówka jajowata <i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)	463
1014 Poczwarówka zwężona <i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	482
4056 Zatoczek łamliwy <i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834)	504

Niniejsze opracowanie to druga pozycja z serii przewodników metodycznych pt. *Monitoring gatunków zwierząt*, wydawanych w ramach Biblioteki Monitoringu Środowiska. Część pierwsza, obejmująca metodyki monitoringu 18 gatunków zwierząt, ukazała się w 2010 r. Część druga, oparta na takich samych założeniach metodycznych, jak część pierwsza, dotyczy kolejnych 24 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 (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami):

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

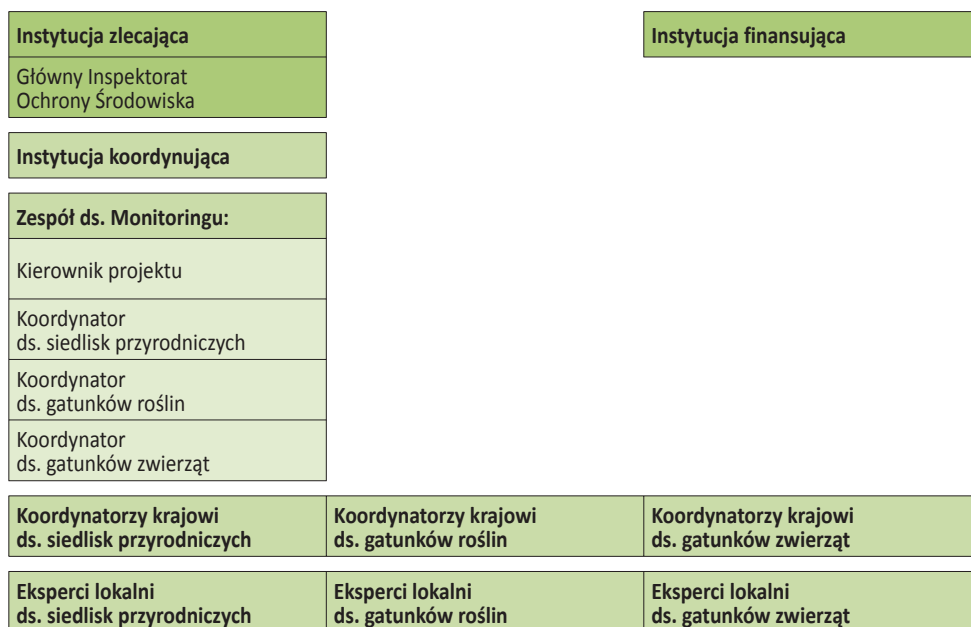
- Powiązanie monitoringu stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków na poziomie kraju z monitoringiem na obszarach Natura 2000*, gdzie obowiązek prowadzenia monitoringu wynika z prawa krajowego.
- Włączenie w przyjęty przez GIOŚ system niezależnie prowadzonych badań monitoringowych siedlisk i gatunków, 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 2007 r.). 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 gatunków 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 Monitoringu 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 ha 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 m² (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 dotyczący *liczebności* 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” czy 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 oraz 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).

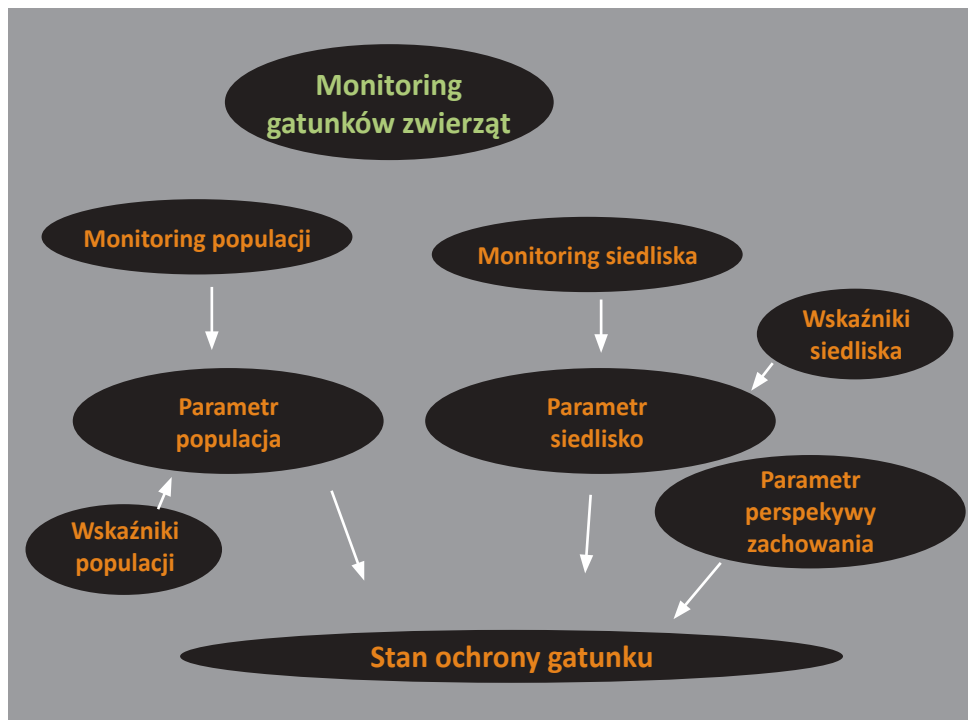
Pewne wskaźniki wyróżnia się jako tzw. wskaźniki kardynalne (kluczowe z punktu widzenia stanu populacji czy wymagań siedliskowych gatunku). Wskaźniki mogą być również traktowane jako równocenne. Ponadto, autorzy niektórych opracowań wyróżniają dodatkowo tzw. wskaźniki pomocnicze, używane do wstępnej oceny siedliska z punktu widzenia jego „przydatności” dla gatunku, pozwalające na tzw. ocenę wyjściową siedli-

ska. 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 niepodlegające 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 – niezadowolający; 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 np. na 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 częściowych (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 na stanowisku, 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 dla stanowiska	
Kod i nazwa gatunku	<i>Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej; nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury</i>
Nazwa stanowiska	<i>Nazwa stanowiska monitorowanego</i>
Typ stanowiska	<i>Zakwalifikować jako badawcze lub referencyjne</i>
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	<i>Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, ochrona strefowa gniazd itd.</i>
Współrzędne geograficzne	<i>Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS)</i>
Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do...</i>
Powierzchnia stanowiska	<i>Podać wielkość powierzchni stanowiska w m², a, ha</i>
Opis stanowiska	<i>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.</i>
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótki opis siedliska gatunku na stanowisku (zakres informacji ustalany indywidualnie dla poszczególnych gatunków)</i>
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i>
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i>
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i>
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i>

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 niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan

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	<i>Inne obserwowane w trakcie 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)</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i>
Wykonywane działania ochronne i ocena ich skuteczności	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i>
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i>
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i>
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód itp.</i>

Przykładowe wypełnione karty obserwacji na stanowisku zostały zamieszczone w części szczegółowej przewodnika, przy opisie metodyki monitoringu gatunków

Uwaga: W związku z potrzebą utajniania stanowisk rzadkich i zagrożonych gatunków przyjęto, że w przykładowych kartach nie będą podawane nazwy stanowisk i ich współrzędne geograficzne, a z opisu stanowisk zostaną usunięte informacje umożliwiające ich lokalizację.

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 wymaga-

ła 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 wielkości².

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, przekazany 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 = niezadowolający, U2 = zły. Przy czym oba te załączniki definiują, co należy rozumieć przez stan właściwy, niezadowolający 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 dn 20 lipca 1991 (Dz.U. z 2007 r. Nr 44, poz. 287, z późniejszymi zmianami) jest koordynowany przez GIOŚ.*

Z powyższego wynika, 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 – niezadowolający, 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 dla obszaru 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	Rezerваты 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, ciek 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, ewentualnie powierzchnię
Propozycje stałych powierzchni referencyjnych	Podać lokalizację, ewentualnie 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	+/-	
		A/B/C	+/-	

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

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>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)</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i>
Zarządzanie terenem	<i>Instytucje, organizacje, podmioty prawne odpowiedzialne za gospodarowanie na tym terenie (np. park narodowy, nadleśnictwo i leśnictwa, RZGW itd.)</i>
Istniejące plany i programy ochrony/zarządzania/zagospodarowania	<i>Plany ochrony parków i rezerwatów, plany urządzania lasu, programy ochrony przyrody w LP, projekty renaturalizacji (np. LIFE), wszelkie inne dokumenty, mogące znaczenie dla ochrony gatunku i jego siedliska w obszarze</i>
Prowadzone zabiegi ochronne i ocena ich skuteczności	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturalizacyjne</i>
Proponowane działania ochronne	<i>jw.</i>
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i>
Inne obserwacje	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód</i>

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 obszarze Natura 2000
5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których opracowana metoda 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. modraszek nausitous *Phengaris (Maculinea) nausithous*.

** 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 źródeł 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: Ścisłe 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 ograniczenie eksploatacji tych gatunków i wymagającą współpracy innych Stron w zakresie kontroli handlu.

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

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 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 dnia 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.
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Czerwona lista ważek Polski. W: Atlas rozmieszczenia ważek (*Odonata*) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- 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
- 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.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce + Suplement. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Oficyna Wydawnicza TEXT, Kraków.
- Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) 2004. Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, 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>.
- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riservato E. and Sahlen G. 2010. European Red List of Dragonflies (Europejska czerwona lista ważek). Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Nieto A., Alexander K.N.A. 2010. European Red List of Saproxyllic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- 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.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (*Rhopalocera*) (Czerwona księga motyli dziennych Europy). Nature and Environment, No. 99, Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- Witkowski Z.J., Król W., Solarz W. (red.) 2003. Carpathian List of Endangered Species (Czerwona lista dla Karpat). WWF, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Wiedź – Kraków.

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.

Antropopresja – ogół bezpośrednich i pośrednich działań człowieka prowadzących do różnorodnych (negatywnych lub pozytywnych) zmian w środowisku przyrodniczym.

Astatyczne siedlisko – siedlisko charakteryzujące się dużymi wahaniami poziomu wody w przeciągu roku, kształtującymi zdecydowanie zmienne warunki mikrosiedliskowe (np. temperatury, natlenienia) i stwarzającymi zagrożenie lokalnego podsychania.

Behawior rozrodczy – u ważek rozumiany jako ogół zachowań związanych z pozyskaniem partnera, kopulacją i znoszeniem jaj, jego przejawami są tandemy, pierścienie kopulacyjne i znoszenie jaj.

Diapauza – okres spowolnienia i zahamowania rozwoju i czynności życiowych u bezkręgowców, który może występować we wszystkich stadiach rozwoju (diapauza jajowa, larwalna, poczwarkowa, imaginalna).

Dymorfizm płciowy – widoczne zewnętrzne różnice w budowie, wielkości ubarwieniu między samcem i samicą tego samego gatunku.

Ekshaustor – przyrząd stosowany do chwytania owadów.

Elodeidy – rośliny zanurzone, zakorzenione w dnie.

Eutrofizacja – wzrost żyzności, proces nagromadzania się w zbiornikach wodnych substancji pokarmowych, głównie azotu i fosforu.

Eutrofia makrofitowa – masowy rozwój roślinności w zbiorniku eutroficznym, charakteryzujący się dobrze rozwiniętymi i różnorodnymi gatunkowo strefami szuwaru niskiego, wysokiego, nymfeidów i elodeidów.

Eutrofia glonowa – masowy rozwój glonów (zakwit glonów) na powierzchni wody zbiornika eutroficznego, występujący w lecie i nadający wodzie zielony lub zielonożółty odcień.

Furażowanie – poszukiwanie i zdobywanie pożywienia przez mrówki.

Gatunek eurytopowy – gatunek o szerokiej tolerancji ekologicznej.

Gatunek obcy – gatunek, podgatunek lub niższy takson introdukowany (przeniesiony) poza zasięg, w którym występuje (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.

Grądziaki – niewielkie mineralne wyniesienia terenu, zwykle zalesione, otoczone przez szuwary lub bardzo wilgotne łąki; występują np. w Dolinie Biebrzy.

Imago – postać dorosła owada.

Inbred – kojarzenie krewniacze.

Insolacja – nasłonecznienie.

Kallus – 1. (zool.) jasnej barwy, zwykle biała, pogrubiona warstwa wydzieliny płaszcza ślimaka, tworzącej szkliwo muszli; występuje w okolicach otworu muszli – na powierzchni parietalnej (część podstawy muszli poniżej szwu) lub obejmuje wargę zewnętrzną i podstawę. 2. (bot.) tkanka przyranna, powstająca w miejscu zranienia rośliny, najczęściej z otaczających ranę komórek tkanki mięsistej.

Kambiofagi – owady odżywiające się łykiem, żerujące pod korą.

Kolebki poczwarkowe – rodzaj kokonu (osłony), będący miejscem przepoczwarczenia się larwy, przygotowany w miejscu jej bytowania.

Ksylofagi – drewnożercy; owady odżywiające się drewnem.

Larwa – stadium rozwojowe wielu bezkręgowców, zwykle silnie różniące się od osobnika dojrzałego. W niektórych przypadkach występuje szereg stadiów larwalnych wyraźnie różniących się od siebie.

Litoral – strefa przybrzeżna zbiornika wodnego.

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

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

Nymfeidy – 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.

Oprzęd – otoczka ochronna poczwerek oraz larw wielu gatunków owadów.

Osobnik afalliczny – osobnik, u którego zanikły męskie narządy kopulacyjne.

Osobnik eufalliczny – osobnik posiadający męskie narządy kopulacyjne.

Owipozycja – akt składania jaj przez zwierzęta jajorodne.

Periostracum – zewnętrzna warstwa muszli małży oraz chitonów zbudowana z substancji organicznej – konchioliny, odpowiedzialna za ubarwienie.

Pleuston – rośliny pływające, niezakorzenione w dnie.

Pokrywy – u chrząszczy grube chitynowe przednie skrzydła, które osłaniają służące do latania błoniaste skrzydła drugiej pary.

Posusz – każde martwe i zamierające drzewo, głównie stojące, ale także powalone lub złamane, szczególnie gdy zalega w lesie – tak to jest rozumiane w terminologii używanej w leśnictwie (dodatkowo w leśnictwie wyróżnia się posusz czynny – drzewa zasiedlone przez powodujące szkody gospodarcze organizmy zwierzęce i posusz jałowy – drzewa niezasiedlone przez takie organizmy lub drzewa opuszczone przez takie organizmy).

Protandria – wcześniejsze dojrzewanie samców niż samic.

Przedplecze (pronotum) – u owadów przednia część tułowia bezpośrednio sąsiadująca z głową; płytką znajdującą się tuż za głową.

Przepoczwarczenie – wyklucie imago z poczwarki.

Pterostigma – mała plamka (kwadratowa lub prostokątna), występująca w okolicy wierzchołka skrzydła niektórych ważek.

Receptywność – przyswajanie, przyjmowanie, podleganie wpływowi zewnętrznym.

Refugium – ostoja – izolowany obszar występowania gatunku, na którym nie doszło do silnych zmian środowiskowych.

Rójka – liczne wystąpienie uskrzydłonych owadów dorosłych (imagines) w celu odbycia lotu godowego, podczas którego dochodzi do kopulacji.

Saprobowość – natężenie wszystkich biologicznych procesów rozkładu. Wskaźnik saprobowości określa poziom zanieczyszczenia wód martwą materią organiczną lub produktami jej gnilnego rozkładu.

Saproksylobionty – bezkręgowce, głównie owady, rozwijające się w obumierających lub martwych i rozkładających się drzewach, często kosztem innych organizmów związanych z tym środowiskiem. W różnych stadiach rozwojowych, najczęściej larwalnych, gatunki te żywią się butwiejącym drewnem, próchnem i całą materią organiczną wytworzoną w tym środowisku.

Senilny – starczy, starzejący się.

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).

Sternity i tergity odwłoka – segmenty odwłokowe owada składają się z blaszki grzbietowej (tergity) i brzusznej (sternity), łączą je błonki (pleuryty), w których znajdują się przetchlinki.

Strydulować – wydawać głośne skrzypiące dźwięki.

Suchoczub – uschnięty wierzchołek drzewa.

Sukcesja roślinna – 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.

Tarka (radula) – charakterystyczny chitynowy fałd na dnie gardzieli mięczaków pokryty poprzecznymi rzędami chitynowych zębów, poruszany skomplikowanym systemem mięśni. Służy do odrywania kawałków pokarmu, jego zeszkrobывania i rozdrabniania.

Transekt – linia, wzdłuż której wykonuje się obserwacje.

Trofia wód – produktywność biologiczna zbiorników wodnych (głównie jezior).

Uzbrojenie otworu – struktury znajdujące się w otworze muszli dojrzałego płciowo osobnika poczwarówki.

Wylinka – zewnętrzna część powłoki ciała zwierząt, zrzucana przy linieniu.

Zapoczwarczenie – przekształcenie larwy w poczwarkę.

Zbiornik dystroficzny – charakteryzuje się niską produkcją pierwotną, związaną z niskim pH i stopniem napowietrzenia wody. Są to głównie zbiorniki śródbagiennie, małe, w zlewni śródleśnej lub torfowiskowej, charakteryzujące się dużą zawartością kwasów humusowych, torfu lub butwiny (nadającego im kwaśny odczyn i zabarwienie żółte lub brunatne).

Zbiornik eutroficzny – zbiornik wodny bogaty w materię organiczną i sole mineralne. Przewodnictwo elektrolityczne o wyższych wartościach niż w zbiornikach mezo- i oligotroficznym, a pH zbliżone do obojętnego lub zasadowe.

Zbiornik mezotroficzny – zbiornik wodny o średniej żyzności i umiarkowanie wysokiej produkcji biologicznej. Charakteryzuje się dość przezroczystą wodą, przewodnictwem elektrolitycznym o średnich wartościach i pH obojętnym lub zbliżonym do obojętnego.

Zbiornik oligotroficzny – zbiornik wodny o niskiej zawartości substancji mineralnych i odżywczych, dużej zawartości rozpuszczonego tlenu oraz bardzo niskim przewodnictwie elektrolitycznym i niskim pH. Charakteryzuje się dużą przejrzystością wody, brakiem lub niewielką ilością osadów dennych, dużą różnorodnością flory i fauny (o niskiej liczebności poszczególnych gatunków).

Zbiornik politroficzny – zbiornik przeżyźniony, o bardzo wysokim przewodnictwie elektrolitycznym. W okresie letnim, na skutek zakwitów glonów, woda uzyskuje zieloną barwę, a przezroczystość spada do kilku- kilkunastu centymetrów. Przy dużej mineralizacji i deficytach tlenu dochodzi do śnięcia ryb i zaniku wielu gatunków bezkręgowców wodnych. Jeziora politroficzne powstają najczęściej z jezior eutroficznych, zasilanych nadmierną ilością biogenów, pochodzących ze zlewni rolniczej lub ścieków komunalnych.

Zbiornik saprotroficzny – zbiornik przeciążony substancją organiczną (zwykle pochodzenia ściekowego). Zużycie tlenu na rozkład substancji organicznej jest tak duże, że często występuje całkowity deficyt tlenowy oraz przesycenie produktami beztlenowego rozkładu substancji organicznej. Charakteryzuje się bardzo wysokim przewodnictwem elektrolitycznym i dużymi odchyleniami w wartościach pH w zależności od substancji zanieczyszczającej. Nie występuje tu fitoplankton, a glony i bardzo nieliczne gatunki przystosowane do panujących tu warunków środowiskowych mogą występować głównie przy brzegach.

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
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

³ Uwaga: Eksperti 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, zamieszczona na stronie: http://www.gdos.gov.pl/Articles/view/1914/Baza_danych

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	żeglarsstwo
622	turystyka piesza, jazda konna i jazda na pojazdach niezmotoryzowanych
623	pojazdy zmotoryzowane
624	turystyka górską, 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 zwierzyńę łowną
979	inne lub mieszane formy międzygatunkowej konkurencji wśród roślin
990	Inne naturalne procesy

Przewodnik metodyczny część szczegółowa

WAŻKI

- 4045 **Łątka ozdobna** *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850)
1042 **Zalotka większa** *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825)

MOTYLE

- 1074 **Barczatka kataks** *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758)
4038 **Czerwończyk fioletek** *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775)
6265 **Modraszek arion** *Phengaris (Maculinea) arion* (Linnaeus, 1758)
4042 **Modraszek eros (eroides)** *Polyommatus eros eroides* (Frivaldszky, 1835)
6179 **Modraszek nausitous** *Phengaris (Maculinea) nausithous* (Bergsträsser, 1779)
6177 **Modraszek telejus** *Phengaris (Maculinea) teleius* (Bergsträsser, 1779)
1056 **Niepylak mnemosyna** *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758)
6169 **Przeplatka maturna** *Euphydryas (Hypodryas) maturna* (Linnaeus, 1758)
1071 **Strzępotek edypus** *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787)
1070 **Strzępotek hero** *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761)
4030 **Szlaczkoń szafraniec** *Colias myrmidone* (Esper, 1781)

CHRZĄSZCZE

- 4014 **Biegacz urozmaicony** *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius, 1787
1083 **Jelonek rogacz** *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758)
1088 **Kozioróg dębosz** *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758
1082 **Kreślinek nizinny** *Graphoderus bilineatus* (Degeer, 1774)
1081 **Pływak szerokobrzeżek** *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758
4026 **Zagłębek bruzdkowany** *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787)
1086 **Zgniotek cynobrowy** *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763)

ŚLIMAKI

- 1013 **Poczwarówka Geyera** *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925
1016 **Poczwarówka jajowata** *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849)
1014 **Poczwarówka zwężona** *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830
4056 **Zatoczek łamliwy** *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834)

4045 **Łątka ozdobna**
Coenagrion ornatum (Sélys, 1850)



Fot. 1, 2. Samiec (po lewej) i samica łątki ozdobnej *Coenagrion ornatum* (© W. Michalczuk).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: ważki ODONATA

Rodzina: łątkowate COENAGRIONIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła, gatunek wymagający ochrony czynnej

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – nieuwzględniony

Europejska czerwona lista ważek IUCN (Kalkman i in. 2010) – NT

Czerwona lista ważek Polski 2009 w „Atlasie rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce” (Bernard i in. 2009) – CR

3. Opis gatunku

Długość ciała 26–33,5 mm, w tym odwłoka 20–28(30) mm; rozpiętość skrzydeł 36,5–44,5 mm; długość tylnego skrzydła 17–24 mm.

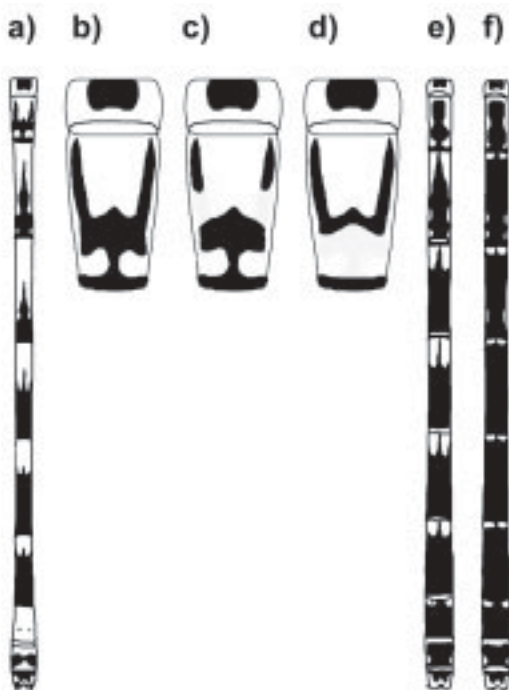
Na brzusznej stronie 2 i 3 segmentu odwłoka samca łątki ozdobnej *Coenagrion ornatum* widoczne są narządy kopulacyjne, a na końcu odwłoka znajdują się dwie pary przydatków – górne cerci i dolne paraprokty. Na brzusznej stronie końcowego odcinka odwłoka (segmenty 8–10) samicy znajduje się duże, złożone pokładełko, służące do znośnienia jaj w tkanki roślin, a na końcu odwłoka jest tylko jedna para przysadek – cerci.

Samce są jasnoniebieskie z charakterystycznym czarnym rysunkiem (Fot. 1, Ryc. 1a). Diagnostyczna jest z pewnością plama na segmencie 2 – w kształcie kielicha o prostych ramionach i grubym dnie czaszy, przy czym nóżka kielicha przebija to dno, zbliżając nieco rysunek do litery „W” (Ryc. 1a,b). U szeregu osobników ramiona kielicha są odezwane od dna czaszy (Ryc. 1c), a w rzadkich przypadkach kielich pozbawiony jest nóżki (Ryc. 1d). Na segmentach 3–7 czarny rysunek bardziej zmienny, choć także dość charakterystyczny. Na segmentach 3–5 występuje tendencja do wąskiego i długiego, oszczepowatego wyciągnięcia plam w kierunku tułowia, tym silniejsza, im segment bliższy jest tułowiu. Natomiast na segmentach 6 i 7 przedni koniec czarnej plamy ma postać bardziej trójkątnej. U możliwych do spotkania w tym samym środowisku innych gatunków łątek – zwłaszcza dziewczeczki *Coenagrion puella*, a ewentualnie także wczesnej *Coenagrion pulchellum* – czarny kielich na drugim segmencie nie posiada nóżki lub jeśli ona występuje, nie przebija dna czaszy. Na kolejnych segmentach 3–5, czarny rysunek nie jest cen-



Fot. 3. Plamy zaoczne łątki ozdobnej z charakterystycznymi, silnie „uzębionymi” tylnymi krawędziami (© W. Michalczuk).

Ryc. 1. Wzór na segmentach odwłoka samca (a–d) i samicy (e–f) (za Michalczuk i in. 2009). Ryciny b–d obrazują zmienność rysunku na drugim segmencie odwłoka, począwszy od wersji typowej, najczęstszej (b) po najrzadszą (d). Ryciny e–f ukazują dwie formy barwne samic: typową (e) i rzadką formę ciemną (f).



tralnie oszczepowato wydłużony, cechuje się natomiast obecnością bocznych ramion. Należy także pamiętać o teoretycznej możliwości stwierdzenia w zachodniej Polsce łątki Merkurego *Coenagrion mercuriale*, wyróżniającej się charakterystycznym rysunkiem na 2 segmencie, przypominającym symbol Merkurego. Szczegóły rysunku, jego zmienność i różnice między gatunkami przedstawione są w literaturze pomocniczej, wyszczególnionej na końcu rozdziału. Diagnostyczną cechą jest także forma cerci i paraproktów. Jednak różnice między gatunkami są tu niewielkie i wymagają opatrzenia, a korzystanie z tej cechy wymaga specjalistycznej literatury (por. poniżej) lub dużego doświadczenia.

U samic przeważa na odwłoku barwa czarna, występująca w zmiennej ilości u różnych osobników (Fot. 2, Ryc. 1 e, f). Jednak u najczęściej występującej formy wyraźnie zaznaczone są – w odróżnieniu od większości innych krajowych gatunków łątek – szerokie, jasne (niebieskie lub niebieskawozielone) plamy w części nasadowej poszczególnych segmentów. Barwa czarna przyjmuje kształt wydłużony – zwężony i tępo zakończony na segmencie 2, a zaokrąglony na segmencie 3. Na dalszych segmentach formuje trójkątny szczyt, przy czym środkowy ząb sięga wąską linią po samą nasadę segmentu. Samicę łątki ozdobnej łatwo pomylić z tymi samicami łątki wczesnej, u których na nasadowej części segmentów odwłoka także występują duże, jasne plamy. Jednakże czarny rysunek przeważnie nie sięga u nich wydłużonym środkowym ostrzem przedniej krawędzi segmentu, a na 8 segmencie występuje diagnostyczny dla gatunku kształt czarnej plamy. W przypadku łątki dzieweczki, tylko nieliczne samice posiadają jasne pierścienie u nasady segmentów odwłoka, a czarny rysunek może być wówczas podobny do występującego u łątki ozdobnej. Diagnostyczny dla łątki ozdobnej jest także lekko trójkątny kształt tylnej krawędzi przedplecza, tj. grzbietowej partii pierwszego segmentu tułowia, ze słabo zaznaczonym szczytowym wcięciem na środkowym płacie. Odróżnianie gatunków po tej trudnej cesze wymaga jednak specjalistycznej literatury (podanej na końcu rozdziału).

Podawana jest także inna cecha charakterystyczna dla gatunku: wyraźnie „uzębione” tylne krawędzie niebieskich plam zaocznych (Fot. 3). Typowo wykształcona cecha – głębokie wcięcia i „zęby” – nie znajduje sobie rzeczywście równych u innych gatunków łątek. Jednak u szeregu osobników wcięcia są płytsze, a „zęby” rzadsze i mniejsze, co zbliża ich wygląd do niektórych osobników innych łątek. W takim przypadku cechę tę należy traktować jako pomocniczą, a nie główną, a tym bardziej nie jedyną służącą do oznaczenia gatunku.

Ze względu na rzadkość występowania łątki ozdobnej, konieczność rozpoznawania po drobnych szczegółach, podobieństwo do innych łątek i zmienność rysunku u tych ważek, oznaczenie gatunku – w przypadku wykrycia go na dotąd nieznanym stanowisku – powinno zostać zweryfikowane przez specjalistę, a badania monitoringowe powinny być prowadzone przez niego lub przynajmniej z jego udziałem.

Larwy typowe dla ważek równoskrzydłych, o wydłużonym, wąskim ciele (12–15 mm długim) zakończonym trzema długimi (3–4 mm), listkowatymi skrzelami, tzw. skrzelo-tchawkami. Oznaczenie larw do gatunku jest jednak trudne, wymaga doświadczenia i specjalistycznej literatury (np. Heidemann, Seidenbusch 2002).

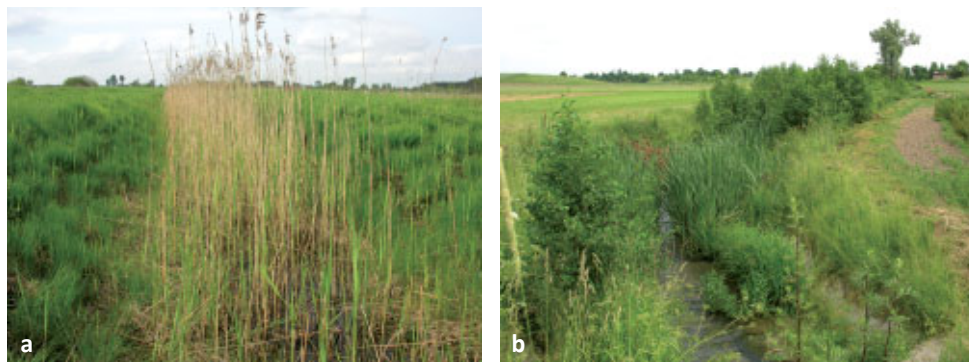
Literatura pomocnicza: Schmidt 1929, Sandhall 1987, Askew 2004, Dijkstra 2006.

4. Biologia gatunku

Gatunek prawdopodobnie o rocznym cyklu rozwojowym. Ze złożonych jaj wydostają się larwy, które bytują w środowisku wodnym, na zanurzonych częściach roślin w pobliżu dna, aż do późnej wiosny następnego roku, przechodząc szereg linień i diapauzę zimową. Wylot imagines w Polsce ma miejsce od trzeciej dekady maja, a niekiedy nawet od połowy miesiąca, do drugiej dekady czerwca. Przez pierwsze kilka dni po wylocie osobniki dojrzewają płciowo, a następnie przystępują do aktywności rozrodczej, której efektem jest złożenie jaj rozpoczynających cykl życiowy następnego pokolenia. W środowisku rozwoju pojaw gatunku połączony z zachowaniami rozrodczymi trwa w warunkach polskich od początku czerwca do trzeciej dekady lipca, a sporadycznie nawet do 9 sierpnia, jednak przede wszystkim ma miejsce w czerwcu. Długość trwania fazy imago u poszczególnych osobników nie jest dokładnie znana, zapewne nie odbiega ona od obserwowanej u innych łątek, rzędu do 30–40 dni.

Łątki ozdobne dojrzewające płciowo i te dojrzałe, które nie są zaangażowane w rozród, jak i wreszcie wszystkie osobniki w porze porannej i późnym popołudniem przebywają w okolicach środowisk rozwoju, głównie na łąkach, ewentualnie na skrajach zarośli. Z powodu rozproszenia i małych rozmiarów ciała są jednak wtedy trudne do znalezienia. Dlatego najłatwiej spotkać je w trakcie aktywności rozrodczej nad ciekami i na ich obrzeżach.

U łątki ozdobnej przebieg rozrodu jest skomplikowany. Samce poszukujące samic patrolują nad wodą, w miejscach otwartych lub wśród niezbyt zwartej roślinności, przy wysokich temperaturach często przesiadują na roślinach. W przypadku spotkania samicy najpierw dochodzi do sformowania tandemu, gdy samiec łapie końcem odwłoka, a dokładniej znajdującymi się tam dwoma parami przysadek samicę za pierwszy segment tułowia. Samiec w tandemie znajduje się z przodu, samica z tyłu. Następnie samica podgina koniec swojego odwłoka pod narządy kopulacyjne samca, znajdujące się na brzusznej stronie początkowego odcinka jego odwłoka. Powstaje zamknięty pierścień kopulacyjny, przypominający nieco kształtem serce, i dochodzi do kopulacji. Po kopulacji samica, ciągle przytrzymywana w tandemie przez samca, przystępuje do znoszenia jaj w zanurzone części roślin wodnych, szczególnie chętnie w potocznic wąskolistny *Berula*



Fot. 4. Przykłady odpowiedniego (a) i niekorzystnego (b) dla gatunku bezpośredniego sąsiedztwa ciek. W drugim przypadku, rozrastające się krzewy i młode drzewa odpowiedzialne są za zbyt duże zacienienie ciek (© W. Michalczyk).

erecta (= *Sium erectum*), a ponadto w przetacznik bobowniczek *Veronica beccabunga* i miętę wodną *Mentha aquatica*.

Aktywność związana z rozrodem ma miejsce między godziną 9:00 a 19:00, ale zdecydowanie koncentruje się w godzinach 10:00–14:30 czasu letniego. Wynika to z dość dużych wymagań termicznych gatunku – preferuje on okresy, miejsca i warunki pogodowe odznaczające się silnym nasłonecznieniem i wysoką temperaturą.

Zarówno imagines, jak i larwy są drapieżnikami. Nie wykazują jednak preferencji pokarmowych w stosunku do określonych ofiar. Odżywiają się różnymi zwierzętami o odpowiedniej wielkości: larwy – drobnymi wodnymi bezkręgowcami (np. larwami owadów, skorupiakami), a imagines – małymi owadami łapanymi przeważnie w locie.

5. Wymagania siedliskowe

Łątka ozdobna jest gatunkiem zdecydowanie stenotopowym, czyli związanym z wąskim i wyraźnie sprecyzowanym zakresem cech siedliska (Bernard 2004, Michalczyk 2009, Michalczyk, Buczyński 2010). Typowym jej środowiskiem są małe ciekі – rowy melioracyjne oraz strumienie (Fot. 4, 5, 6) na obszarach łąkowych, niskotorfowiskowych i źródłiskowych – z reguły dość żyzne i żyzne, ale o przezroczystej wodzie, charakteryzujące się następującą kombinacją cech:

- położenie w krajobrazie otwartym (Fot. 4, 5a, 6);
- często osłonięcie samego ciekі bocznymi, niewysokimi skarpami (do 1–1,5 m), porośniętymi obfitą, ale niewysoką roślinnością zielną (woda niezacieniona) (Fot. 4, 5a);
- nasłonecznienie koryta przez większą część dnia, relatywnie wysoka temperatura powietrza i – jak na ciek – także wody;
- mała lub bardzo mała prędkość przepływu wody (najlepiej poniżej 0,1 m/s), łątka ozdobna jest więc gatunkiem reofilnym;
- głębokość wody (stałe obecnej) rzędu od kilku do 10 cm (rzadko do 20–30), niekiedy zasiedlane są wypłycone obrzeża/strefy głębszych ciekі;
- dno przynajmniej w części muliste, osady denne tego rodzaju pełnią istotną rolę m.in. w zimowaniu larw;
- dość obfita roślinność wodna, zarówno wynurzona, jak i zanurzona; wynurzone elementy roślinne najlepiej niskie i średniej wysokości, 30–50 cm, a jeżeli wyższe, to co najwyżej luźno występujące (Fot. 5, 6); pokrycie lustra wody roślinnością najczęściej w granicach 20–70%, chętniej jednak poniżej 50% (gatunek unika miejsc gęsto porośniętych i zacienionych); spektrum gatunkowe roślinności tworzą najczęściej: szczególnie ulubiony przez łątkę ozdobną potocznik wąskolistny, przetacznik bobowniczek, mięta wodna, rukiew wodna *Nasturtium officinale*, niezapominajka błotna *Myosotis palustris*, mozga trzcinowata *Phalaris arundinacea*, rdestnice *Potamogeton* sp., rzęśl *Callitriche* sp., moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*;
- ważne dla zimujących larw nieprzemarzanie strefy przydennej i dennej (mułu) dzięki przepływowi wody, bliskości źródeł lub wsiękom wód gruntowych.

Zasiedlane przez łątkę ozdobną fragmenty ciekі znajdują się w określonym, umiarkowanym zaawansowanym stadium sukcesji. Gatunek unika zarówno wczesnych, jak i bardzo późnych stadiów ewolucji biocenotycznej ciekі. Warto zwrócić uwagę, że



Fot. 5. Siedliska łątki ozdobnej, stanowisko pierwsze: a) widok ogólny; b) siedlisko z potoczniakiem wąskolistnym na całej szerokości dna rowu; c) mikrosiedlisko (© W. Michalczuk).

w Polsce, leżącej na skraju zasięgu gatunku, jest on związany w dużej mierze z ciekami antropogenicznymi lub objętymi zabiegami konserwacyjnymi ze strony człowieka. Wykazuje więc duży stopień zależności od ekstensywnych form gospodarowania ciekami.

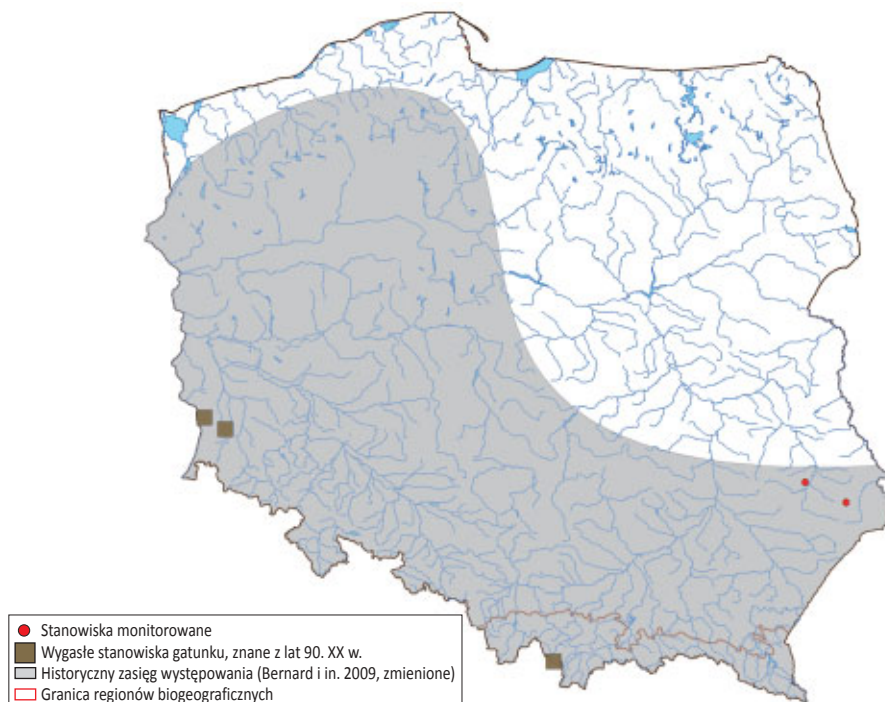


Fot. 6. Siedlisko łątki ozdobnej, szersze (a) i węższe (b) partie ciek z wąskim pasem potoczniaka wąskolistnego na obrzeżach (© W. Michalczuk).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Łątka ozdobna jest gatunkiem zachodniopalearktycznym, przedstawicielem elementu pontyjsko-śroziemnomorskiego (Dévai 1976, Bernard i in. 2009). Obszar jej występowania rozciąga się od wschodniej Francji poprzez Europę centralną, południowo-wschodnią i częściowo wschodnią (Ukraina), a dalej przez Azję Mniejszą po Irak. W Europie wprowadzie sięga na północ po środkowe Niemcy i Polskę (wyjątkowo nawet po północne części tych krajów), jednak koncentruje się głównie w krajach bałkańskich i na Węgrzech (Sternberg 1999, Bernard 2004, Dijkstra 2006).

Występowanie w Polsce. Łątka ozdobna była dawniej umiarkowanie rozprzestrzenionym gatunkiem, znanym głównie z południowej, a w mniejszym stopniu centralnej i północnej Polski, aż po Szczecin i okolice Słupska, najbardziej wysunięte na północ stanowiska w całym zasięgu gatunku (Bernard i in. 2009) (Ryc.2). Nie występowała jednak w górach, natomiast na pogórzach i w kotlinach śródgórskich została najwyżej odnotowana w Obniżeniu Orawsko-Podhalańskim na wysokości ok. 650 m n.p.m. Nieliczne podawane stanowiska wskazywały, że był to gatunek lokalny i rzadki, a poza południem kraju nawet bardzo rzadki. W ostatnich 30–40 latach łątka ozdobna znalazła się w głębokim regresie. Mimo intensywniejszych badań i specjalnych poszukiwań, zarejestrowano po 1990 r. zaledwie 5 stanowisk w południowej Polsce (Bernard i in. 2009, Michalczuk, Buczyński 2010) (Ryc. 2). Obecnie znane są już tylko dwie populacje (Michalczuk 2007, Michalczuk i in. 2009, Michalczuk, Buczyński 2010), na południowym wschodzie kraju (Ryc.



Ryc. 2. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu łątki ozdobnej w Polsce na tle jej historycznego zasięgu występowania (Bernard i in. 2009, zmienione), w obrębie którego możliwe jest jeszcze, zwłaszcza na południu kraju, znalezienie reliktowych stanowisk gatunku. Kwadratami zaznaczono wygasłe stanowiska gatunku, znane z lat 90. XX w., kropkami – jedyne współcześnie znane stanowiska.

2), w obrębie Wyżyn Polskich i Wyżyn Ukraińskich, odpowiednio na Wyżynie Lubelskiej (mezoregion Wyniosłość Giełczewska 343.17) i Wyżynie Wołyńskiej (mezoregion Kotliny Hrubieszowska 851.12). Ciągłe jest jednak możliwe wykrycie innych pojedynczych, reliktowych stanowisk na południu.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Metodyka oceny stanu ochrony łątki ozdobnej i prowadzenia jej monitoringu ma charakter oryginalny. Została ona przetestowana w ramach monitoringu przyrodniczego w 2011 r. przez Wacława Michalczyka, pod nadzorem merytorycznym pierwszego z autorów, na dwóch – jedynych obecnie znanych w kraju – stanowiskach.

Monitoring gatunku opiera się na liczeniu samców, łącznie z osobnikami zaangażowanymi w formacje rozrodcze – tandemy, pierścienie kopulacyjne, znoszenie jaj. Metodyka badań łątki ozdobnej jest trudna i nie ma możliwości jej uproszczenia. Z tego powodu badania mogą być przeprowadzone wyłącznie przez dobrego specjalistę – tj. profesjonalistę lub amatora obeznanego z gatunkiem – a przynajmniej z jego udziałem i pod jego stałym nadzorem terenowym. Umiejętność rozróżniania łątki ozdobnej od pokrewnych gatunków (łątki dzieweczki, łątki wczesnej), zarówno osobników siedzących, jak i lecących, jest absolutnie niezbędna. Do uzyskania wiarygodnych wyników konieczne jest także przestrzeganie szeregu zasad i warunków. Dodatkowo, potrzebna jest odpowiednia wiedza pozwalająca na dogłębną charakterystykę siedliska.

Ze względu na ograniczone możliwości testowania wskaźników stanu populacji i siedliska oraz zasad prowadzenia monitoringu (zaledwie dwa stanowiska) należy się spodziewać, że niektóre ich składowe ulegną w przyszłości zmianom w miarę zdobywania większego doświadczenia czy odkrywania nowych stanowisk. Możliwe, że dodany zostanie także dodatkowy wskaźnik – obecność wylinek i ich liczba na 10 m bieżących cieku. Trwające prace nad możliwością zastosowania tego wskaźnika są jednak czasochłonne i wymagają kilku lat testowania.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji łątki ozdobnej przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji łątki ozdobnej

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba samców	Liczba osobników	Maksymalna liczba samców (wolnych + znajdujących się w tandemach) stwierdzona na stanowisku/obszarze
Zagęszczenie samców	Liczba osobników/10 m	Średnia liczba samców przypadająca na 10 m strefy występowania gatunku, wyliczona z maksymalnej stwierdzonej liczby samców

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2 (dla stanowiska) i Tab. 3 (dla obszaru).

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji łątki ozdobnej dla stanowiska

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba samców	≥100 (duża) ≥300 (bardzo duża)	50–99 (umiarkowana)	<50 (mała lub brak)
Zagęszczenie samców	≥3 (duże) ≥5 (bardzo duże)	1–2,9 (umiarkowane)	<1 (małe)

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

Tab. 3. Waloryzacja wskaźników stanu populacji łątki ozdobnej dla obszaru

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba samców	≥100 x liczba stanowisk (duża) ≥300 x liczba stanowisk (bardzo duża)	50–99 x liczba stanowisk (umiarkowana)	<50 x liczba stanowisk (mała lub brak)
Zagęszczenie samców	≥3 (duże) ≥5 (bardzo duże)	1–2,9 (umiarkowane)	<1 (małe)

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Za każdą ocenę wskaźnika należy przyznać określoną liczbę punktów:

za FV – 2 punkty,

za U1 – 1 punkt,

za U2 – 0 punktów.

Ocena łączna dla stanu populacji:

3–4 punkty = FV,

2 punkty = U1,

0–1 punkt = U2.

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska łątki ozdobnej przedstawiono w Tab. 4.

Tab. 4. Wskaźniki stanu siedliska łątki ozdobnej

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Wielkość strefy występowania gatunku	m	Podawana jako maksymalna długość odcinka między skrajnymi stwierdzeniami osobników

Udział siedliska kluczowego dla gatunku	Liczba ułamkowa	Rozumiany jako udział długości odcinka stanowiska ze stwierdzonym behawiorem rozrodczym (strefa behawioru rozrodczego) w zakresie (czyli w całkowitej długości) strefy występowania gatunku
Stabilność siedliska	Wskaźnik opisowy	Trójstopniowa skala przyjęta na potrzeby monitoringu tego gatunku
Roślinność	Wskaźnik opisowy	Trójstopniowa skala przyjęta na potrzeby monitoringu tego gatunku
Termika i cechy hydrologiczne	Wskaźnik opisowy	Trójstopniowa skala przyjęta na potrzeby monitoringu tego gatunku
Charakter otoczenia	Wskaźnik opisowy	Trójstopniowa skala przyjęta na potrzeby monitoringu tego gatunku

Objaśnienia do wskaźników:

Wielkość strefy występowania gatunku informuje o rozległości siedliska akceptowanego dla gatunku.

Udział siedliska kluczowego dla gatunku wskazuje, jaki jest udział siedliska optymalnego, „zdradza” więc, na ile strefa występowania gatunku jest strefą penetracji samców, a na ile zasięgiem siedlisk, w których może zachodzić rozwój larwalny. Strefa behawioru rozrodczego rozumiana jest tutaj jako strefa występowania tandemów, pierścieni kopulacyjnych i znoszenia jaj.

Stabilność siedliska rozumiana jest w sensie zachowania odpowiedniej dla gatunku głębokości wody. Zastosowano tu trójstopniową skalę opisową utworzoną na potrzeby monitoringu tego gatunku:

- siedlisko stabilne – nie podsychające na obrzeżach, zawsze z dużymi powierzchniami o dogodnej dla gatunku głębokości wody (2–10 cm);
- siedlisko astatyczne – z dużymi wahaniami poziomu wody w trakcie sezonu, tak że powierzchnia siedliska o dogodnej dla gatunku głębokości istotnie się zmniejsza, jednak ciek nie wysycha, a jedynie podsycha na obrzeżach;
- siedlisko zdecydowanie astatyczne – miejscowo wysychające na dużej szerokości ciek lub z ryzykiem przesychania na całej szerokości i przerwania biegu ciek.

We wskaźniku **Roślinność** rozpatrywany jest udział dogodnej dla gatunku roślinności, jej charakter oraz stan zarośnięcia ciek. Przynoszą one informację o obecności i jakości elementów strukturalnych i cech przestrzennych siedliska istotnych szczególnie dla imago. Zastosowano tu trójstopniową skalę opisową, wartościującą, utworzoną na potrzeby monitoringu tego gatunku:

- siedlisko optymalne – na większości powierzchni odcinka zajętego przez gatunek (przynajmniej dwie trzecie) umiarkowanie lub dość luźno zarośnięte roślinnością wynurzoną, głównie niską (do 50 cm wysokości), o równomiernym rozkładzie lub jeżeli nierównomiernym, to z licznymi prześwitami między roślinami, dającymi duże możliwości latania między nimi; trzcina co najwyżej luźna, niezbyt wysoka, potoczny wąskolistny występujący przynajmniej w umiarkowanej liczebności (Fot. 5 b,c);
- siedlisko akceptowalne, różne możliwości:
 - i. tylko miejscami, płatowo, na powierzchni mniejszej niż dwie trzecie zajętego odcinka odpowiadające powyższej, optymalnej charakterystyce;
 - ii. ogólnie dość zwarte z lokalnymi prześwitami; trzcina co najwyżej luźna;

- iii. ogólnie bardzo luźno zarośnięte i tylko gdzieniegdzie z większą liczbą roślin wynurzonych;
- siedlisko marginalne, różne możliwości:
 - i. tylko na mniej niż 10% długości odcinka zajętego przez gatunek, charakteryzujące się optymalnymi cechami;
 - ii. gęsto zarośnięte, zwarte, i tylko w rzadkich miejscach z lokalnymi prześwitami; trzcina obfita, umiarkowanie zwarta lub zwarta;
 - iii. generalnie niezarośnięte i tylko z małymi fragmentami luźnego zarośnięcia, gdzie spotykane są pojedyncze osobniki łątki ozdobnej.

Na **Termikę i cechy hydrologiczne** składają się takie cechy i czynniki jak: temperatura wody, prędkość przepływu wody, ilość i charakter osadów dennych, przepływ zimowy/pokrywa lodowa (ten ostatni czynnik podajemy, jeśli jest znany, nie wymaga on kontroli zimowej). Wskaźnik ten zawiera w sobie elementy szczególnie istotne dla larw łątki ozdobnej. Zastosowano tu trójstopniową skalę opisową, wartościującą, utworzoną na potrzeby monitoringu tego gatunku:

- siedlisko optymalne – woda płytka (2–10 cm), przepływ stały, ale o niewielkiej prędkości (poniżej 0,1 m/s), średnia temperatura wody relatywnie wysoka (rzędu 15–20°C), dużo organicznych osadów dennych, dodatkowo (nieobowiązkowe do wykazania, ale podnoszące jakość informacji) obecność wysięków źródliskowych lub nieduża odległość od źródła, zimą oznacza to z reguły brak pokrywy lodowej lub nieprzemarzanie cieku do dna; taka kombinacja cech wskazuje na korzystne dla larw warunki siedliskowe, a zwłaszcza na możliwość szybkiego nagrzewania się siedliska (ale nie przegrzewania) i utrzymywania ciepła oraz na odpowiednio duże natlenienie;
- siedlisko akceptowalne – tylko wzdłuż obrzeży cieku, na małej szerokości zachowujące optymalną charakterystykę, gdy duża część szerokości cieku o innych warunkach siedliskowych (głębokość ponad 10 cm, przepływ o większej prędkości ($\geq 0,1$ m/s), niewiele osadów dennych), niższa średnia temperatura wody ($< 15^\circ\text{C}$);
- siedlisko marginalne:
 - i. na żadnej lub tylko na niewielkiej długości kilku-kilkunastu metrów (lub powierzchni kilku-kilkunastu metrów kwadratowych) zachowujące optymalne cechy, a poza tym o innych warunkach siedliskowych (głębokość ponad 10 cm, przepływ o większej prędkości ($\geq 0,1$ m/s), niewiele osadów dennych), niższa średnia temperatura wody ($< 15^\circ\text{C}$), i/lub
 - ii. w większej części przemarzające do dna, łącznie z osadami.

Charakter otoczenia, określany dla przestrzeni do 50 m od cieku, ma istotny wpływ na cechy danego cieku: chemizm, trofię, stabilność, czystość, a przez to na roślinność i samą łątkę ozdobną. Informuje on przy tym o stopniu antropopresji. Zastosowano tu trójstopniową skalę opisową, wartościującą, utworzoną na potrzeby monitoringu tego gatunku:

- korzystny – otoczenie w większości ($\geq 80\%$) otwarte, naturalne, nieużytkowane (torfowiska niskie, inne naturalne siedliska otwarte) lub seminaturalne (łąki, pastwiska, co najwyżej ekstensywnie użytkowane);
- akceptowalny – otoczenie w 50–79% korzystne, w pozostałej zaś części zarośnięte drzewami i krzewami i/lub intensywnie użytkowane rolniczo (intensywny wypas, pola, gospodarstwa);

- niekorzystny, dwie możliwości:
 - i. otoczenie mniej niż w połowie (<50%) odpowiadające optymalnej charakterystyce, poza tym porośnięte roślinnością drzewiastą czy krzewiastą, z tendencją do jej wkraczania na obrzeża ciek, i/lub intensywnie użytkowane rolniczo (pola, bardzo intensywny wypas, gospodarstwa);
 - ii. otoczenie w 50–79% korzystne, jednak z dodatkową silną presją z pobliskiego obszaru zainwestowanego (np. liczne drogi, dojazdy, mostki przegradzające, przepusty, wykorzystywanie ciek do prania, kąpiele zwierząt domowych, realizacja infrastruktury poprzez ciek).

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 5.

Tab. 5. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska łątki ozdobnej dla stanowiska (skale słowne dla czterech wskaźników załączono powyżej, w objaśnieniach do wskaźników)

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Wielkość strefy występowania gatunku	≥250 m	≥100 m a <250 m	<100 m
Udział siedliska kluczowego dla gatunku	≥2/3	≥1/3 a <2/3	<1/3
Stabilność siedliska	Siedlisko stabilne	Siedlisko astatyczne	Siedlisko zdecydowanie astatyczne
Roślinność	Siedlisko optymalne	Siedlisko akceptowalne	Siedlisko marginalne
Termika i cechy hydrologiczne	Siedlisko optymalne	Siedlisko akceptowalne	Siedlisko marginalne
Charakter otoczenia	Korzystny	Akceptowalny	Niekorzystny

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska dla stanowiska:

Za każdą ocenę wskaźnika należy przyznać określoną liczbę punktów:

za FV – 2 punkty,

za U1 – 1 punkt,

za U2 – 0 punktów.

Ocena łączna dla stanu siedliska:

10–12 punktów = FV

6–9 punktów = U1

1–5 punktów = U2.

Waloryzacja wskaźników stanu siedliska dla obszaru przebiega w oparciu o te same wskaźniki jak dla stanowiska. Jeżeli obszar zawiera więcej niż jedno stanowisko, oblicza się je następująco:

A. Wielkość strefy występowania gatunku

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Wielkość strefy występowania gatunku	$\geq 250 \text{ m} \times \text{liczba stanowisk}$	$(\geq 100 \text{ m a } < 250 \text{ m}) \times \text{liczba stanowisk}$	$< 100 \text{ m} \times \text{liczba stanowisk}$

Na przykład dla 4 stanowisk FV $\geq 1000 \text{ m}$, U1 ($\geq 400 \text{ m a } \leq 1000 \text{ m}$), U2 $< 400 \text{ m}$.

B. Udział siedliska kluczowego dla gatunku

Liczymy jak dla stanowiska, sumując długości stref występowania gatunku oraz długości siedliska kluczowego z poszczególnych stanowisk, a następnie obliczając łączny udział siedliska kluczowego w łącznej długości strefy występowania gatunku ze wszystkich stanowisk.

Dla czterech kolejnych wskaźników:

- C. Stabilność siedliska
- D. Roślinność
- E. Termika i cechy hydrologiczne
- F. Charakter otoczenia

sposób liczenia oceny jest taki sam (należy wyliczyć dla każdego wskaźnika osobno).

Najpierw należy przeliczyć ocenę danego wskaźnika z każdego stanowiska na punkty:

za FV – 2 punkty,

za U1 – 1 punkt,

za U2 – 0 punktów.

Następnie trzeba zsumować liczbę punktów dla wszystkich stanowisk i obliczyć, jaki stanowi ona udział w maksymalnej możliwej do uzyskania liczbie punktów.

Na tej podstawie ustala się ocenę końcową danego wskaźnika, stosując skalę:

$> 2/3$ możliwej maksymalnej liczby punktów = FV

$1/3 - 2/3$ możliwej maksymalnej liczby punktów = U1

poniżej $1/3$ możliwej maksymalnej liczby punktów = U2

Dla przykładu, dla trzech stanowisk maksymalna możliwa liczba punktów dla danego wskaźnika wynosi $3 \times 2 = 6$. Oceny stanowisk po przeliczeniu i zsumowaniu przyniosły 4 punkty, tzn. $2/3$ możliwej liczby punktów, co daje niezadowalającą (U1) ocenę końcową wskaźnika na poziomie obszaru.

Ocena łączna stanu siedliska dla obszaru

Przebiega ona identycznie jak na poziomie stanowiska. Za oceny dla poszczególnych sześciu wskaźników należy przyznać określoną liczbę punktów:

za FV – 2 punkty,

za U1 – 1 punkt,

za U2 – 0 punktów.

Ocena łączna dla stanu siedliska na obszarze:

10–12 punktów = FV

6–9 punktów = U1

1–5 punktów = U2

Perspektywy zachowania

Ocena ekspercka, uwzględniająca aktualny stan populacji i siedliska gatunku oraz szanse utrzymania się populacji i siedliska w kontekście obserwowanych negatywnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń. W ocenie tej, oprócz stanu populacji i siedliska należy wziąć pod uwagę:

- postępującą sukcesję roślinności (jej zaawansowanie i tempo), przejawiającą się w intensywnym zarastaniu lustra wody, w wyniku którego roślinność staje się zbyt gęsta, a siedlisko nieodpowiednie dla gatunku;
- wkraczającą i zwiększającą swój udział wysoką, ekspansywną roślinność szuwarową, przede wszystkim trzinę pospolitą *Phragmites australis*, w rezultacie czego roślinność staje się zbyt wysoka dla gatunku;
- postępującą sukcesję roślinności krzewiastej i drzewiastej na skarpach i obrzeżach ciek, w rezultacie czego wzrasta zacienienie ciek;
- stosowanie lub brak tradycyjnych zabiegów pielęgnacyjnych, zwłaszcza wykaszania ciek;
- zanieczyszczenia antropogeniczne, nawożenie gruntów w bezpośrednim sąsiedztwie ciek, użytkowanie ciek przez ptactwo domowe;
- wszelkie elementy regulacji ciek (faszynowanie, przepusty, mostki, wielkoskalowe czyszczenie ciek połączone z wybieraniem osadów dennych);
- odwadnianie sąsiadujących obszarów wodno-błotnych na skutek prac melioracyjnych czy niesprawnych urządzeń hydrotechnicznych.

Do oceny perspektyw zachowania łątki ozdobnej można zaproponować następującą skalę:

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre; przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie (np. istnieje plan ochrony gatunku na danym stanowisku).
- U1 – perspektywy niezadowolające, czyli przyszłość rysuje się nieszczególnie lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy lub ekspert jest przekonany, że obecny stan niezadowolający utrzyma się bez regularnych zabiegów pielęgnacyjnych, czyli czynnej ochrony siedliska.
- U2 – perspektywy złe, stan ulegnie pogorszeniu lub przekonanie, że zły stan obecny się utrzyma bez regularnych zabiegów pielęgnacyjnych, czyli czynnej ochrony siedliska.

Ocena ogólna stanu ochrony gatunku

Przy dokonywaniu oceny ogólnej stanu ochrony gatunku dla stanowiska lub obszaru należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania łątki ozdobnej.

Za każdy element składowy (ocena populacji, siedliska i perspektyw) oceniony na FV przyznaje się 2 punkty, na U1 – 1 punkt i na U2 – 0 punktów.

Sumaryczna liczba punktów przekłada się na następujące oceny ogólne stanowiska:

5–6 punktów = FV,

3–4 punkty = U1,

1–2 punkty = U2.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Dla celów monitoringu łątki ozdobnej przyjęto następujące jednostki terytorialne: STANOWISKO – odcinek cieku zasiedlony przez łątkę ozdobną, z reguły jest to kilkaset m, niekiedy podzielone na mniejsze fragmenty oddzielone krótkimi odcinkami niezasiedlonymi; jeżeli na danym cieku łątką ozdobną występuje w dwóch czy kilku miejscach oddalonych od siebie o minimum 1 km i nie zauważono między nimi regularnej wymiany osobników, można potraktować je jako odrębne stanowiska.

OBSZAR – obszar Natura 2000 lub inny niezbyt rozległy obszar dający się wyodrębnić terytorialnie, np. niewielka jednostka fizjograficzna, okolice jakiegoś miasta, rozległy kompleks wód. Ze względu na rzadkość tego gatunku i pojedyncze występowanie stanowisk dotąd nie wyodrębniono obszarów. Jednak już wystąpienie dwóch populacji w jakiejś jednostce terytorialnej mogłoby stanowić do tego wystarczającą podstawę.

W przypadku łątki ozdobnej, ze względu na jej rzadkość i dramatyczną sytuację, monitoringiem należy objąć każde znalezione stanowisko, i to w całości. Dla danego stanowiska powinno się ustalić skrajne i centralne koordynaty badanego odcinka (czyli strefy występowania gatunku), posługując się odbiornikiem GPS lub szczegółowymi mapami. Ze względu na konieczność wykonania drugiej kontroli w późniejszym terminie oraz dalszych kontroli w kolejnych latach, warto wyznakować w terenie początek i koniec stanowiska. Jednak w zależności od zasięgu penetracji gatunku mogą one ulec zmianie. Trzeba więc każdorazowo odnotowywać ten fakt, korygować skrajne koordynaty i dostosowywać do tej korekty procedurę liczenia.

Krajowa sieć monitoringu powinna obejmować wszystkie stanowiska tego bardzo rzadkiego gatunku. Obecnie znane są tylko dwa stanowiska łątki ozdobnej w kraju, oba były objęte pracami monitoringowymi w 2011 r. Szczegóły odnośnie do lokalizacji dotąd kontrolowanych stanowisk dostępne są w Instytucie Ochrony Przyrody PAN w Krakowie.

Zdecydowanym priorytetem najbliższych lat jest przeprowadzenie wielkoskalowych poszukiwań innych reliktowych stanowisk gatunku i w przypadku odnalezienia, włączenie ich do krajowej sieci monitoringu.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba samców i zagęszczenie samców. Liczenie samców powinno się odbywać w dzień słoneczny, z zachmurzeniem co najwyżej małym lub umiarkowanym, w tym ostatnim przypadku z długimi słonecznymi okresami. Wiatr nie powinien być silniejszy niż umiarkowany. Jeżeli w trakcie liczenia chmura przejściowo przysłoni słońce, nie należy przerywać liczenia, lecz skupić się na samcach siedzących. Jednak dłuższy okres „bez słońca” może spowodować wycofanie się samców z cieku lub taki spadek ich aktywności, że staną się trudne do zauważenia, dlatego liczenie w takich warunkach nie ma sensu.

Liczenie samców najlepsze rezultaty, uwarunkowane rytmem dobowej aktywności gatunku, przynosi między godziną 10:00 a 14:00 czasu środkowoeuropejskiego letniego.

W ostateczności, przy stabilnej pogodzie, może być przeprowadzone jeszcze do godziny 15:00, jego wynik nie będzie już jednak tak wiarygodny.

Liczenie prowadzimy na całej długości stanowiska, czyli w całym zakresie strefy występowania gatunku. Aby uzyskać pewność, że właściwie wyznaczaliśmy stanowisko, trzeba uprzednio przejść także dłuższe sąsiednie fragmenty cieku, gdzie gatunek nie jest obecny.

Obserwacje prowadzimy gołym okiem i – jeśli okaże się to przydatne – przy pomocy lornetki. Obejmujemy liczeniem całą szerokość cieku wraz z lądowymi obrzeżami (np. skarpami rowu), które penetrujemy wzrokiem na szerokości 1–2 m. Jeżeli ciek jest szerszy niż 0,5 m, zdecydowanie wskazane jest prowadzenie liczenia przez dwóch obserwatorów idących równolegle po dwóch stronach cieku, ponieważ osobniki siedzące po drugiej stronie cieku są bardzo trudne lub niemożliwe do rozpoznania i policzenia. Osoby te powinny wymieniać informacje o liczonych osobnikach, aby nie dublować samców, które są obecne w środkowych partiach rowu lub przelatują z jednego brzegu na drugi. Liczenie obejmuje:

- samce, zarówno stacjonarne (siedzące na roślinach), jak i będące w locie; w przypadku samców siedzących, które są niekiedy trudne do zauważenia, można stosować delikatne płoszenie – poruszanie roślinności; w przypadku samców w locie trzeba zachować ostrożność, zwłaszcza jeżeli przemieszczają się na dłuższym dystansie, można je potem odliczyć, jeżeli poleciały przed nami w kierunku, w którym podążamy (aby nie liczyć ich podwójnie);
- wszelkie wystąpienia behawioru rozrodczego, tj. tandemów, kopulacji lub znoszeń jaj w tandemie; liczba tych przejawów behawioru rozrodczego równa jest liczbie samców, którą należy następnie dodać do liczby samców samotnych, aby otrzymać ostateczną liczbę samców.

Liczenie samców może być trudne, zwłaszcza w populacjach o dużej liczebności. Problemem mogą być samce przemieszczające się i konieczność ich odliczania. Istotną trudność może także sprawiać ich odróżnianie od samców łątki dzieweczki. Nawet przy dużym doświadczeniu i starannym liczeniu wynik liczenia może być obarczony błędem; błąd rzędu 10% jest do zaakceptowania. Warto także opracować najlepszą dla siebie metodę dodawania kolejnych osobników, czy to w pamięci czy poprzez stosowanie nagrywania na dyktafonie. Lepiej jednak nie spuszczać z oczu cieku, np. dla poczynienia notatek na karcie, gdyż przy większym zagęszczeniu samców sytuacja może się obserwatorowi wymknąć spod kontroli. Wreszcie praktyka dotychczasowego monitoringu pokazała, że prawie niemożliwe jest policzenie samców w całej strefie występowania jednym ciągiem. Najczęściej kończy się to popełnieniem poważnego błędu i koniecznością rozpoczynania liczenia od nowa. Najlepiej więc z góry podzielić strefę występowania na krótsze pododcinki i roboczo je wyznakować, a następnie liczenie prowadzić po kolei w pododcinkach. Podział taki przyniesie przy okazji informację, które z pododcinków są szczególnie preferowane przez samce i pary podczas rozrodu.

Należy wykonać dwie kontrole liczebności w dwóch terminach, a w ramach każdej kontroli dwa przejścia (liczenia): po pierwszym przejściu należy odczekać kilka/kilkanaście minut i przejść odcinek ponownie. Za wartość wskaźnika „liczba samców” przyjmujemy wynik liczenia z najwyższą liczbą samców, łącznie samotnych oraz tych znajdujących się w tandemach, pierścieniach kopulacyjnych i tandemach w trakcie znoszenia jaj.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Zadaniem badacza jest szczegółowy opis siedliska gatunku na danym stanowisku. Należy opisać ciek i jego otoczenie, odnotowując w miarę możliwości wszelkie dostępne dane siedliskowe. Niektóre z nich, takie jak typ cieku, jego rozmiary, zróżnicowanie przestrzenne, chemizm wody, rodzaj osadów dennych, skład gatunkowy roślinności nie są wprawdzie wskaźnikami w badaniach monitoringowych łątki ozdobnej, jednak składają się na obraz siedliska gatunku, stanowiąc ważny przyczynek do jego poznania i zrozumienia. Wszystkie te elementy należy zawrzeć na kartach obserwacji w opisie stanowiska i charakterystyce siedliska gatunku na stanowisku. Dodatkowo należy wykonać dokumentację zdjęciową stanowiska, zwracając szczególną uwagę na siedlisko wykorzystywane rozrodczo przez gatunek. Warto także zwrócić uwagę na występowanie innych organizmów, które są z jakichś powodów cenne lub mogą mieć walory wskaźnikowe.

Wielkość strefy występowania gatunku. Należy mierzyć łączną długość odcinka cieku, na której odnotowano gatunek, czyli długość między skrajnymi osobnikami:

- jeżeli strefa występowania gatunku jest silnie pofragmentowana, tzn. między zajętymi odcinkami występują fragmenty niezajęte, długie na przynajmniej 50 m, należy określić przybliżoną łączną długość odcinków zajętych przez gatunek, nie biorąc pod uwagę odcinków niezajętych; długość odcinków zajętych będzie wyznaczała w tym przypadku wielkość strefy występowania i tę wartość należy podać w tabeli i stosować w ocenie;
- jeżeli odcinki niezajęte są krótsze, nie ma potrzeby ich odejmowania, a długość strefy występowania obejmuje cały jej zakres; jeżeli obserwator oceni jednak długość odcinków zajętych także i w tym przypadku, może (ale nie musi) podać ją jako dodatkową informację w opisie wskaźnika na karcie sprawozdania.

Udział siedliska kluczowego dla gatunku. Należy ocenić udział strefy behawioru rozrodczego (tzn. długości cieku ze stwierdzonym behawiorem rozrodczym, między skrajnymi stwierdzeniami przejawów tego behawioru) w łącznej długości strefy występowania gatunku:

- jeżeli strefa behawioru rozrodczego jest silnie pofragmentowana, tzn. gdy między odcinkami z behawiorem rozrodczym występują długie (przynajmniej na 50 m) odcinki bez jego przejawów, należy w obliczeniu wziąć pod uwagę tylko łączną długość odcinków z przejawami behawioru rozrodczego;
- jeżeli odcinki bez przejawów behawioru rozrodczego są krótkie, należy je wliczyć w zakres strefy behawioru rozrodczego, natomiast przy opisie wskaźnika na karcie można (ale nie trzeba) podać jako element dodatkowy długość łączną odcinków z przejawami behawioru rozrodczego.

Stabilność siedliska. Należy przyjrzeć się ciekowi w 5–10 miejscach i ocenić stabilność siedliska – rozumianą jako zachowanie odpowiedniej dla gatunku głębokości wody w dniu kontroli – w trójstopniowej skali podanej w Objasnieniach do wskaźników (s. 47).

Roślinność. Należy szczegółowo opisać skład gatunkowy roślinności, strukturę dominacji (które gatunki dominują, które stanowią domieszkę), strukturę przestrzenną, stan zarośnięcia cieku. Dla oceny wskaźnika należy zastosować trójstopniową wartościującą skalę opisową (por. Objasnienia do wskaźników na s. 47–48).

Termika i cechy hydrologiczne. Dla określenia tego wskaźnika należy:

- wykonać pomiary głębokości wody i grubości osadów dennych przynajmniej w 5, a najlepiej 10 miejscach na zasiedlonym odcinku cieku;
- przeprowadzić obserwacje prędkości przepływu wody przynajmniej w 5 miejscach, można – jeżeli ciek na to pozwala – ocenić ten element stosując fragmenty korka lub gałązki rzucane na nurt i wyliczając ich przepływ w jednostce czasu;
- ocenić termikę cieku, mierząc temperaturę w kilku miejscach;
- ustalić, czy są obecne źródła, wysięki lub boczne dopływy, które mogą zapobiegać całkowitemu przemarzaniu cieku zimą.

Dla oceny wskaźnika należy zastosować trójstopniową skalę opisową, wartościującą (por. Objasnienia do wskaźników na s. 48).

Charakter otoczenia. Należy ocenić i opisać otoczenie cieku w odległości do 50 m od niego (na całej długości zajętej przez gatunek), czyli udział procentowy i charakter siedlisk naturalnych, seminaturalnych (łąki, ekstensywnie użytkowane pastwiska i stawy) i podległych intensywnemu użytkowaniu (intensywnie wypasane pastwiska, pola, zabudowania i przychacia, obiekty gospodarcze, drogi o przynajmniej umiarkowanym natężeniu ruchu, stawy karpiove) oraz występowanie wszelkich przejawów antropopresji zagrażających siedlisku gatunku (np. regulacja cieku); oprócz oceny otoczenia wykonanej w terenie, warto przeprowadzić ją na dokładnych mapach, np. ortofotomapach.

Dla oceny wskaźnika należy zastosować trójstopniową skalę opisową (por. Objasnienia do wskaźników na s. 49).

Uwaga: Niektórych z powyżej wymienionych cech i czynników, uwzględnianych w określaniu wskaźników, nie da się dokładnie zmierzyć czy wyliczyć, a precyzowanie kryteriów (np. co to znaczy luźno zarośnięty itp.) mija się z celem wobec lokalnego zróżnicowania roślinności i jeszcze niepełnego rozeznania znaczenia określonych składowych siedliska dla tego gatunku. Dlatego oceny w zakresie tych elementów należy wykonywać zdroworozsądkowo, a ramy kwalifikacji do poszczególnych kategorii ustalono na tyle szeroko, aby zapobiec problemom w diagnozowaniu danego wskaźnika.

Jeżeli badacz dysponuje odpowiednim sprzętem, może także wykonać pomiary przewodnictwa, pH i natlenienia wody. Ich wyniki należy zawrzeć w charakterystyce siedliska gatunku na stanowisku, w przyszłości posłużą one do sprecyzowania optymalnych i akceptowalnych dla gatunku zakresów wartości poszczególnych czynników.

Termin i częstotliwość badań

Dla określenia stanu populacji należy przeprowadzić dwie kontrole, a w ramach każdej kontroli dwa liczenia. Obie kontrole powinny mieć miejsce w miesiącu czerwcu, pierwsza w pierwszej dekadzie, a druga między 10 a 25 czerwca. Warto jednak zwrócić uwagę na lokalne uwarunkowania klimatyczne i mikroklimatyczne. Nie jest bowiem wykluczone, że na pogórzu czy w kotlinach śródgórskich, albo po bardzo późnej i chłodnej wiosnie, trzeba będzie opóźnić daty kontroli o kilka dni. Nie należy jednak podejmować takiej decyzji bez wizji lokalnej w terenie w pierwszych dniach czerwca. Okresy lotu i największej liczebności gatunku są bowiem krótkie i źle zaplanowane kontrole mogą być spóźnione.

Dane do określenia wskaźników stanu siedliska należy zbierać podczas tych samych kontroli, a jeżeli jest to niemożliwe, to w innym terminie w okresie od końca maja do 25 czerwca.

Ze względu na dramatyczną sytuację gatunku niezbędny jest coroczny monitoring stanowisk łątki ozdobnej w zakresie wskaźników populacyjnych. Natomiast co dwa lata należy oceniać także stan siedliska, zwłaszcza wskaźnik charakteryzujący roślinność.

Sprzęt i materiały do badań

- odbiornik GPS do określenia współrzędnych stanowisk;
- taśma miernicza do mierzenia głębokości wody i miąższości osadów dennych oraz długości odcinków monitoringowych i odcinków do pomiaru prędkości wody;
- stoper do pomiaru czasu przepływu;
- lornetka o powiększeniu siedmio do dziesięciokrotnym (7–10x);
- słupki monitoringowe do oznaczenia odcinków monitoringowych;
- wysokie kalosze;
- notatnik (dyktafon) lub przygotowane robocze karty obserwacji gatunku, długopis/ołówek, wodoodporny marker do oznaczenia odcinków monitoringowych;
- przyrządy do pomiaru temperatury wody, a w miarę możliwości także przewodnictwa, pH, zawartości tlenu;
- siatka entomologiczna i lupa o powiększeniu 10x (do ewentualnego odłowu i potwierdzenia oznaczenia osobników budzących szczególne wątpliwości);
- aparat fotograficzny do przygotowania dokumentacji zdjęciowej siedliska.

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaproponowano dodatkową kartę zapisu danych zbieranych w terenie:

Robocza karta obserwacji – łątką ozdobną – strona A
Nazwa stanowiska, rodzaj ciek
Lokalizacja stanowiska (np. najbliższa miejscowość, inny punkt charakterystyczny, odległość od niego, jak dotrzeć do stanowiska)
Współrzędne stanowiska, skrajne i centralne (GPS: długość i szerokość geograficzna), wysokość n.p.m.
Ogólna charakterystyka stanowiska (np. nasłonecznienie, fizjonomia, trofia, przezroczystość wody, stadium sukcesji, obfitość i bogactwo roślinności etc.)
Charakterystyka otoczenia
Obecność elementów antropogenicznych (regulacja ciek, użytkowanie)
Gospodarowanie ciek (koszenie, wypalanie, czyszczenie dna)
Stabilność siedliska
Głębokość wody/miąższość osadów dennych
Prędkość przepływu wody
Temperatura wody
Obecność źródeł, wysięków, dopływów na badanym odcinku lub przed nim

Robocza karta obserwacji – łątka ozdobna – strona B
Występowanie określonych gatunków (taksonów) roślin
Gatunki dominujące, decydujące o strukturze roślinności Gatunki stanowiące domieszkę
Struktura przestrzenna roślinności
Zauważone inne walory przyrodnicze
Stwierdzone zagrożenia
Uwagi

Robocza karta obserwacji – łątka ozdobna – strona C								
Warunki pogodowe podczas liczeń								
Długość strefy występowania gatunku								
Długość strefy z zachowaniem rozrodczym podczas I i II kontroli								
Liczba samców (I kontrola)								
Liczba samców	I kontrola data, godziny							
	Pierwsze liczenie				Drugie liczenie			
Nr pododcinka	Liczba samotnych samców	Liczba samców w tandemach	Łączna liczba samców	Rodzaje zachowań rozrodczych	Liczba samotnych samców	Liczba samców w tandemach	Łączna liczba samców	Rodzaje zachowań rozrodczych
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
Razem w całej strefie występowania:								

Liczba samców (II kontrola)								
Liczba samców	II kontrola data, godziny							
	Pierwsze liczenie				Drugie liczenie			
Nr pododcinka	Liczba samotnych samców	Liczba samców w tandemach	Łączna liczba samców	Rodzaje zachowań rozrodczych	Liczba samotnych samców	Liczba samców w tandemach	Łączna liczba samców	Rodzaje zachowań rozrodczych
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
Razem w całej strefie występowania								
Uwagi								

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 4045 łątka ozdobna <i>Coenagrion ornatum</i> (Sélys, 1850)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Wpisać: badawcze/referencyjne Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. PLH060025 Dolina Sieniochy PLB060011 Ostoja Tyszowiecka
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska, centralny punkt lub lepiej skrajne koordynaty odcinka(-ów) (jeżeli ekspert posiada te dane) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 205 m n.p.m.

Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m² Ciek z obrzeżami ok. 10 arów
Opis stanowiska	Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy podać/opisać: • Makroregion/mezoregion według Kondrackiego: Kotlina Hrubieszowska / Wyżyna Wołyńska, • Położenie względem najbliższej miejscowości (i jak dotrzeć): • Odcinek ciek, na którym występuje gatunek (długość odcinka, między jakimi punktami charakterystycznymi): bezimienny ciek, odcinek monitorowany na długości 440 m; współrzędne badanego odcinka: początek: N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'', koniec: N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' • Charakter terenu – otoczenie: łąki ekstensywnie użytkowane lub nieużytkowane (torfowisko niskie) z nielicznymi zakrzewieniami, w obrębie łąk liczne torfianki po eksploatacji torfu.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	• Określić ogólny rodzaj siedliska: niewielki, wolno płynący strumień w otoczeniu torfowisk niskich/łąk; • Czy płynie w zagłębieniu terenu czy nie: ciek w obrębie rowu melioracyjnego, osłonięty skarpami o wysokości ok. 1m; • Nasłonecznienie: dobre – brak roślinności drzewiastej lub krzewiastej ocieniającej koryto ciek, częściowe ocienienie przez roślinność zielną (trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i> i kępy turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i>; • Szerokość strumienia (w sensie wody, a jeśli jest wyraźna różnica – także koryta): strumień o szerokości ok. 1–1,5 m; • Wysokość skłonów i ich porośnięcie roślinnością (zielną wysoką, krzewami): brak roślinności drzewiastej lub krzewiastej, wysokość skłonów ok. 1 m; • Rodzaj i ilość osadów dennych: osady muliste o miąższości 10–25 cm; • Głębokość wody (zakres i najczęstsze wartości): 5–14 cm, najczęściej 8–10 cm (2009 r.); 2–5 cm, najczęściej 3 cm (2011 r.); • Prędkość przepływu (średnia, zakres, jeżeli są dane): mniejsza niż 0,1 m/s, 0,03–0,05 m/s; • Jakość wody (przezroczysta, mętna, zanieczyszczona): woda przezroczysta; • Temperatura wody (określenie słowne, można podać temperatury z datą lub zakres temperatur z dodaniem z jakiego okresu pochodzi): temperatura średnia ok. 17°C, zakres 12–21°C; • Obecność wszelkich wysięków, podsiązków: w górnym odcinku doliny w odległości 500 m od stanowiska znajduje się 5 źródeł; • Przemarzanie/nieprzemarzanie: w okresie zimowym przy bardzo niskich temperaturach ciek przemarza niemal do samego dna, tylko niewielkie stałe przesączanie się wody na styku lodu z namulami; • Skład gatunkowy roślinności z wyróżnieniem gatunków dominujących i domieszkowych (tych bardzo nielicznych, występujących w jednym-dwóch egzemplarzach, nie ma sensu podawać): w cieku głównie potoczniak wąskolistny <i>Berula erecta</i> (= <i>Sium erectum</i>), przetacznik bobowniczek <i>Veronica beccabunga</i> i trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i>, na znacznej części duży udział turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i>; • Struktura roślinności – zwarcie, wysokość, układ przestrzenny (np. ton nadają liczne duże kępy turzyc w stosunkowo dużym zwarcu etc.): można wyróżnić 2 odmienne odcinki: 1 – o średnim zwarcu, głównie z potoczniakiem wąskolistnym <i>Berula erecta</i> i trzcina pospolitą <i>Phragmites australis</i>, 2 – o dużym zwarcu spowodowanym głównie przez turzycę tunikową <i>Carex appropinquata</i>; • Jeżeli w ramach stanowiska występują odmienne od siebie odcinki zajęte przez gatunek, warto o tym wspomnieć, podając główne różnice: można wyróżnić 2 odmienne odcinki: 1 – z dużym udziałem potoczniaka wąskolistnego <i>Berula erecta</i> i ubogą roślinnością szuwarową, 2 – z małym udziałem potoczniaka wąskolistnego <i>Berula erecta</i> i silnie zarośniętą roślinnością szuwarową.

Informacje o gatunku na stanowisku	(1) Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania (kiedy stanowisko odkryte, fakt że kontrolowane corocznie) i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich. (2) Oprócz kilku słów dotyczących poprzednich lat warto podać tutaj ogólną bieżącą diagnozę populacji (1) Stanowisko odkryto w 2007 r., stanowisko kontrolowano corocznie od 2007 r. każdorazowo stwierdzając obecność gatunku, populację co roku oceniano na dość dużą, z przynajmniej kilkudziesięcioma samcami w trakcie kontroli. (2) W świetle bieżących badań populacja o dużej liczebności, zajmująca jednak relatywnie krótki odcinek cieku.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak. Stanowisko, choć zasiedlone jest przez relatywnie dużą populację, wymaga corocznej kontroli, podlega bowiem dość szybkiej sukcesji, konieczne jest również monitorowanie skutków prowadzonych zabiegów ochronnych.
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Wacław Michałczuk
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji z danego roku: 2.06.2011; 07.06.2011; 22.06.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba samców	Wartość wskaźnika – <i>maksymalna stwierdzona podczas kontroli liczba samców</i> : 117 Opis wskaźnika – data kontroli z maksymalną liczbą samców (02.06.2011 r.) + data i wynik drugiej kontroli: 10.06.2011 r. – 68 samców	FV	FV
Zagęszczenie samców	Wartość wskaźnika – <i>liczba samców w przeliczeniu na 10 m długości cieku (z kontroli z maksymalną liczebnością)</i> : 3,16/10 m Opis wskaźnika – długość odcinka, dla której wyliczono zagęszczenie: 370 m	FV	
Siedlisko			
Zakres strefy występowania gatunku	Wartość wskaźnika – <i>maksymalny zasięg odcinka z występowaniem gatunku (łącznie odcinki zajęte i niezajęte)</i> : 370 m Opis wskaźnika – czy odcinek zajęty ma charakter ciągły czy pofragmentowany, jeżeli ta druga możliwość – podać na jakiej długości cieku stwierdzono występowanie gatunku (tj. bez odcinków niezajętych): niewielka nieciągłość występowania, w obrębie zasięgu 370 m, 280 m było ze stwierdzeniem gatunku (bez odcinków niezajętych)	FV	FV
Udział siedliska kluczowego dla gatunku	Wartość wskaźnika – <i>udział długości ze stwierdzonym behawiozem rozrodczym w całkowitej długości zasięgu gatunku</i> : 78,4% (>2/3) Opis wskaźnika – <i>maksymalny stwierdzony zasięg odcinka z behawiozem rozrodczym</i> : 290 m (włączając krótkie odcinki pośrednie bez behawioru)	FV	
Stabilność siedliska	Wartość wskaźnika – <i>określenie stabilności siedliska w trzostopniowej skali na potrzeby monitoringu tego gatunku</i> : siedlisko stabilne Opis wskaźnika – <i>rozwinięcie słowne określenia w przypadku siedliska niestabilnego</i> :	FV	

Roślinność	Wartość wskaźnika – określenie słowne waloryzujące siedlisko – w zakresie charakteru roślinności i udziału roślinności dogodnej dla gatunku – w trzypostopniowej skali na potrzeby monitoringu tego gatunku: siedlisko akceptowalne Opis wskaźnika – uzasadnienie określenia, udział dogodnego siedliska, charakter roślinności: ok. 100 m siedliska o warunkach optymalnych, pozostały odcinek posiada zbyt mały udział potoczniaka wąskolistnego <i>Berula erecta</i> lub zbyt duży udział turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i>, siedlisko częściowo objęte zabiegami czynnej ochrony	U1	FV
Termika i cechy hydrologiczne	Wartość wskaźnika – określenie słowne waloryzujące siedlisko – w zakresie jego termiki i cech hydrologicznych z punktu widzenia wymagań gatunku – w trzypostopniowej skali na potrzeby monitoringu tego gatunku: siedlisko optymalne Opis wskaźnika – uzasadnienie określenia: obecność źródeł, wolny przepływ, duża ilość osadów dennych, dogodna termika, dobre natlenienie	FV	
Charakter otoczenia	Wartość wskaźnika – określenie słowne waloryzujące siedlisko – w zakresie otoczenia stanowiska – w trzypostopniowej skali na potrzeby monitoringu tego gatunku: korzystny Opis wskaźnika – uzasadnienie określenia, charakter otoczenia: otoczenie w większości (≥80%) otwarte, nieużytkowane, naturalne (torfowiska niskie, inne naturalne siedliska otwarte) lub seminaturalne (łąki, pastwiska, co najwyżej ekstensywnie użytkowane)	FV	
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Populacja liczna, stosunki termiczne wody, stabilność i otoczenie dobre, lecz szybka sukcesja roślinności zagraża stanowisku, bez odpowiednich zabiegów pielęgnacyjnych populacja najprawdopodobniej zaniknie w krótkim okresie czasu. Utrzymywanie się dobrego stanu siedliska w poprzednich latach uwarunkowane było wiosennym wypalaniem łąk. Od kilku lat zaprzestano wypalania łąk. Obecnie stanowisko objęte jest zabiegami ochronnymi. Zaprzestanie prowadzenia zabiegów ochronnych w ciągu kilku, a najwyżej kilkunastu lat doprowadziłoby do wymarcia gatunku.	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	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
120	Nawożenie /nawozy sztuczne/	B	–	W sąsiedztwie cieku i źródeł zasilających łąki nawożone są nawozami sztucznymi.
180	Wypalanie	A	+/-	Wypalanie łąk powoduje usunięcie roślinności na skarpach i w dnie cieku, co ogranicza ocienienie. Do cieku dostaje się duża ilość materii organicznej, co powoduje zakwity glonów.

952	Eutrofizacja	A	–	Sąsiednie łąki intensywnie nawożone są obornikiem.
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Brak użytkowania łąk i bieżącej konserwacji (koszenia) cieką prowadzi do sukcesji trzciny pospolitej <i>Phragmites australis</i> i turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i> .

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
120	Nawożenie (nawozy sztuczne)	B	–	W sąsiedztwie cieką i źródeł zasilających łąki nawożone są nawozami sztucznymi.
810	Odwadnianie	B	–	W sąsiedztwie funkcjonują rowy melioracyjne, które mogą przyczynić się do odwodnienia terenu, w szczególności przy niesprawnych urządzeniach piętrzących.
310	Wydobywanie torfu	B	–	Eksploatacja torfu w sąsiedztwie źródeł zasilających torfowisko może doprowadzić do zmiany obiegu wód w sąsiedztwie cieką.
920	Wyschnięcie	C	–	Istnieje potencjalna możliwość, przy długo utrzymującej się suszy hydrologicznej, zmniejszenia zasilania źródeł i wyschnięcia cieką.
930	Zatopienie	C	–	Na sąsiednim cieką bór spowodował spiętrzenie cieką z zimną wodą – istnieje potencjalne zagrożenie zalania stanowiska.
820	Usuwanie osadów (mułu)	A	–	Istnieje potencjalne zagrożenie oczyszczenia cieką z namulów (pogłębienia); wykonanie zabiegu na całym cieką doprowadziłoby do całkowitego zniszczenia siedliska.
952	Eutrofizacja	A	–	Dalsze intensywne nawożenie łąki obornikiem będzie przyspieszać zarastanie siedliska.
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Brak użytkowania łąk i bieżącej konserwacji (koszenia) cieką doprowadzi do szybkiej sukcesji trzciny pospolitej <i>Phragmites australis</i> i turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i> .

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane podczas prac monitoringowych 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) W obrębie cieką: kruszczyk błotny <i>Epipactis palustris</i>. W sąsiedztwie cieką siedliska: zmiennowilgotne łąki trzęślicowe, młaki niskoturzycowe i torfowisko węglanowe oraz podwodne łąki ramienic. W sąsiedztwie cieką gatunki: lipiennik <i>Loesella Liparis loeselii</i>, tłustosz dwubarwny <i>Pinguicula vulgaris</i> ssp. <i>bicolor</i>, marzyca ruda <i>Schoenus ferrugineus</i>.
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne Brak

Wykonywane działania ochronne	Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższanie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne Od 2007 r. prowadzone są przez Zamojskie Towarzystwo Przyrodnicze doraźne zabiegi ochronne, polegające na wykaszaniu dna cieku przed okresem pojawu imago, głównie na odcinkach występowania gatunku. W 2011 r. wykonano koszenie obustronne skarp (doświetlenie) na całej długości cieku (600 m) i próby usuwania kęp turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i> na niewielkim odcinku (20 m). Wykaszanie dna przyczyniło się do penetracji przez gatunek znacznie dłuższego odcinka cieku niż przed zabiegiem. W miejscach zacienionych, następnie odsoniętych (usunięcie turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i>), z udziałem potoczniaka wąskolistnego <i>Berula erecta</i>, obserwowano zachowania rozrodcze (składanie jaj).
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Jw. Wymagana kontynuacja corocznych pielęgnacyjnych zabiegów ochronnych w korycie cieku i na skarpach na odcinkach o lepszych warunkach siedliskowych. Na odcinkach silnie ocienionych wymagane jest sukcesywne usuwanie kęp turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i> oraz dosadzanie potoczniaka wąskolistnego <i>Berula erecta</i>.
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.) Monitoring zaleca się uzależnić od okresu pojawu pierwszych osobników, najlepiej ok. 7 dni od stwierdzenia pierwszych osobników. W 2011 r. nie trafiono na optymalny okres, dlatego dane o liczebności mogą być istotnie zaniżone – 117 samców wobec ok. 250 w 2009 r.
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód, itp. W 2011 r. wystąpił dość niski poziom wód cieku. Warunki pogodowe nie zawsze były optymalne do przeprowadzenia monitoringu. Po wykonaniu zabiegów poprawiających warunki siedliskowe (nasadzenia potoczniaka wąskolistnego <i>Berula erecta</i> i usunięcie turzycy tunikowej <i>Carex appropinquata</i>) oraz po dalszych corocznych zabiegach pielęgnacyjnych istnieje duże prawdopodobieństwo uzyskania stanowiska referencyjnego.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Brak podobnych gatunków o zbliżonych wymaganiach ekologicznych, dla których można by zastosować modyfikację powyżej przedstawionej metodyki.

6. Ochrona gatunku

Gatunek zawsze był w Polsce rzadki, występował jednak w przeszłości w różnych regionach południowej części kraju, a bardzo lokalnie nawet w środkowych i północnych dzielnicach. Głęboki regres gatunku w ostatnim półwieczu sprawił, że łątka ozdobna wyginęła na większości zajmowanych obszarów. Omawiane dwa stanowiska są jedynymi obecnie znanymi stanowiskami tego gatunku w kraju. Na stanowisku pierwszym stan ochrony gatunku oceniono jako niezadowalający U1, z wyraźną perspektywą regresu, jeżeli nie będą kontynuowane zabiegi czynnej ochrony, na stanowisku drugim zaś jako zły U2 i źle rokujący na przyszłość.

Podstawowym zagrożeniem dla występowania łątki ozdobnej w Polsce jest naturalna, szybko postępująca ewolucja biocenotyczna, czyli intensywne zarastanie lustra wody przez gęstą i zbyt wysoką roślinność zielną, a sąsiadujących skłonów także przez krzewy i drzewa. Zmienia to w sposób zasadniczy strukturę przestrzenną i mikroklimat siedliska (Bernard 2004, Bernard i in. 2009). Dla gatunku stenotopowego, zasiedlającego wody w określonym stadium sukcesji, uwarunkowania te są kluczowe. Na tych szerokościach geograficznych, siedliska łątki ozdobnej mają często charakter antropogeniczny lub są przynajmniej użytkowane i pielęgnowane przez człowieka. Dopóki siedliska takie – utrzymywane przez człowieka w określonym stadium sukcesji poprzez czyszczenie, koszenie, ewentualnie wypalanie – były liczne w kraju, dopóty gatunek występował w Polsce lokalnie w różnych regionach. Przy zaniku odpowiadającego mu siedliska miał szansę zasiedlić inne stanowisko w okolicy. W ostatnich 30–40 latach nastąpiło zarzucenie tradycyjnych, ekstensywnych metod gospodarowania ciekami, w tym ich regularnego wykaszania. W związku z tym zagrożenie to uległo zwielokrotnieniu, a potencjalna baza siedliskowa zmniejszyła się do ułamka procenta poprzedniego stanu. Sytuacji tej nie poprawiają także „nowoczesne” metody konserwacji cieków, polegające na całkowitym czyszczeniu koryt na dłuższych odcinkach przy użyciu koparki oraz faszynowaniu ich poboczy. W wielu drobnych ciekach istotnym problemem jest także duże obciążenie ładunkiem biogenów i zanieczyszczeń spływających ze zlewni, a w wyniku tego nadmierny wzrost żyzności i pogorszenie jakości wody oraz zmiana składu i struktury roślinności. Na te czynniki antropogeniczne nakładają się i naturalne – okresowe wysychanie i zanik cieków, ostatnimi laty coraz częściej obserwowane w przypadku wielu rowów, oraz długotrwałe przemarzanie płytkich cieków w surowe, bezśnieżne zimy.

Biorąc pod uwagę głęboki regres łątki ozdobnej w kraju, stan jej ochrony na znanych stanowiskach oraz profil i nasilenie zagrożeń, sytuację gatunku w Polsce można bez najmniejszej przesady określić jako dramatyczną, a jego przetrwanie jako ściśle uzależnione od pomocy człowieka. Dotychczasowe doświadczenia wskazują na jednoznacznie złe perspektywy zachowania gatunku. Jeżeli zabiegi ochrony czynnej zostaną zarzucone lub nie zostaną wprowadzone, gatunek wyginie w Polsce całkowicie.

Polityka ochronna wobec gatunku powinna objąć trzy kierunki działań – badawczy, ochrony prawnej oraz czynnych zabiegów ochronnych skupionych na siedlisku.



Fot. 7, 8. Przykład antropopresji dotyczącej ciek, będący stanowiskiem łątki ozdobnej – realizacja wiejskiego wodociągu przez ciek (po lewej) i w sąsiedztwie ciek (© W. Michalczyk).

Najpoważniejszym wyzwaniem na obecnym etapie badań i przy tak dramatycznym stanie ochrony gatunku, jest znalezienie innych stanowisk gatunku w kraju i objęcie ich ochroną czynną, podobną do tej stosowanej na stanowisku pierwszym (patrz poniżej). Niezbędne są szeroko zakrojone poszukiwania gatunku w całej południowej Polsce, zarówno w regionie biogeograficznym kontynentalnym, jak i alpejskim. Zwłaszcza tereny wyżynne południowo-wschodniej części Polski, Kotlina Sandomierska oraz pogórza karpackie stwarzają szanse znalezienia nowych stanowisk. Ich przeszukanie proponuje się jako niezbędne minimum – pierwszy etap prac. Koniecznie należałoby także przeszukać okolice znanego w latach 90. XX w. stanowiska w Obniżeniu Orawsko-Podhalańskim, jak i rejon Pustyni Błędowskiej, stanowiącej niegdyś ostoję gigantycznej populacji gatunku. Prace te należałoby przeprowadzić w małych, dwuosobowych zespołach w bardzo krótkim przedziale czasowym, poczynwszy od ostatnich dwóch-trzech dni maja do końca drugiej dekady czerwca, metodą ekspedycyjną, po uprzednim starannym przygotowaniu marszruty (analiza map).

Zważywszy na rzadkość i dramatyczny stan ochrony gatunku oraz podleganie ochronie gatunkowej, stanowiska łątki ozdobnej powinny zostać objęte, jeżeli jest to możliwe, jakąś formą ochrony terytorialnej z możliwością prowadzenia ochrony czynnej. Czynna ochrona jest absolutnie niezbędnym warunkiem zachowania łątki ozdobnej w Polsce. Skupić się ona powinna na trzech podstawowych zespołach zabiegów ochronnych:

- regularnym wykaszaniu roślinności zielnej w korycie i na skarpach oraz usuwaniu krzewów i drzew na obrzeżach cieków;
- tzw. modelu rotacyjnym, czyli usuwaniu części roślinności wodnej w różnych latach na różnych fragmentach zasiedlonego odcinka, tak aby zawsze duża część cieku zapewniała dogodny dla gatunku warunki; w ten sposób dokonuje się sztuczne „odmładzanie” cieku i jego roślinności i utrzymywanie go w mozaice stadiów sukcesyjnych;
- dosadzaniu gatunków roślin szczególnie chętnie wykorzystywanych przez łątkę ozdobną, zwłaszcza potocznika wąskolistnego.

Zgodnie z zaleceniami ochronnymi przedstawionymi w Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 (Bernard 2004), od 2007 r. prowadzone są doraźne zabiegi ochronne na jednym z dwóch aktualnie znanych stanowisk. Prowadzi je Zamojskie Towarzystwo Przyrodnicze pod nadzorem W. Michalczuka, współautora tego opracowania. Polegają one na wykaszaniu dna cieku, zwłaszcza trzciny, przed okresem pojawu imago, głównie na odcinkach występowania gatunku. W 2011 r. wykonano także koszenie obustronne skarp (doświetlenie) na długości 600 m i próby usuwania kęp turzycy tunikowej na niewielkim odcinku (20 m). Wykaszanie dna przyczyniło się do penetracji przez gatunek znacznie dłuższego odcinka cieku niż miało to miejsce przed zabiegiem. W miejscach zacienionych, a następnie odsłoniętych (usunięcie turzycy tunikowej), z udziałem potocznika wąskolistnego, obserwowano zachowania rozrodcze (składanie jaj). O ile pierwsza aktywność – wykaszanie skarp i dna cieku – nie nastręcza dużych trudności technicznych, o tyle usuwanie kęp turzycy tunikowej jest technicznie bardzo trudne. Należałoby je przeprowadzać etapami, tj. w różnych latach na różnych odcinkach cieku, zgodnie z zasadami wspomnianego powyżej modelu rotacyjnego. Dodatkowo postuluje się dosadzanie potocznika wąskolistnego w miejscach, gdzie jest go mało

lub w miejscach po usunięciu kęp turzyc. W ten sposób stwarza się optymalne warunki dla penetracji samców i znoszenia jaj. Wszelkie czynne działania wymagają, rzecz jasna, nie tylko nakładów czasowych, ale także pociągają za sobą określone koszty.

Trudniejsza sytuacja panuje na drugim stanowisku. Nie ma ono bowiem żadnego zabezpieczenia prawnego i znajduje się blisko osady, podlegając różnym formom antropopresji (Fot. 7, 8). Tym większą uwagę należy skupić na utrzymaniu choćby fragmentów cieku w stanie dogodnym dla gatunku. Na odcinku objętym utrzymaniem przez Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie co kilka lat wykaszane są obrzeża cieku. Miejscowo, co roku, obrzeża są także wykaszane przez właścicieli posesji. Czynności lokalne nie obejmują jednak całości strefy występowania gatunku, a działania WZMiUW mają miejsce zbyt rzadko jak na potrzeby gatunku. Aby gatunek miał szanse utrzymania się na tym stanowisku i poprawy stanu populacji, niezbędne jest objęcie cieku corocznymi zabiegami pielęgnacyjnymi, obejmującymi wykaszanie skarp i dna cieku. Na odcinkach pozbawionych roślinności wskazane jest przywrócenie wąskich pasów siedliska z potoczkiem wąskolistnym (poprzez dosadzanie rośliny) w celu zapewnienia większej ciągłości siedliska. Wydaje się, że zaprzestanie intensywnego nawożenia w odległości do 50 m od cieku mogłoby także przynieść pozytywne skutki poprzez zmniejszenie żyzności cieku.

Utrzymanie i wdrożenie wskazanych wyżej działań ochronnych jest niezbędne do lokalnego zatrzymania lub przynajmniej spowolnienia procesów sukcesji, degradacji i zaniku siedlisk, a przez to poprawy kondycji lokalnych populacji łątki ozdobnej. Wszelkie działania w kierunku rozpoznania krajowych zasobów populacyjnych gatunku, jak i ich ochrony czynnej powinny być traktowane jako priorytetowe, zważywszy na fakt, że to Polska zaproponowała włączenie łątki ozdobnej do Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Niepowetowaną stratą byłoby, gdyby musiała ten gatunek wykreślić ze spisu krajowej fauny.

7. Literatura

- Askew R.R. 2004. The dragonflies of Europe (revised edition). Harley, Colchester.
- Bernard R. 2004. *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850), łątko ozdobna.** W: Adamski P., Bartel R., Berezzyński 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. 25–29.
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce.** Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Dévai G. 1976. A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna chorológiai vizsgálata. Acta Biologica Debrecina 13, suppl. 1: 119–157.
- Dijkstra K.-D.B. 2006. *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850), Ornate Bluet. W: Dijkstra K.-D.B. (red.), Lewington R. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe including western Turkey and north-western Africa. British Wildlife Publishing, The Old Dairy, Milton on Stour: 111.
- Heidemann H., Seidenbusch R. 2002. Die Libellenlarven Deutschlands. Die Tierwelt Deutschlands 72. Goecke & Evers, Keltern.
- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riser-vato E., Sahlén G. 2010. European Red List of dragonflies. IUCN & Publications Office of the European Union, Luxembourg.

- Michalczuk W. 2007. Stwierdzenie łątki ozdobnej *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) na Wyżynie Wołyńskiej (Polska południowo-wschodnia). *Odonatrix* 3(2): 40–42.
- Michalczuk W., Buczyński P., Daraż B. 2009. Pierwsze dane z monitoringu stanu populacji łątki ozdobnej *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) w dolinie Sieniochy (Śniatycze, Polska południowo-wschodnia). *Odonatrix* 5(2): 33–44.
- Michalczuk W., Buczyński P. 2010. Drugie współczesne stanowisko łątki ozdobnej *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) (Odonata: Coenagrionidae) w Polsce południowo-wschodniej. *Odonatrix* 6(1): 15–21.
- Sandhall Å. 1987. Trollsländor i Europa. Interpublishing, Stockholm.
- Schmidt E. 1929. Libellen, Odonata. W: Brohmer P., Ehrmann P., Ulmer G. (red.). *Die Tierwelt Mitteleuropas* 4 (1b), Quelle & Meyer, Leipzig, s. 1–66.
- Sternberg K. 1999. *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850), Vogel-Azurjungfer. W: Sternberg K., Buchwald R. (red.). *Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Kleinlibellen (Zygoptera)*. Ulmer, Stuttgart, s. 270–278.

Opracowali: Rafał Bernard i Wacław Michalczuk

1042 **Zalotka większa**
Leucorrhinia pectoralis (Charpentier, 1825)



Fot. 1. Tandem zalotki większej *Leucorrhinia pectoralis*, z przodu samiec, z tyłu samica (© B. Daraż).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: ważki ODONATA

Rodzina: ważkowate LIBELLULIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – niewzględniony

Europejska czerwona lista ważek IUCN (Kalkman i in. 2010) – LC

Czerwona lista ważek Polski 2009 w „Atlasie rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce” (Bernard i in. 2009) – LC

3. Opis gatunku

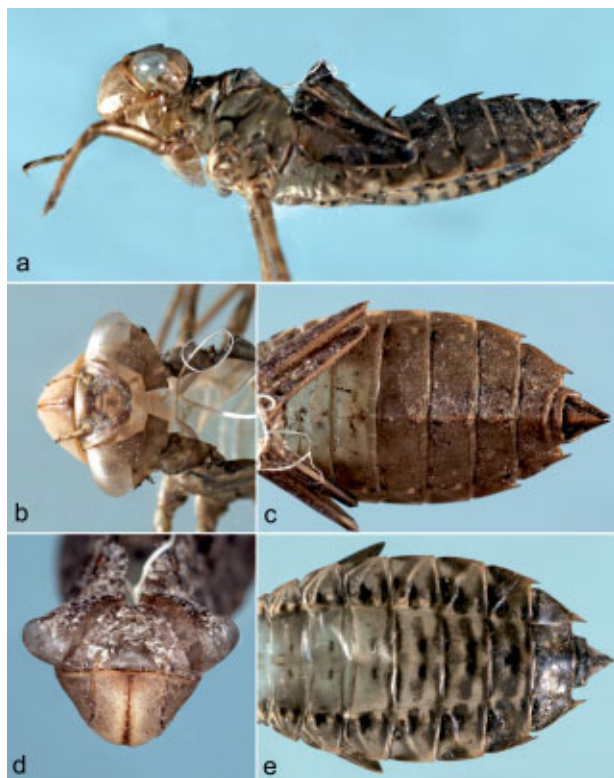
Długość ciała 34–43 mm, odwłoka 23–27 mm, rozpiętość skrzydeł 58–66 mm, długość tylnego skrzydła 29–33 mm (np. Dziędzielewicz 1902, Sandhall 1987, Askew 2004, Sahlén 2006).

Średnich rozmiarów, ciemno ubarwione ważki, o czarno-brunatnawych, niewielkich plamach u nasady tylnych skrzydeł i ciemnej pterostigmie, robiącej wrażenie czarniawej. Na grzbiecie segmentów odwłoka, od 1 do 7, duża, szeroka plama. U juwenilnych samców plamy te są żółte. W trakcie dojrzewania plamy na segmentach 1–6 stają się żółtawo-, pomarańczowo- lub czerwonawobrzązowe. Barwa ta jednak szybko blednie i staje się spłowiała, przytłumiona, co sprawia, że u aktywnych rozrodczo samców plamy te są najczęściej słabo widoczne na czarnym tle. Natomiast zwężona ku tyłowi, zakończona rozdwójonym „dzióbkiem”, duża plama na segmencie 7 pozostaje intensywnie (cytrynowo)żółta, silnie kontrastując z tłem (Fot. 1, 2). Doskonale widoczna, nawet w locie, jest podstawową cechą różniącą samca zalotki większej od samców innych gatunków zalotek. U samicy wszystkie plamy na odwłoku są żółte (Fot. 3). Od zbliżonych barwą i wielkością plam u samicy zalotki czerwonawej *Leucorrhinia rubicunda* różnią się większą szerokością i po trosze formą – zakończeniem w postaci rozdwójonego dzióbka. Różnice te są jednak na tyle niewielkie, że możliwa jest jedynie identyfikacja samicy siedzącej lub trzymanej w ręku. Przydatki na końcu odwłoka czarne. Bardzo dobrą cechą diagnostyczną jest także wygląd narządów kopulacyjnych samca na brzusznej stronie 2 i 3 segmentu odwłoka oraz wyrostków (tzw. valvula vulvae) na brzusznej stronie 9 segmentu odwłoka samicy (patrz np. Sandhall 1987, Askew 2004, Sahlén 2006).

Larwy, osiągające w ostatnim stadium 20–24 mm długości, charakteryzują się zwartą budową ciała, nieco beczułkowatym odwłokiem (patrząc z góry), dużymi oczami i łyżkowatą maską, częściowo obejmującą przód głowy (Fot. 4). Oczy ważek z rodzaju zalotka *Leucorrhinia* mają charakterystyczną formę: oglądane z góry, największą swoją szerokość mają przesuniętą ku tyłowi (Fot. 4 b), natomiast oglądane z przodu są nieco grzbieto-



Fot. 2, 3. Samiec (po lewej) i młoda samica zalotki większej (© M. Panak i © B. Daraż).



Fot. 4. Wylinka zalotki większej: a – widok ogólny z boku, widoczne kolce grzbietowe na segmentach odwłoka, od 5 do 8; b – głowa, widok z góry; c – odwłok, widok z góry; d – głowa, widok z przodu; e – odwłok, widok od dołu (© J. Musiał, R. Bernard).

brzusznie spłaszczone, przez co nie przypominają połówek kuli, a raczej elipsy (Fot. 4d). Wylinki pozostałe po wylocie imagines odznaczają się następującymi cechami:

- a) długość 19–23 mm;
- b) kolce grzbietowe od 3 do 8 segmentu odwłoka, ważną cechą jest obecność kolca na 8 segmencie oraz fakt, że jest on niewiele mniejszy od kolca na segmencie 7 (Fot. 4a);
- c) kolce boczne na 8 i 9 segmencie odwłoka (brak na segmencie 7), te ostatnie z reguły nie przekraczają połowy długości cerci (Fot. 4 c,e);
- d) ogólna tonacja ubarwienia przydymiona, ciemnobrązowa lub brązowoszara, ze słabo widocznym wzorem delikatnych ciemnych plamek na wierzchu odwłoka (Norling, Sahlén 1997, Heidemann, Seidenbusch 2002, niepublikowane dane własne autora).

U zalotki białoczelnej *Leucorrhinia albifrons*:

- a) kołec grzbietowy na segmencie 8 jest z reguły mały, niekiedy ledwie wykształcony i zdecydowanie mniejszy od kolca na segmencie 7;
- b) kolce boczne 9 segmentu są natomiast duże, sięgające dalej niż do połowy długości cerci, a często przekraczające ich długość;
- c) tonacja ubarwienia jest zróżnicowana, tło od jasnego do ciemnego, a na nim często (aczkolwiek nie zawsze) obecny kontrastujący ciemniejszy wzór, zawierający m.in. plamki po obu stronach kołców grzbietowych.

Oznaczanie wylinek zalotki większej *Leucorrhinia pectoralis* po szczegółach morfologicznych wymaga jednak pewnego opatrzenia lub przynajmniej specjalistycznej literatury (np. Heidemann, Seidenbusch 2002).

4. Biologia gatunku

W Polsce cykl życiowy zalotki większej trwa 2 lata. Wylęganie się larw z jaj następuje zwykle po 2–3 tygodniach od ich złożenia (Münchberg 1931). Większą część cyklu życiowego zajmuje rozwój larwalny. Larwy bytują w miejscach płytkich i dość płytkich, porośniętych roślinnością – helofitami i hydrofitami. Przebywają na podwodnych fragmentach roślin i na osadach dennych (Heidemann, Seidenbusch 2002). Po zakończeniu rozwoju i metamorfozie zachodzi wylot imagines. Ma on miejsce nisko nad wodą, u większości osobników na wysokości do 20 cm, na wynurzonej roślinności, zwłaszcza jej starych, zeszłorocznych fragmentach, a rzadko na wystających z wody gałęziach, kijach. W Polsce wylot zachodzi głównie w maju i przeciąga się do pierwszej dekady czerwca; pierwsze wychodzące imagines można jednak napotkać wyjątkowo już w samym końcu kwietnia. Ramy czasowe wylotu, a zwłaszcza jego szczytu kształtują się jednak różnie w różnych latach, w zależności od temperatury wody związanej z przebiegiem przedwiośnia. Wpływ na nie ma także położenie stanowiska, z reguły wylot we wschodnich regionach kraju jest opóźniony o kilka dni względem wylotu w dzielnicach zachodnich. Biorąc pod uwagę średnie ramy krajowe, szczyt wylotu przypada prawdopodobnie między 10 a 22 maja. Po 1–2 tygodniach dojrzewania płciowego imagines rozpoczynają aktywność rozrodczą w środowiskach rozwoju. Najintensywniej przebiega ona od ostatniej dekady maja do drugiej dekady czerwca. Okres lotu trwa jednak do drugiej dekady lipca, a wyjątkowo prawie do końca miesiąca (Bernard 2004 i dane niepublikowane).

W okresie przed- i poreprodukcyjnym oraz w trakcie aktywności żerowiskowej imagines przebywają często w sąsiedztwie środowisk rozwoju, w zaroślach, na skrajach i polanach leśnych, wilgotnych łąkach, płatach szuwarów turzycowych. W okresie aktywności rozrodczej samce oczekujące na samice w środowiskach rozwoju są terytorialne. Terytoria mają zróżnicowane rozmiary w zależności od zagęszczenia samców, przeciętnie rzędu dziesięciu do kilkunastu metrów kwadratowych. Kontrolowane są one ze stanowisk obserwacyjnych, często stałych, oraz z lotu patrolowego. Samce przesiadują na roślinach nad wodą, niekiedy na zwisających gałęziach drzew, z reguły na wysokości od kilkudziesięciu cm do jednego metra. Intruzi, tj. inne samce własnego gatunku, a czasem też innych gatunków, mogą być atakowane i przeganiane. Jednakże przy większym zagęszczeniu samców, stają się one mniej agresywne i bardziej tolerancyjne. Po sformowaniu tandemu z przybyłą samicą dochodzi do 15–25 minutowej kopulacji na roślinności. Następnie samica przystępuje do składania jaj do wody, najchętniej w miejscach z podwodną roślinnością, z reguły w towarzystwie pilnującego, latającego w pobliżu samca (Sternberg i in. 2000, Bernard 2004 i dane niepublikowane).

Zalotka większa była obserwowana na zbiornikach od późnych godzin porannych (ok. 8:30) aż po późne popołudnie, jeszcze po godzinie 18 środkowoeuropejskiego czasu letniego obserwowano pierścień kopulacyjny (Sternberg i in. 2000, R. Bernard, dane niepublikowane). Jednak szczyt nadwodnej aktywności i liczebności zdecydowanie przypada na okres około pięciu godzin, między 10:00 a 15:00 tego czasu, z kumulacją behawioru rozrodczego między 10:00 a 14:00.

Zarówno larwy, jak i imagines są drapieżnikami nie wykazującymi szczególnych preferencji pokarmowych. Imagines poszukują zdobyczy czynnie i łowią w locie różne

mniejsze owady. Natomiast larwy polują „z zasiadki”, chwytając drobne bezkręgowce wodne, jak skorupiaki czy larwy owadów.

5. Wymagania siedliskowe

Dane o siedlisku zalotki większej w Polsce są silnie rozproszone w bardzo licznych pracach. Pierwszą próbę ich syntezy zawarto w Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 (Bernard 2004). Poniższa diagnoza siedliska oparta jest zarówno na analizie całego piśmiennictwa krajowego, jak i na bogatych danych niepublikowanych autora.

Spektrum siedliskowe zalotki większej w Polsce jest relatywnie szerokie i zróżnicowane lokalnie w zależności od specyfiki wód danego obszaru. W skali kraju wyróżnić można wody, które są zasiedlane:

a) najczęściej:

- torfianki na torfowiskach niskich (np. Fot. 5) oraz sfagnowych – przejściowych i wysokich;
- naturalne drobne zbiorniki na torfowiskach sfagnowych lub przynajmniej ze sfagnowymi obrzeżami;
- drobne zbiorniki i bagna śródleśne;
- torfowiska niskie (z wysokim poziomem wody, turzycowe, kłociowe);
- jeziora, zarówno dystroficzne z torfowiskowymi (sfagnowymi) obrzeżami, jak i eutroficzne, te ostatnie starzejące się, z bogatą roślinnością, często w kontakcie z moczarami lub torfowiskami różnego rodzaju;
- porzucone, zarastające stawy rybne;

b) z mniejszą częstością:

- starzejące się zbiorniki powyrobowiskowe w piaszczynach, żwirowniach, gliniankach, kredowniach;
- zbiorniki zapadliskowe;
- oczka śródpolne i śródłukowe;
- stawy rybne ekstensywnie użytkowane;

c) rzadko lub tylko wyjątkowo:

- starorzecza;
- rozszerzone fragmenty lub pobocza wód wolno płynących (rowów, strumieni).

Mimo tak wielu zasiedlanych rodzajów wód, jest to gatunek co najwyżej umiarkowanie eurytopowy, odznacza się bowiem określonymi preferencjami względem czynników siedliskowych. Zalotka większa zasiedla w Polsce różne wody stojące, od umiarkowanie kwaśnych po słabo zasadowe, częściej jednak słabo kwaśne i neutralne. Preferuje siedliska o umiarkowanej lub niskiej żyzności (mezo- i dystroficzne) oraz słabo eutroficzne charakterystyczne dla naturalnie starzejących się zbiorników z określonymi zbiorowiskami roślinnymi. Występowaniu zalotki większej wyraźnie sprzyja większa przezroczystość wody.

Gatunek praktycznie nie występuje w tych siedliskach żyznych, których wysoka trofia jest rezultatem oddziaływania człowieka.

Ogólnie zalotka większa preferuje zbiorniki znajdujące się w średniozaawansowanych stadiach sukcesyjnych, z umiarkowanie obfitą lub dość obfitą roślinnością. Unika natomiast wód prawie w ogóle nieporośniętych, jak i tych całkowicie i gęsto zarośnię-



Fot. 5. Przykładowe siedliska zalotki większej na torfiankach w rejonie Konina: a) torfianka w okolicy wsi Kępa, z obfitym występowaniem ramienicy i pływacza zwyczajnego oraz z pałąką wąskolistną; b) i c) torfianki na południe od Jez. Pątnowskiego, zarośnięte przez osokę aloesowatą (© R. Bernard).

tych (Wildermuth 1992, Bernard 2004 i dane niepublikowane). Roślinność w zbiornikach i na torfowiskach zasiedlanych przez ten gatunek jest bardzo zróżnicowana gatunkowo i strukturalnie:

- a) wynurzona – porasta w rozproszeniu czy niezbyt zwarcie całą powierzchnię lub formuje jedynie szuwar przybrzeżny (np. Fot. 5 a, c);
- b) pływająca i zanurzona, w tym także docierająca okresowo do powierzchni jest luźna do gęstej, jednakże z reguły z wolnymi od roślinności płatami lustra wody o wielkości przynajmniej 2–3 m² (np. Fot. 5 a, b, c);
- c) obejmuje szerokie spektrum gatunkowe; zwraca jednak uwagę chętnie zasiedlanie w Polsce:
 - zbiorników mezotroficznych i słabo eutroficznych, w których występują ramienice (Characeae) (np. Fot. 5 a),
 - mezotroficznych i słabo eutroficznych jezior i mniejszych zbiorników z obecnością osoki aloesowatej *Stratiotes aloides*, żabiścieku pływającego *Hydrocharis morsus-ranae* i turzyc *Carex* sp. (np. Fot. 5 b i c),

- zbiorników z obfitym występowaniem pływaczy *Utricularia* sp. (np. Fot. 5a),
- oczek i jezior, których obrzeża formują torfowce *Sphagnum* sp. oraz różne turzycy *Carex* (np. dzióbkowata *Carex rostrata*, sztywna *Carex elata*, nitkowata *Carex lasiocarpa*), bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, czermień błotna *Calla palustris*, siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre*.

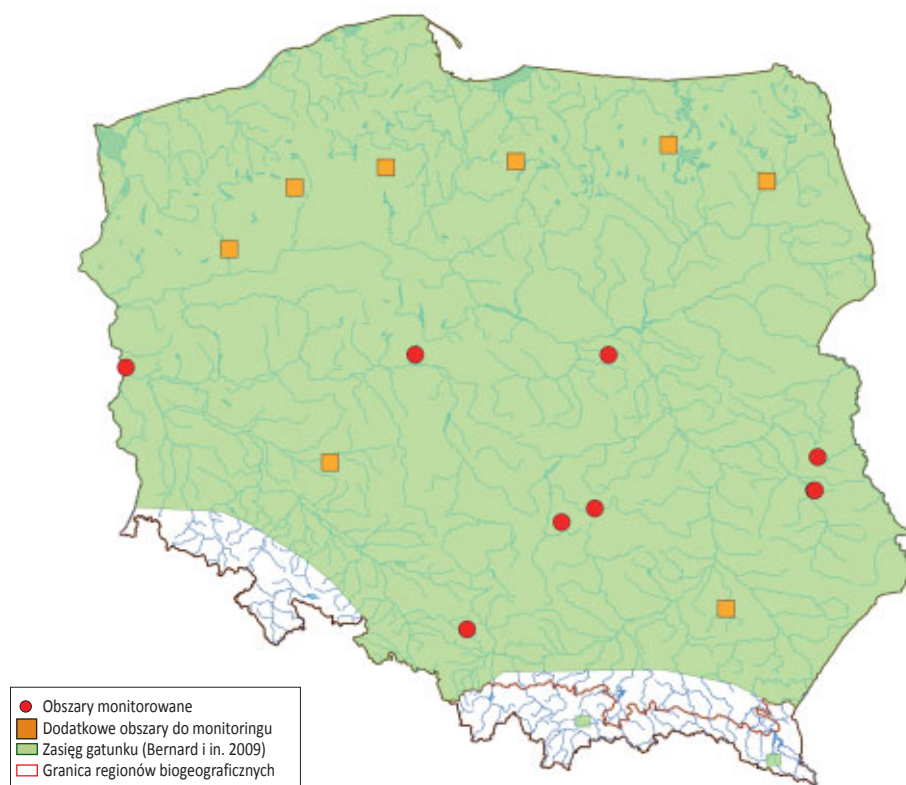
Zbiorniki z osoką aloesowatą (Fot. 5 b i c) zalotka większa zasiedla prawie w każdym przypadku i toleruje nawet stan całkowitego ich zarośnięcia, pod warunkiem jednak, że pod pływającymi matami osokowymi znajduje się jeszcze przynajmniej kilkadziesiąt centymetrów słupa wody. Natomiast, gdy wody już prawie nie ma, a na jej miejscu występują silnie uwodnione osady dennie o znacznej miąższości, zalotka unika takich miejsc. Takie lądowięjące płyty łatwo rozpoznać po podsychającej osoce.

Pośród siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, zalotka większa występuje w naturalnych jeziorach eutroficznych z roślinnością *Magnopotamion* lub *Hydrocharition* (3150), naturalnych dystroficznych jeziorach i stawach (3160) oraz częściowo także w oligo- i mezotroficznych wodach z podwodnymi łąkami ramienic *Chara* sp. (3140).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Gatunek palearktyczny, eurazjatycki, z obecnym centrum areалу w Europie wschodniej i we wschodniej części Europy środkowej. Areal gatunku rozciąga się od Francji po Ałtaj i Mongolię oraz od południowej Fennoskandii po południową Francję, północ Włoch i Półwyspu Bałkańskiego oraz bardzo lokalnie po Turcję, Gruzję i Armenię (Schorr 1996, Sahlén 2006).

Występowanie w Polsce. Zalotka większa jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, występującym prawie w całej Polsce, poza większością obszarów górskich (Ryc. 1). Powyżej 400 m n.p.m. stwierdzono ją zaledwie kilkukrotnie i to w niższych położeniach, do 830 m n.p.m., a jako gatunek być może rodzimy do 780 m n.p.m. W skali kraju jest rozpowszechniona, najczęściej spotykana spośród pięciu gatunków zalotek (Bernard i in. 2009), lokalnie nawet pospolita. Liczne stanowiska zlokalizowane są zwłaszcza we wschodniej Polsce i na pojezierzach północnej części kraju, ale także na obszarach środkowo-zachodnich, w Wielkopolsce i środkowej Polsce. Natomiast w południowej Polsce lokalne populacje gatunku są już mniej liczne, na wielu obszarach rozproszone, ich liczba maleje w miarę posuwania się na południe. W sumie liczba znanych stanowisk zalotki większej w regionie biogeograficznym kontynentalnym – które uwzględniono w „Atlasie rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce” (Bernard i in. 2009) – wynosi ponad 400. Biorąc pod uwagę dalsze liczne stwierdzenia z ostatnich lat, wyniki inwentaryzacji przeprowadzonych przez Lasy Państwowe i ocenę ekspercką, minimalna liczba stanowisk tego gatunku w Polsce jest obecnie szacowana na znacznie ponad tysiąc. Nie ulega wątpliwości, że na obszarach bardzo zniszczonych przez człowieka, np. na uprzemysłowionym Górnym Śląsku, nastąpił lokalny regres gatunku. Jednak zalotka większa znajduje ciągle jeszcze dość dużo dogodnych do rozwoju siedlisk, nie tylko na obszarach leśnych czy pojeziernych, ale także w przewadze rolniczych, a nawet miejskich (np. w Poznaniu).



Ryc. 1. Rozmieszczenie obszarów monitoringu zalotki większej w Polsce na tle jej krajowego zasięgu występowania według Atlasu rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce (Bernard i in. 2009). Pojedynczy punkt odpowiada grupie od trzech do pięciu stanowisk monitoringowych.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Metodyka oceny stanu ochrony zalotki większej i prowadzenia jej monitoringu ma charakter oryginalny, jest oparta na własnych doświadczeniach Autora i była testowana przez zespół specjalistów w ramach monitoringu przyrodniczego w 2011 r.

Monitoring gatunku opiera się na liczeniu samców oraz zbiorze wylinek – które pozostały po wylocie imagines – na wyznaczonych odcinkach brzegu/transektach i powierzchniach. Badania te nie są szczególnie trudne. Mogą być przeprowadzone nie tylko przez specjalistę, ale także przez odpowiednio przeszkolonego przyrodnika. Wymagają jednak przygotowania i cierpliwości. Potrzebne jest także pewne wyposażenie, umożliwiające identyfikację gatunku. Jeżeli prowadzący badania nie miał dotąd do czynienia z wylinkami, wskazane jest sprawdzenie ich oznaczeń przez bardziej doświadczoną osobę. Metodyka monitoringu zalotki większej dobrze spełnia swoje zadania, ponieważ jest nieinwazyjna, zarówno w stosunku do gatunku, jak i jego siedliska. Można ją także uznać za w miarę obiektywną i wiarygodną, element subiektywnej oceny eksperta został bowiem ograniczony do minimum. W rezultacie, pozyskane dane są wysoce porównywalne.

Ocena stanu siedliska zalotki większej jest trudniejsza ze względu na stosunkowo szerokie spektrum siedliskowe i niezbyt wyraziste preferencje gatunku. Pewną rolę odgrywa tu także ciągle niewystarczająca wiedza i trudność ścisłego, obiektywnego ujęcia niektórych elementów siedliska. Z tych powodów należy się liczyć z możliwością modyfikacji sposobu oceny siedliska w przyszłości, w miarę pogłębiania wiedzy w zakresie preferencji siedliskowych gatunku oraz umiejętności ich ujęcia.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji zalotki większej przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji zalotki większej

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba samców	Liczba osobników/100 m	Liczba samców zaobserwowanych na 100 m długości badanego pasa (transektu)
Zagęszczenie wylinek	Liczba osobników/10 m ²	Średnia liczba znalezionych wylinek, przypadająca na 10 m ²

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji zalotki większej

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba samców	≥10 duża (≥20 bardzo duża)	4–9 umiarkowana	0–3 brak lub mała
Zagęszczenie wylinek	≥10 duże (≥20 bardzo duże)	0,1–9,9, w tym małe (0,1–4,9) lub umiarkowane (5–9,9)	0 brak

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Za każdą ocenę wskaźnika należy przyznać określoną liczbę punktów:

za FV – 2 punkty,

za U1 – 1 punkt,

za U2 – 0 punktów.

Ocena łączna dla stanu populacji:

3–4 punkty = FV,

2 punkty = U1,

1 punkt = U2.

Waloryzacja wskaźników stanu populacji dla obszaru przebiega w oparciu o te same wskaźniki jak dla stanowiska, wyliczane w ten sam sposób.

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska zalotki większej przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska zalotki większej

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Występowanie określonych gatunków (taksonów) roślin	Liczba	Liczba stwierdzonych gatunków (taksonów) roślin, wymienionych poniżej w objaśnieniach do wskaźników
Udział roślinności dogodnej dla gatunku	%	Procentowy udział siedliska dogodnego dla gatunku w ogólnej powierzchni badanego pasa lub całego stanowiska (jeżeli zbiornik jest cały porośnięty roślinnością i potencjalnie może być wykorzystywany przez gatunek)
Jakość otoczenia i antropopresja	I–III	Trójstopniowa skala przyjęta na potrzeby monitoringu tego gatunku

Objaśnienia do wskaźników:

Wskaźnik **Występowanie określonych gatunków (taksonów) roślin** informuje o występowaniu gatunków (taksonów) roślin, które znane są z tego, że towarzyszą wysokiej liczebności i zagęszczeniu zalotki większej. Należą do nich: osoka aloesowata, żabiściek pływający, kłoc wiechowata *Cladium mariscus*, ramienice, mchy brunatne zanurzone i/lub pływające przy powierzchni, mchy torfowce zanurzone lub pływające przy powierzchni, pływacze, turzyca sztywna, turzyca nitkowata, inne turzyce, lokalnie także inne gatunki, jak np. wywłócznik okółkowy *Myriophyllum verticillatum* czy pałka wąskolistna *Typha angustifolia*. Te gatunki/taksony oferują określone struktury roślinne preferowane przez zalotkę większą i tworzą sprzyjające jej formacje przestrzenne. Właśnie te aspekty gatunkowo-strukturalne decydują o ocenie danej roślinności jako nieodpowiedniej czy dogodnej dla gatunku. **Udział roślinności dogodnej dla gatunku** określa jak rozległe jest siedlisko danego gatunku, co z kolei decyduje o liczebności populacji i możliwościach rozrodu i rozwoju larwalnego oraz o bazie przestrzennej dla utrzymywania terytoriów.

O **Jakości otoczenia i nasileniu antropopresji** informuje przede wszystkim udział procentowy siedlisk o różnym charakterze i o różnym nasileniu antropopresji w promieniu 100 m od stanowiska. Istotne jest także bezpośrednie oddziaływanie człowieka na dany zbiornik/torfowisko. Elementy te mają istotne znaczenie dla trofii i chemizmu wody, stosunków hydrologicznych oraz składu i charakteru roślinności, a przez to dla zalotki większej. Zastosowano tu trójstopniową skalę utworzoną na potrzeby monitoringu tego gatunku:

- I. Udział obszarów intensywnie użytkowanych znikomy, tj. $\leq 2\%$, oraz udział otoczenia naturalnego $\geq 25\%$. Uwaga! Zasady kwalifikacji obszarów do intensywnie użytkowanych lub naturalnych podano w rozdziale „Sposób wykonywania badań, Określanie wskaźników siedliska”.
- II. Dwie opcje kwalifikacji:
 - udział obszarów intensywnie użytkowanych znikomy, tj. $\leq 2\%$, a jednocześnie udział otoczenia naturalnego $< 25\%$;

- udział obszarów intensywnie użytkowanych umiarkowany, tj. $>2\%$ i $\leq 20\%$ w przypadku pól, a $>2\%$ i $\leq 10\%$ w przypadku zabudowań, gospodarstw, obiektów przemysłowych, dróg o umiarkowanym i dużym natężeniu ruchu, składowisk odpadów i śmietnisk, czynnych głębokich żwirowni.

III. Cztery opcje kwalifikacji, dla oceny na poziomie kategorii III wystarczające jest wystąpienie jednej opcji:

- udział obszarów intensywnie użytkowanych istotny, tj. $>20\%$ w przypadku pól, a $>10\%$ w przypadku zabudowań, gospodarstw, obiektów przemysłowych, dróg o umiarkowanym i dużym natężeniu ruchu, składowisk odpadów i śmietnisk, czynnych głębokich żwirowni;
- duża liczba stanowisk wędkarskich, wskazująca na intensywne wędkarstwo;
- intensywna gospodarka stawowa prowadzona na danym obiekcie, z zarybianiem i dokarmianiem ryb;
- wszelkie prace melioracyjne i pokrewne, które wiążą się z istotnym odwodnieniem stanowiska i jego obrzeży (prowadzącym do lądowienia obiektu lub jego części) lub przynoszą istotne zanieczyszczenie, prowadzone w promieniu 100 m od stanowiska, szczegóły kwalifikacji do tej opcji zawarto we wskazówkach do przeprowadzania badań.

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4.

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska zalotki większej (kategorie I, II, III opisane są powyżej)

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Występowanie określonych gatunków (taksonów) roślin	≥ 2 gatunki/taksony	1 gatunek/takson	Brak danych gatunków
Udział roślinności dogodnej dla gatunku	Siedlisko dogodne dla gatunku $\geq 75\%$ długości (lub powierzchni) roślinności przybrzeżnej lub $\geq 50\%$ całej powierzchni zbiornika (jeżeli jest on cały lub w dużym stopniu porośnięty roślinnością)	Siedlisko dogodne dla gatunku $\geq 25\%$ a $< 75\%$ długości (lub powierzchni) roślinności przybrzeżnej lub $\geq 10\%$ a $< 50\%$ powierzchni zbiornika (jeżeli jest on cały lub w dużym stopniu porośnięty roślinnością)	Siedlisko dogodne dla gatunku $< 25\%$ długości (lub powierzchni) roślinności przybrzeżnej lub $< 10\%$ powierzchni zbiornika (jeżeli jest on cały lub w dużym stopniu porośnięty roślinnością)
Jakość otoczenia (antropopresja)	I	II	III

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Ocena stanu siedliska dla stanowiska

Za każdą ocenę wskaźnika należy przyznać określoną liczbę punktów:
za FV – 2 punkty,

za U1 – 1 punkt,
za U2 – 0 punktów.

Po zsumowaniu liczby punktów z trzech wskaźników otrzymujemy ocenę łączną dla stanu siedliska:

5–6 punktów = FV,
3–4 punkty = U1,
1–2 punkty = U2.

Waloryzacja wskaźników stanu siedliska dla obszaru przebiega w oparciu o te same wskaźniki jak dla stanowiska. Oblicza się je następująco:

A. Obecność określonych gatunków (taksonów) roślin

Najpierw należy przeliczyć na punkty ocenę z każdego stanowiska, stosując następującą skalę:

za FV – 2 punkty,
za U1 – 1 punkt,
za U2 – 0 punktów.

Następnie należy zsumować liczbę punktów ze wszystkich stanowisk i obliczyć, jaki stanowi ona udział w maksymalnej możliwej liczbie punktów dla danej liczby stanowisk. Na tej podstawie ustala się ocenę końcową tego wskaźnika, stosując skalę:

>2/3 możliwej liczby punktów = FV,
1/3–2/3 możliwej liczby punktów = U1,
poniżej 1/3 możliwej liczby punktów = U2.

Dla przykładu, dla trzech stanowisk maksymalna liczba punktów wynosi $3 \times 2 = 6$. Ocenę stanowisk po przeliczeniu przyniosły 4 punkty, tzn. 2/3 możliwej liczby punktów, co daje ocenę końcową na poziomie obszaru U1.

B. Udział roślinności dogodnej dla gatunku

Stosując ten wskaźnik dla obszaru, należy wyliczyć średni udział procentowy siedliska dogodnego dla gatunku w obrębie obszaru, czyli wartość średnią ze wszystkich stanowisk. Dla tej wartości należy zastosować skalę ocen jak w przypadku oceny na poziomie stanowiska.

C. Jakość otoczenia (antropopresja)

Najpierw należy przeliczyć na punkty ocenę z każdego stanowiska, stosując następującą skalę:

za FV – 2 punkty,
za U1 – 1 punkt,
za U2 – 0 punktów.

Następnie należy zsumować liczbę punktów ze wszystkich stanowisk i obliczyć, jaki stanowi ona udział w maksymalnej możliwej liczbie punktów dla danej liczby stanowisk. Na tej podstawie ustala się ocenę końcową tego wskaźnika, stosując skalę:

>2/3 możliwej liczby punktów = FV,
1/3–2/3 możliwej liczby punktów = U1,
poniżej 1/3 możliwej liczby punktów = U2.

Ocena stanu siedliska dla obszaru

Przebiega ona identycznie jak na poziomie stanowiska. Za oceny dla poszczególnych wskaźników należy przyznać określoną liczbę punktów:

- za FV – 2 punkty,
- za U1 – 1 punkt,
- za U2 – 0 punktów.

Po zsumowaniu liczby punktów z trzech wskaźników otrzymujemy ocenę łączną dla stanu siedliska:

- 5–6 punktów = FV,
- 3–4 punkty = U1,
- 1–2 punkty = U2.

Perspektywy zachowania

Ocena ekspercka, uwzględniająca aktualny stan populacji i siedliska gatunku oraz szanse utrzymania się populacji i siedliska w kontekście obserwowanych negatywnych oddziaływań i przewidywanych zagrożeń. W ocenie tej należy wziąć pod uwagę:

- postępującą sukcesję roślinności (jej zaawansowanie i tempo), przejawiającą się w intensywnym zarastaniu lustra wody, w wyniku którego zanikają fragmenty otwartego lustra, roślinność staje się zbyt gęsta, a siedlisko nieodpowiednie dla gatunku;
- zaawansowany proces ładowienia zbiornika, którego objawem jest – oprócz zarastania przez roślinność – także duża miąższość osadów dennych i silne wypłylenie;
- dużą astatyczność zbiornika, przejawiającą się w znacznych wahaniami poziomu wody, w połączeniu z niewielką głębokością, stan ten może przynosić podsychanie czy nawet wysychanie zbiornika/torfowiska w niektóre lata, także z przyczyn naturalnych;
- intensywną gospodarkę rybacką na stawach, połączoną z wielkoskalowym, regularnym dokarmianiem ryb, prowadzi ona do znacznej eutrofizacji zbiornika i niekorzystnych zmian siedliskowych;
- intensywne wędkarstwo (liczne stanowiska wędkarskie), połączone z używaniem dużych ilości zanęty, konsekwencje podobne jak w przypadku gospodarki stawowej;
- odwadnianie obszarów wodno-błotnych na skutek prac melioracyjnych, niesprawnych urządzeń hydrotechnicznych czy nieuporządkowanej gospodarki stawowej.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że obecny stan siedlisk jest często jeszcze dobry, jednak perspektywy jego utrzymania na wielu stanowiskach, zwłaszcza antropogenicznych, niewielkie. W przypadku wielu drobnych zbiorników powstałych przed kilkudziesięciu laty zauważalny jest bowiem generalny trend szybkiej sukcesji roślinności i wzrostu żyzności wód. Natomiast liczba zbiorników nowopowstających czy znajdujących się we wczesnych stadiach sukcesji jest niewielka.

Do oceny perspektyw zachowania zalotki większej można zaproponować następującą skalę:

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre; przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma, albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie (np. istnieje plan ochrony gatunku na danym stanowisku).

- U1 – perspektywy przeciętne, czyli przyszłość rysuje się nieszczególnie lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy lub ekspert jest przekonany, że obecny stan niezadowolający utrzyma się.
- U2 – perspektywy złe, stan ulegnie pogorszeniu lub ekspert jest przekonany, że zły stan obecny utrzyma się.

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej stanowiska lub obszaru należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania zalotki większej.

Za każdy element składowy (ocena populacji, siedliska i perspektyw) oceniony na FV przyznaje się 2 punkty, na U1 – 1 punkt, a na U2 – 0 punktów.

Sumaryczna liczba punktów przekłada się na następujące oceny ogólne stanowiska:

5–6 punktów = FV*,

3–4 punkty = U1,

1–2 punkty = U2.

*Uwaga: Przy sumarycznej liczbie 5 punktów, jeżeli populację oceniono na U1, stanowisko powinno otrzymać ocenę ogólną U1. Jednak jeżeli ekspert podejrzewa, że ocena populacji U1 jest zaniżona w stosunku do rzeczywistości w rezultacie zbyt późnego zbioru wyników (czynnik niemerytoryczny), a jednocześnie liczba samców jest duża (FV), stanowisko może otrzymać ocenę ogólną FV pomimo oceny U1 przyznanej populacji.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Dla celów monitoringu zalotki większej przyjęto następujące jednostki terytorialne:

STANOWISKO – niewielki zbiornik wodny, torfowisko lub możliwy do wyodrębnienia fragment dużego zbiornika czy kompleksu wód (np. mozaiki torfowisk, kompleksu bagien czy stawów).

OBSZAR – obszar Natura 2000 lub inny niezbyt rozległy obszar, dający się wyodrębnić terytorialnie, np. niewielka jednostka fizjograficzna, okolice jakiegoś miasta, rozległy kompleks wód. Na obszar powinny się składać minimum trzy stanowiska, natomiast górna granica liczby stanowisk nie jest określona. W praktyce jednak, ze względów technicznych dobrze zdaje egzamin liczba od trzech do sześciu stanowisk w obszarze. W sensie populacyjnym może to odpowiadać trzem do sześciu populacjom lokalnym, może to jednak być także jedna wielka, wielocłonowa populacja/metapopulacja.

PAS (TRANSEKT) – fragment stanowiska wybrany do przeprowadzenia liczeń, w przypadku małego zbiornika może być to cały zbiornik. Szerokość pasa/transektu uwarunkowana jest możliwością wiarygodnego rozpoznawania samców zalotki, w praktyce wynosi około 8–10 (max. 15) m.

Długość pasa (lub łączna długość pasów) powinna wynieść od 50 do 300 m na jedno stanowisko, a najlepiej w granicach od 100 do 200 m. Jeśli wzdłuż brzegu ciągnie się strefa potencjalnego występowania gatunku, można z niej wybrać pas o 100 m długości lub dwa–

trzy pasy, każdy po 50 m. Jeżeli cały zbiornik jest dogodny dla gatunku, można przejść go dookoła, sumując długości wszystkich brzegów. Jeżeli jest to płytkie mokradło/torfowisko, można wreszcie wyznaczyć transekt w poprzek obiektu. Niezależnie od wymiarów pasów liczeń na poszczególnych stanowiskach, łączna długość pasów w całym obszarze nie może być mniejsza niż 500 m. Jeżeli dany obszar jest mały, długość 500–600 m jest wystarczająco reprezentatywna. Jeżeli natomiast obszar jest duży (rzędu kilkudziesięciu i więcej kilometrów kwadratowych) i obfitujący w wody, wskazana jest długość rzędu 700–900 m.

Wybierając odpowiednią liczbę i lokalizację stanowisk oraz pasów, należy wziąć pod uwagę ich rozrzut w terenie, dostępność i możliwość przeprowadzenia liczeń. Celem nadrzędnym jest uzyskanie dobrej, reprezentatywnej próby przy możliwym do zaakceptowania i wykonalnym wkładzie czasowym i siłowym. Wybierając stanowiska i pasy, należy koncentrować się na siedliskach potencjalnie dogodnych dla gatunku. Wybór zbiorników lub ich fragmentów mało atrakcyjnych dla zalotki, np. głębokich, dużych jezior czy fragmentów zbiorników z nieliczną roślinnością przybrzeżną byłby już u swych podstaw chybiony, gdyż nie spełniają one wymagań siedliskowych gatunku.

Dla danego stanowiska należy ustalić współrzędne geograficzne, posługując się odbiornikiem GPS lub szczegółowymi mapami, np. programu Google Earth. Należy przy tym zawsze podawać, której części stanowiska dotyczą dane współrzędne. Najlepiej podawać współrzędne zarówno centrum stanowiska, jak i pasa wyznakowanego do liczenia. Ze względu na możliwość wykonania drugiej kontroli w późniejszym terminie, warto oznakować w terenie początek i koniec pasa liczenia. Nie jest jednak konieczne szczegółowe ustalanie współrzędnych dla jego końców i trwałe ich wyznakowanie, bowiem przy szybko postępującej sukcesji roślinności i zmianach w obrębie zbiornika, powtórzenie liczeń na tym samym odcinku po kilku latach może być niemożliwe, ani nie jest szczególnie zasadne. Najlepiej bowiem zawsze wybierać pas na bieżąco – w danym roku, tak aby gwarantował możliwość przeprowadzenia liczenia, był reprezentatywny dla zbiornika i potencjalnie odpowiedni dla gatunku.

Podstawowa krajowa sieć monitoringu zalotki większej powinna obejmować minimum kilkanaście obszarów badawczych w regionie biogeograficznym kontynentalnym. Jak dotąd objęła ona 31 stanowisk w 8 obszarach. Mapa (Ryc. 1) ilustruje w sposób przybliżony rozmieszczenie obszarów, a precyzyjne dane odnośnie do lokalizacji i charakterystyki stanowisk w obrębie tych obszarów dostępne są w Instytucie Ochrony Przyrody PAN. Dotychczasowa sieć monitoringu powinna zostać uzupełniona w pierwszej kolejności o kilka obszarów z północnych regionów kraju, z pojezierzy i północnego Podlasia (np. rejon Biebrzańskiego PN, Mazurskiego PK, Pojezierza Iławskiego, Borów Tucholskich, Puszczy Drawskiej), ale także o 1 lub 2 obszary na południu, np. w Lasach Janowskich i Dolinie Baryczy. Jednak monitoring na poziomie lokalnym, przydatny także do ocen krajowych, można jak najbardziej prowadzić również na innych stanowiskach i obszarach.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba samców. Do badań nadaje się dzień słoneczny, z zachmurzeniem co najwyżej małym lub umiarkowanym, w tym ostatnim przypadku z długimi słonecznymi okresami.

Wiatr nie powinien być silniejszy jak umiarkowany. Liczenie samców najlepsze rezultaty przynosi między godziną 10:00 a 14:30 czasu środkowoeuropejskiego letniego. Późniejsze, do godziny 15:30, jest jeszcze do zaakceptowania przy stabilnej pogodzie, może już jednak nie być tak owocne.

Obserwator prowadzi liczenie, idąc wzdłuż wyznaczonego pasa i przystając co kilka do dziesięciu m. Penetruje wówczas przebyty odcinek, posługując się lornetką. Pamiętając pozycje poprzednio liczonych samców, bez większego problemu wyławia nowe samce przypadające na ostatnie kilka metrów. Trzeba tu podkreślić, że choć wiele samców można dostrzec i oznaczyć gołym okiem, jednak absolutnie niezbędne jest regularne używanie lornetki, za pomocą której powoli i systematycznie przeczesujemy dany obszar. Pozwala to nie tylko na oznaczenie samców znajdujących się w większej odległości, ale – jak wskazują dotychczasowe doświadczenia – umożliwia wypatrzenie większej liczby osobników.

Penetracją wzrokową należy objąć obrzeża zbiornika, przybrzeżną roślinność i otwartą wodę w odległości do 8–10 (max. 15) m. W praktyce wypatrywanie i oznaczanie samców z odległości ponad 10 m jest już trudne. Wyszukiwać należy zwłaszcza samce stacjonarne, siedzące na roślinach, czasem na leżących pniach i gałęziach, miejscami także na gałęziach przybrzeżnych krzewów i drzew, nad wodą. Z reguły samce przesiadują na wysokości od kilkudziesięciu cm do 1 m nad wodą, ale niekiedy siadają wyżej (do 1,5 m) lub na poziomie wody, na pływających liściach nimfeidów. Gdy roślinność przybrzeżna jest zwarta, samce siedzą najczęściej na jej obrzeżu od strony otwartego lustra wody. Na niektórych stanowiskach ich policzenie z brzegu, bez użycia pontonu, jest niemożliwe. Należy to przewidzieć na podstawie wstępnych oględzin wybranego pasa. Gdy roślinność jest luźna, rozproszona, samce przebywają także wśród jej luźnych przestojów, jednak zawsze preferują skraj od strony otwartego lustra wody. Jeśli obserwator ma wystarczające doświadczenie, może także uwzględnić samce latające, które utrzymują się nad lustrem wody, uważając, aby nie dublować policzonych osobników. W praktyce takie samce zwykle co chwilę przysiadają na swoich wybranych miejscach i tam je łatwiej policzyć. Liczyć należy także tandemy i pierścienie kopulacyjne, jednak ostrożnie, gdyż potrafią one przemieszczać się na większych obszarach. Samce z tych par dodajemy następnie do liczby samców samotnych. Jeżeli chmura przejściowo przysłoni słońce, a samce przysiadą na swoich stanowiskach, można kontynuować liczenie. Jednak dłuższy okres „bez słońca” powoduje wycofanie się samców ze zbiornika, dlatego liczenie w takich warunkach nie ma sensu.

Każde liczenie powinno mieć dwa powtórzenia: należy przejść dany pas raz i po jakiejś przerwie drugi raz. Jako wynik należy wziąć wyższą liczbę spośród rezultatów dwóch przejść. Jeżeli na danym stanowisku długość badanego pasa (pasów) jest większa lub mniejsza od 100 m, należy liczbę samców przeliczyć na 100 m długości i taki wynik podać w tabeli.

Zagęszczenie wylinek. Wyniki pozostałe po wylocie imagines zbieramy z powierzchni 30–50 m², można ją zestawić z mniejszych fragmentów. Szukać ich należy na roślinności przybrzeżnej, nad wodą, gdzie znajdują się z reguły nisko lub nawet bardzo nisko, najczęściej 3–20 cm nad powierzchnią wody, często na suchych elementach trzin, pałek, turzyc. Wyniki rzadko występują w miejscach o głębokości wody przekraczającej 50

cm. Równocześnie trudno je z reguły zbierać z samego brzegu. Najlepszy dostęp uzyskuje się brodząc w kaloszach/woderach w płytkiej (10–50 cm) wodzie, jednak sytuacja zależna jest od warunków lokalnych i powinna zostać rozpoznana na bieżąco przez obserwatora. Zdecydowanie odradza się jednak wchodzenie do głębokich już od brzegu zbiorników (np. torfianek) zarośniętych osoką aloesowatą. Występują w nich bowiem duże ilości silnie uwodnionych osadów dennych, o miąższości nierzadko sięgającej 2 m. W tych przypadkach pozostaje jedynie sięganie do wylinek z brzegu: aby je zebrać posłużyć się wtedy można pomocniczo:

- sprzętem ogrodowym – nożycami na tyczce, służącymi do obcinania odległych gałęzi (obcinamy fragmenty roślin z wylinkami i podbieramy siatką lub czerpakiem);
- kijem bambusowym z kawałkiem grubej dwustronnej taśmy klejącej na końcu (wylinki łatwo się przyklejają i zdejmują z roślin, ale należy je natychmiast delikatnie odlepić).

Określanie wskaźników stanu siedliska

Zadaniem badacza jest szczegółowy opis siedliska gatunku na danym stanowisku. Należy opisać zbiornik i jego otoczenie, odnotowując w miarę możliwości wszelkie dostępne dane siedliskowe, takie jak: typ zbiornika, jego wielkość (można także odczytać z map), zróżnicowanie przestrzenne, głębokość wody, rodzaj osadów dennych, chemizm wody (pH, przewodnictwo elektrolityczne), występowanie innych organizmów, które są z jakichś powodów cenne lub mogą mieć walory wskaźnikowe. Te elementy siedliska i biocenozy nie są wprawdzie wskaźnikami w badaniach monitoringowych zalotki, jednak składają się na obraz siedliska gatunku, stanowią ważny przyczynek do jego poznania i zrozumienia. Wszystkie elementy charakterystyki siedliska, które udało się zgromadzić, należy zawrzeć na kartach obserwacji w opisie stanowiska i charakterystyce siedliska gatunku na stanowisku. Dodatkowo należy wykonać dokumentację zdjęciową stanowiska, zwracając szczególną uwagę na siedlisko wykorzystywane przez gatunek, na pas liczenia i miejsce zbioru wylinek.

Dla oceny siedliska zalotki większej największe znaczenie ma dokładne zbadanie składu gatunkowego roślinności i opisanie jej przestrzennych formacji, a także charakterystyka otoczenia zbiornika/torfowiska. W tym celu należy w miarę możliwości obejść całe stanowisko, odnotowując występowanie i rozpowszechnienie poszczególnych gatunków roślin i ich formacji. Pomocny może się okazać odręczny, schematyczny szkic stanowiska. Nieznane gatunki roślin lub takie, co do których przynależności gatunkowej mamy wątpliwości, warto sfotografować i oznaczyć później, korzystając ze zdjęć na stronach internetowych czy w przewodnikach. Poniżej zamieszczono niezbędne wyjaśnienia i pomocne wskazówki dotyczące praktycznej oceny poszczególnych wskaźników.

Występowanie określonych gatunków (taksonów) roślin. Dla określenia tego wskaźnika istotne jest stwierdzenie następujących gatunków i taksonów: osoka aloesowata, żabiściak pływający, kłoc wiechowata, ramienice Characeae (liczone jako jeden takson), mchy brunatne zanurzone i/lub pływające przy powierzchni (liczone jako jeden takson), mchy torfowce *Sphagnum* sp. zanurzone lub pływające przy powierzchni (liczone jako jeden takson), pływacz (liczone jako jeden takson), turzycza sztywna, turzycza nitkowata,

inne turzyce (liczone jako jeden takson). Lokalnie mogą na tej liście znaleźć się inne gatunki, jak np. wywłócznik okółkowy czy pałka wąskolistna. Obserwator może je dołączyć do listy, jeżeli zauważa liczne występowanie zalotki związane z formacjami tych gatunków.

Dany gatunek (takson) liczymy, jeżeli stwierdzimy jego obecność:

- w postaci płata/płatów (w sumie min. 20 m²) lub
- w rozproszeniu (kilka miejsc).

Roślinność dogodna dla gatunku. Przy określaniu co jest roślinnością dogodną dla gatunku, należy wziąć pod uwagę dwa jej aspekty: skład gatunkowy i strukturę. Powyżej podano najważniejsze gatunki (taksony), z którymi gatunek jest związany. Jednak do roślinności dogodnej należy zasadniczo zaliczać wszelką roślinność zanurzoną, okresowo sięgającą powierzchni wody, a także rzęsę trójrowkową *Lemna trisulca*. Oceniając strukturę roślinności, należy pamiętać, że dla zalotki większej istotna jest:

- równoczesna obecność różnych formacji i struktur roślinnych – roślin zanurzonych (w tym mszystych „kożuchów” przy powierzchni wody) i wynurzonych, tych drugich najlepiej do wysokości 1 m (max. 1,5); jeżeli roślinność jest wyższa, zalotka większa zajmuje jej obrzeża od strony lustra wody;
- obecność fragmentów zarośniętych (kępy, łanki, płaty), a między nimi (albo na ich przedpolu) otwartych, o min. 2–3 m² powierzchni, ważnych dla samców od czasu do czasu oblatujących teren i samic znoszących jaja; zalotka większa zdecydowanie preferuje umiarkowany stan zaawansowania sukcesji roślinnej i z reguły unika gęsto zarośniętych stanowisk i ich fragmentów.

Trzeba jednak zaznaczyć, że podanie wyczerpującej charakterystyki roślinności dogodnej dla gatunku nie jest możliwe – wiele jest bowiem jej typów i odmian, także tu nie opisanych, występujących lokalnie. Dlatego najlepiej przyjrzeć się, jaka roślinność występuje w miejscach aktywności zalotki na danym stanowisku (i/lub gdzie są jej wyniki) i oceniać udział tej właśnie roślinności w powierzchni badanego pasa lub całego stanowiska. Jeżeli ocena udziału powierzchniowego jest trudna i czasochłonna, można zastosować uproszczoną wersję: udział długości badanego pasa zajętej przez roślinność dogodną dla gatunku w łącznej długości tego pasa.

Jakość otoczenia i nasilenie antropopresji. Należy ocenić, jaki procent powierzchni, biorąc pod uwagę tereny w odległości do 100 m od danego stanowiska, zajmują: lasy i zadrzewienia, zakrzewienia wierzbowe i inne zarośla, obszary podmokłe, cieki i zbiorniki wodne (osobno jeziora, drobne zbiorniki, torfianki, glinianki, żwirownie, stawy rybne porzucone lub ekstensywnie użytkowane, stawy rybne intensywnie użytkowane – karpio-we), torfowiska i „dzikie” niekoszone łąki, rozmaite nieużytki, łąki kośne, pastwiska, pola, sady i ogrody, zabudowania i przychacia, drogi i ich pobocza (ze zwróceniem uwagi na intensywność ruchu), czynne wyrobiska torfu, piasku i żwiru, obiekty gospodarcze/przemysłowe, składowiska odpadów i dzikie śmietniska. Następnie należy ocenić jaki jest udział procentowy obszarów naturalnych (takich jak np.: lasy, zakrzewienia wierzbowe, zarośla, „dzikie” niekoszone łąki, obszary wodno-błotne, w tym także torfianki, nieczynne żwirownie/glinianki, porzucone stawy etc.), a jaki intensywnie użytkowanych (takich jak np.: pola, zabudowania i gospodarstwa, przychacia, obiekty gospodarcze/przemysłowe, drogi o umiarkowanym i dużym natężeniu ruchu, czynne wyrobiska torfu, czynne

głębokie żwirownie, składowiska odpadów i dzikie śmietniska). Uwaga! Łąki regularnie koszone, pastwiska, ekstensywnie użytkowane stawy, drogi ziemne o małym natężeniu ruchu stanowią otoczenie seminaturalne, a więc nie należy traktować tych obiektów jako otoczenia naturalnego, ale także nie jako intensywnie użytkowanego. Ich udziału procentowego nie należy więc dodawać do tych rodzajów otoczenia. Nie odgrywają one istotnej roli w kwalifikacji do kategorii według skali. Niezależnie od kwalifikacji wyliczonej z udziałów procentowych obszarów naturalnych i intensywnie użytkowanych, należy sięgnąć do kryteriów kwalifikacji do III kategorii. Trzy z nich kwalifikują bowiem do tej kategorii niezależnie od udziałów procentowych siedlisk. Trzeba tu zaznaczyć, że sama obecność rowów melioracyjnych w otoczeniu stanowiska nie jest czynnikiem kwalifikującym do III kategorii. Często funkcjonują one bowiem od lat, bez szczególnego wpływu na dane stanowisko. Pod przedsięwzięciami melioracyjnymi lub pokrewnymi, kwalifikującymi do III kategorii, rozumie się natomiast:

- starsze rowy, kanały, urządzenia hydrotechniczne, sztuczne zbiorniki, których negatywny wpływ jest ewidentny i prowadzi do zdecydowanego spadku poziomu wody na stanowisku, a przez to do lądowania obiektu lub choćby jego części i zmian w siedlisku zalotki większej;
- nowe zabiegi melioracyjno-regulacyjne, które przynoszą lub mogą przynieść podobne skutki w obrębie stanowiska i na jego obrzeżach.

Termin i częstotliwość badań

Liczenie samców na danym stanowisku należy przeprowadzić w jednym lub dwóch terminach w zależności od wyników uzyskanych podczas pierwszej wizyty. Pierwszy i zasadniczy termin liczenia powinien przypaść między 20 maja a końcem miesiąca, a przy chłodnej wiosnie lub na północnym wschodzie kraju do 5 czerwca. Jeżeli w pierwszym terminie stwierdzono dużą liczebność samców (przynajmniej 10 osobników na 100 m pasa), wykonanie liczenia w drugim terminie nie jest konieczne. Przy mniejszej liczebności, należy przeprowadzić dodatkowe liczenie w drugim terminie, w pierwszej połowie czerwca. Chodzi tu o uzyskanie pewności, że słabsze rezultaty z wcześniejszej daty odzwierciedlały rzeczywisty stan populacji, a nie były efektem jakiegoś błędu czy splotu okoliczności. Jako wynik traktujemy zawsze najwyższą liczbę samców stwierdzonych w obrębie pasa liczenia.

Zbiór wylinek pozostałych po wylocie imagines należy przeprowadzić między 12 a 27 maja, dokładną datę przyjmując w zależności od regionu kraju. Na pogórzach, wschodzie i północnym wschodzie kraju najbardziej wiarygodne powinny być wyniki zbiorów między 18 a 27 maja, gdy na zachodzie i w centrum kraju między 12 a 20 maja. Dodatkowo należy zwracać uwagę na ogólną tendencję warunków pogodowych w danym roku. Jeżeli kwiecień i pierwsza dekada maja były relatywnie ciepłe (ocena na podstawie ogólnej opinii lokalnego oddziału IMGW lub innych źródeł), warto przeprowadzić zbiór jak najwcześniej w ramach podanych zakresów. Jeżeli natomiast były relatywnie chłodne, można przeprowadzić zbiór pod koniec podanych zakresów. W przypadku, gdy zebrano mało wylinek, można sprawdzić powierzchnię zbioru w trakcie pobytu na stanowisku kilka dni później. Jeśli zauważono, że wylinki znowu są obecne

w tym samym miejscu, można powtórzyć zbiór dokładnie na tej samej powierzchni. Z reguły przy kolejnym pobycie na stanowisku wyniki już nie występują lub są bardzo nieliczne, wówczas bezsensowna jest kolejna czasochłonna aktywność. Zdarzały się jednak nieliczne przypadki, w których powtórny zbiór przynosił znaczącą liczbę wyników, nawet większą jak zbiór pierwszy. Wskaźniki stanu siedliska należy określać przy okazji określania stanu populacji, w razie potrzeby dane dotyczące roślinności można dodatkowo zbierać do drugiej połowy czerwca.

Zmiany w siedliskach i populacjach zalotki większej nie postępują bardzo szybko. Z tego powodu wystarczający zdaje się monitoring w cyklu pięcioletnim. Wyjątkiem powinny być stanowiska, które otrzymały ocenę ogólną lub ocenę stanu siedliska złą (U2). Powinny być one po raz pierwszy skontrolowane po trzech, a następnie po pięciu latach od pierwszej kontroli. W ich przypadku byłyby bowiem szczególnie istotne regularne wizje terenowe w celu ewentualnej reakcji – interwencji mogącej uratować lokalną populację.

Sprzęt i materiały do badań

- odbiornik GPS do określenia współrzędnych stanowisk i pasów liczeń;
- taśma miernicza do mierzenia długości pasów liczeń i odcinków zbioru wyników;
- lornetka o powiększeniu siedmio- do dziesięciokrotnym (7–10x);
- wysokie kalosze i/lub wodery albo spodniobuty gumowe;
- na niektórych stanowiskach, których strefa przybrzeżna nie nadaje się do penetracji, przydatny do zbioru wyników może być sprzęt ogrodniczy – nożyce na tyczce, służące do obcinania odległych gałęzi, a w tym przypadku fragmentów roślin z wynikami (do tego siatka lub czerpak, którymi podbierzemy odcięte fragmenty roślin), albo kij bambusowy z przyklejonym na szczycie kawałkiem grubej dwustronnej taśmy klejącej, do której przylepią się wyniki;
- pojemniki na wyniki, np. moczówki;
- na niektórych stanowiskach ponton lub inna mała jednostka pływająca, niezbędna do przeprowadzenia liczenia samców przysiadających od strony lustra wody;
- notatnik (dyktafon) lub przygotowane robocze karty obserwacji gatunku;
- aparat fotograficzny do przygotowania dokumentacji zdjęciowej siedliska.

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaproponowano dodatkową kartę zapisu danych zbieranych w terenie:

Robocza karta obserwacji – zalotka większa – strona A
Nazwa stanowiska, rodzaj zbiornika wodnego
Lokalizacja stanowiska (np. najbliższa miejscowość, inny punkt charakterystyczny, odległość od niego, jak dotrzeć do stanowiska)
Ogólna charakterystyka stanowiska (np. stadium sukcesji, fizjonomia, trofia, przezroczystość wody, obfitość i bogactwo roślinności, etc.)
Lokalizacja pasa liczenia na stanowisku

Współrzędne pasa liczenia (GPS: długość, szerokość geograficzna, wysokość n.p.m.), długość pasa liczenia
Charakterystyka siedliska w obrębie pasie liczenia
Zauważone inne walory przyrodnicze
Uwagi

Robocza karta obserwacji – zalotka większa – strona B				
Występowanie określonych gatunków (taksonów) roślin				
Udział siedliska (roślinności) dogodnego dla gatunku w obrębie pasa liczenia lub całego stanowiska (jeżeli całe stanowisko jest porośnięte roślinnością i potencjalnie możliwe do wykorzystania przez zalotkę)				
Charakterystyka otoczenia (udział procentowy w pasie do 100 m wokół stanowiska) a) naturalne (las, krzewy, zarośla, obszary wodno-błotne za wyjątkiem 'b', „dzikie”, niekoszone łąki): b) seminaturalne (łąki kośne, pastwiska, ekstensywnie użytkowane stawy, drogi ziemne): c) intensywnie użytkowane (pola, zabudowania, przychacia, obiekty gospodarcze, przemysłowe, czynne wyrobiska, drogi o umiarkowanym lub dużym natężeniu ruchu itp.):				
Liczba samców	I kontrola (obligatoryjna) – data		II kontrola (jeżeli konieczna) – data	
	Pierwsze liczenie	Drugie liczenie	Pierwsze liczenie	Drugie liczenie
Liczba samotnych samców				
Liczba samców w tandemach				
Łączna liczba samców				
Zbiór wyinek (data, lokalizacja na stanowisku, powierzchnia, krótka charakterystyka)				
Uwagi				

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 1042 zalotka większa <i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Wpisać: badawcze/referencyjne Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	(Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.) Brak
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"

Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do....</i> 84 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	<i>Podać w ha, a, m²</i> 0,24 ha
Opis stanowiska	<i>Podać opis pozwalający na identyfikację w terenie</i> Torfianki wchodzące w skład dużego zespołu torfianek na południe od Jez. Pątnowskiego, znajdujące się w południowej części kompleksu. Z grupy kilku równoległych zbiorników oddzielonych groblami wybrano do badań dwa. Z Konina kierujemy się szosą na, dojeżdżamy nią do wysokości dzielnicy, Skracamy w prawo w ulicę, przejeżdżamy pierwszy most nad kanałem, następnie skręcamy w drugą drogę w lewo i przejeżdżamy most nad drugim kanałem. Wąską asfaltową drogą jedziemy ok. 710 m do współrzędnych: Badane torfianki (czwarta i piąta wąska z kolei), usytuowane są prostopadle do drogi po jej prawej stronie, kilka m od niej. Torfianka wschodnia w parze (współrzędne centrum) badana była na całej powierzchni (0,115 ha; długość linii brzegowej 210 m). Torfianka zachodnia w parze jest znacznie dłuższa, jednak jej oddalona od szosy część jest prawie niedostępna i niedogodna dla gatunku (całkowicie zarośnięta, lądowiejąca). Dlatego do badań wybrano część torfianki od strony drogi o długości 105 m (współrzędne; powierzchnia stanowiska 0,125 ha, długość linii brzegowej 230 m)
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Opis siedliska gatunku na stanowisku</i> Kilkudziesięcioletnie torfianki – zbiorniki antropogeniczne, jednak obecnie mające już charakter w dużej mierze naturalny. W otoczeniu wilgotne i podmokłe tereny zdominowane przez inne torfianki, torfowiska niskie, zarośla wierzbowe i inne zakrzewienia, laski i zadrzewienia olszy czarnej <i>Alnus nigra</i> , ziołoroślowe okrajki. Torfianki mają postać wąskich (12 m), wydłużonych (100–200 m) zbiorników, rozdzielonych groblami. Groble zarośnięte drzewami i krzewami, zwłaszcza olchą czarną, wierzbami, kaliną. Zacienienie torfianek częściowe, jednak zawsze część lustra wody silnie nasłoneczniona i wygrzana. Zbiorniki słabo eutroficzne, w zaawansowanym stadium sukcesji, intensywnie zarastane przez roślinność. Osady dennie muliste, silnie uwodnione, o bardzo dużej miąższości (co najmniej 2 m). Woda przezroczysta. Zdecydowana dominacja osoki aloesowatej <i>Stratiotes aloides</i> , która przetrasta większą część toni wodnej. Z wiosny, podczas wylotu i szczytu aktywności zalotki większej, lustro wody jest jeszcze w znacznej części otwarte. Jednak już wczesnym latem, gdy osoka masowo wynurza się ponad powierzchnię wody, prawie całe lustro jest nią dość gęsto, a nawet gęsto zarośnięte; powierzchnia luk między płatami i kępami osoki spada wówczas do nielicznych metrów kwadratowych, a w głębi torfianki zachodniej brak ich w ogóle (osoka podrycha). Osoco towarzyszy żabiściek pływający <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , wywłócznik okółkowy <i>Myriophyllum verticillatum</i> , grązel żółty <i>Nuphar lutea</i> , turzycę <i>Carex</i> sp., a w lądowiejącej sekcji w głębi także pałka szerokolistna <i>Typha latifolia</i> i turzycza nibyciborowata <i>Carex pseudocyperus</i> . Liczenie samców na całej powierzchni torfianki wschodniej (długość obrzeży 210 m) oraz na północnym basenie torfianki zachodniej (długość obrzeży 230 m), w sumie na 440 m, w dniach 19 i 31 maja. Zbiór wylinek z powierzchni 30m ² na obrzeżach torfianek w dniu 19 maja.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, zwłaszcza ostatnie stwierdzenia, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Gatunek dotąd nieznan z tego stanowiska ani najbliższej okolicy. W świetle obecnych badań gatunek bardzo liczny.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak. Niezbędny w związku z dużą liczebnością populacji i postępującymi procesami sukcesji.

Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu dr Rafał Bernard
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 19.05.2011; 31.05.2011; 25.06.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba samców	Wartość wskaźnika: 23,9/100 m Opis wskaźnika: Samce liczono na długości 440 m (105 samców), wynik z kontroli w dniu 31 maja, liczebność samców bardzo duża, siedlisko wypełnione	FV	FV
Liczba wylinek	Wartość wskaźnika: 4,3/10m ² Opis wskaźnika: próba (13 wylinek) z obrzeży torfianki i nielicznych dostępnych kęp osoki zebrana z 30 m ² 19 maja; próba bardzo mało reprezentatywna ze względu na niedostępność kęp osoki będących głównym miejscem występowania wylinek	U1	
Siedlisko			
Występowanie określonych gatunków roślin	Wartość wskaźnika: 3 Opis wskaźnika: osoka aloesowata <i>Stratiotes aloides</i> , żabiściek pływający <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , turzycza nibyciborowata <i>Carex pseudocyperus</i>	FV	FV
Udział roślinności dogodnej dla gatunku	Wartość wskaźnika: 100% Opis wskaźnika: cała powierzchnia zbiorników zarośnięta dogodną roślinnością i wykorzystywana przez gatunek	FV	
Charakter otoczenia (antropopresja)	Wartość wskaźnika: 1 Opis wskaźnika: siedliska naturalne (torfianki, zarośla wierzbowe, olszyny, torfowisko niskie) 99%, antropogeniczne (droga asfaltowa) 1%	FV	
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Stan ochrony populacji i siedliska zalotki większej na badanych zbiornikach może ulec znaczącym zmianom w perspektywie 10–15 lat. Już zaawansowana sukcesja doprowadzi do wypełnienia mis zbiorników osadami i szybkiego lądowienia. Te perspektywy łagodzi zaplecze torfianek – inne torfianki z bezpośredniego sąsiedztwa, znajdujące się we wcześniejszym stadium sukcesyjnym, dopiero w niewielkim stopniu zarośnięte lub w ogóle niezarośnięte przez osokę. Zapewne przejmą one populację zalotki od lądowiejących basenów sąsiednich. W tym kontekście bliska przyszłość populacji zalotki jawi się jeszcze niezagrożona.	U1	
Ocena ogólna			FV

Lista najważniejszych aktualnych i przewidywanych oddziaływań (zagrożeń) na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym aktualny sposób użytkowania, planowane in-

westyjce, 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	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Sukcesja bardzo zaawansowana.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
502	Drogi, szosy	C	–	Szosa asfaltowa biegnąca przy torfiankach, z większym natężeniem ruchu w okresie letnim, ułatwia dostęp do stanowiska, co stwarza zagrożenie wysypywaniem odpadów. Jest to powszechny proceder w tej okolicy.
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Zaawansowana sukcesja, zamykające się lustro wody, rozpoczynający się proces łądowania.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie prac monitoringowych 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)</i> Zalotka spłaszczona <i>Leucorrhinia caudalis</i> – gatunek chroniony, zakwalifikowany do II załącznika Konwencji Berneńskiej i IV załącznika Dyrektywy Siedliskowej. Na stanowisku nieliczna (kilka samców), natomiast dość liczna na sąsiadującej torfiance o odmiennym, bardziej ramienicowym charakterze. Żagnica zielona <i>Aeshna viridis</i> – gatunek chroniony, zakwalifikowany do II załącznika Konwencji Berneńskiej i IV załącznika Dyrektywy Siedliskowej. Liczebność populacji przynajmniej dość duża.
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie zarejestrowano
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Nie prowadzono dotąd żadnych działań ochronnych.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Objęcie całego zespołu torfianek ochroną w formie użytku ekologicznego
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Liczenia samców muszą uwzględniać całą powierzchnię porośniętą osoką (niezbędna lornetka! i spokojne liczenie sektorami zbiornika). Samce często siadają na osoco, ale także na suchych gałęziach zwieszających się nad wodą. Wystarczy liczyć, idąc jednym brzegiem i obejmując wzrokiem oba brzegi. Termin gwarantujący najlepsze wyniki liczenia: między 20 maja a 5 czerwca, przy późnej wiośnie do 10 czerwca. Zbiór wyłinek możliwy tylko z brzegu, a przez to mało reprezentatywny, gdyż wylinki w dużej mierze niedostępne – wałki wychodzą na kępy osoki. Dodatkowo wylinki należy zbierać bardzo wcześnie, między 12 a 20 maja!, przy późnej wiośnie – do 23 maja.

Inne uwagi/inne obserwacje	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód, itp. Brak
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Nieco zbliżoną metodykę badań można by zastosować dla zalotki spłaszczonej *Leu-corrhinia caudalis*. Wymagałaby ona jednak istotnych zmian i przetestowania w zakresie terminów kontroli oraz metodyki liczenia samców, które często przesiadują na pływających po powierzchni wody liściach nimfeidów i matach innych roślin. Z tego powodu liczenie z brzegu byłoby jeszcze trudniejsze, a użycie pontonu zdecydowanie wskazane.

6. Ochrona gatunku

Zalotka większa nie jest obecnie gatunkiem zagrożonym ani bliskim zagrożenia w Polsce. Stan ochrony gatunku w skali kraju wciąż jest jeszcze oceniany jako właściwy, dobry do bardzo dobrego, z licznymi silnymi populacjami lokalnymi. Już jednak na poziomie siedlisk widoczne są pierwsze symptomy pogarszania się sytuacji, będące częściowo rezultatem antropopresji, częściowo zaś naturalnych procesów sukcesji i wpływu zmian klimatycznych. Podstawowymi zagrożeniami dla gatunku są:

- szybko postępująca ewolucja biocenotyczna, przejawiająca się w intensywnym zarastaniu siedlisk i odkładaniu dużych ilości osadów dennych;
- niekontrolowana ucieczka wody z siedlisk, będąca następstwem:
 - zaniedbań – np. nieuporządkowanej gospodarki stawowej w sąsiedztwie, niedziałającego czy niefunkcjonalnego systemu urządzeń hydrotechnicznych (jazzy, zastawki);
 - celowej melioracji, tj. osuszenia obiektu;
 - długich okresów bezdeszczowych z wysokimi temperaturami i ogólnych tendencji do obniżania się poziomu wód gruntowych;
 w konsekwencji astatyczność, podsychanie i wreszcie wysychanie siedlisk;
- daleko posunięta eutrofizacja siedlisk, jednym z jej efektów jest niewielka przezroczystość wody i znaczne zawężenie spektrum gatunkowego roślinności.

Pierwsza faza monitoringu pokazała, że dwa pierwsze rodzaje zagrożeń, często zresztą współistniejące, odgrywają i będą odgrywały największą rolę w zmniejszaniu się bazy siedliskowej gatunku. Perspektywy jawią się więc niekorzystnie: wydaje się, że baza siedliskowa będzie stopniowo ubożała, a liczba stanowisk i wielkość lokalnych populacji malała. Prawdopodobnie już za 10–15 lat stan ochrony gatunku będzie gorszy jak dzisiaj, zwłaszcza na terenach poza zasięgiem pojezierzy, gdzie baza siedliskowa ma w niemałym stopniu charakter antropogeniczny.

Wśród postulowanych działań ochronnych można wyróżnić dwa podstawowe kierunki:

1. Zabiegi ochrony czynnej, których efektem byłoby podniesienie poziomu wody na stanowisku i powstrzymanie niekontrolowanej ucieczki wody z danego obiektu; do zabiegów tych należy założenie, modernizacja czy usprawnienie określonych urządzeń hydrotechnicznych (jazy, systemy zastawek) na ciekach odprowadzających wodę oraz zarzucenie celowych melioracji czy zapobieżenie im poprzez zmianę planów zagospodarowania; zabiegi te musiałyby być konsultowane – zarówno na etapie projektu, jak i wykonawstwa – z ekspertem w zakresie tego gatunku, a następnie należałoby monitorować stan siedliska i populacji, aby ocenić skuteczność zabiegów i dokonać ewentualnych korekt.
2. Zabiegi ochrony czynnej oparte na tzw. modelu rotacyjnym – zapewnia on utrzymanie mozaiki stadiów sukcesyjnych poprzez usuwanie roślinności i osadów z różnych fragmentów stanowiska w kolejnych latach, w efekcie powierzchnia dogodnego siedliska jest zawsze duża; ponieważ takie usuwanie jest trudne i pracochłonne, można by rozważyć inną drogę stworzenia tego rodzaju mozaiki sukcesyjnej – wykopanie nowych, niewielkich zbiorników, które z czasem zostałyby zasiedlone przez zalotkę większą; takie rozwiązanie byłoby szczególnie wskazane w sąsiedztwie istniejących, ale starzejących się siedlisk, mogłoby jednak zostać zastosowane także w odległości do kilku kilometrów od istniejących populacji, w miejscach dobrze rokujących – cechujących się odpowiednim podłożem i otoczeniem.

Jako uzupełniające kierunki działań ochronnych warto wziąć pod uwagę:

- zapobieganie niszczeniu wód powyrobowiskowych (torfianki, zwirownie, glinianki), tzn. ich zaśmiecaniu i zasypywaniu;
- ograniczenie (lub wprowadzenie zakazu) zarybiania i wędkowania na wybranych zespołach torfianek;
- objęcie ochroną – rezerwatową lub w postaci użytku ekologicznego – tych szczególnie cennych stanowisk, które takiej ochronie nie podlegają; forma ochrony powinna przy tym być tak dobrana, aby umożliwić wykonywanie zabiegów ochrony czynnej.

Wdrożenie wskazanych wyżej działań ochronnych zatrzymałoby lub przynajmniej spowolniło procesy sukcesji, degradacji i zaniku siedlisk i poprawiłoby kondycję miejscowych populacji zalotki większej.

7. Literatura

Askew R.R. 2004. The dragonflies of Europe (revised edition). Harley, Colchester.

Bernard R. 2004. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825), Zalotka większa. 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. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 35–38.

Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Dziędzielewicz J. 1902. Ważki Galicji i przyległych krajów polskich (Odonata Haliciae reliquarumque provinciarum Poloniae). Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, 5. Lwów.

- Kalkman V.J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović M., Ott J., Riser-vato E., Sahlén G. 2010. European Red List of dragonflies. IUCN & Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Heidemann H., Seidenbusch R. 2002. Die Libellenlarven Deutschlands. Die Tierwelt Deutschlands 72. Goecke & Evers, Keltern.**
- Münchberg P. 1931. Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatengenera *Libellula* L., *Orthetrum* Newm. und *Leucorrhinia* Britt. in Nordostdeutschland. Abhandlungen und Berichte der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Grenzmarkischen Gesellschaft zur Erforschung und Pflege der Heimat (E.V.), Schneidemühl 6: 128–144 + 1 Tafel.
- Norling U., Sahlén G. 1997. Odonata, dragonflies and damselflies. W: Nilsson A.N. (red.). Aquatic insects of North Europe – a taxonomic handbook. Apollo, Stenstrup, vol. 2: 13–65.
- Sahlén G. 2006. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825), Yellow-spotted Whiteface. W: Dijkstra K.-D.B. (red.), Lewington R. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe including western Turkey and north-western Africa. British Wildlife Publishing, The Old Dairy, Milton on Stour, s. 265–266.
- Sandhall Å. 1987. Trollsländor i Europa. Interpublishing, Stockholm.
- Schorr M. 1996. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). W: van Helsdingen P.J., Willemse L., Speight M.C.D. (red.). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention, Part II – Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida. Nature and environment 80. Council of Europe, Strasbourg, s. 292–307.**
- Sternberg K., Schiel F.-J., Buchwald R. 2000. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825), Große Moosjungfer. W: Sternberg K., Buchwald R. (red.). Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera), Literatur. Ulmer, Stuttgart, s. 415–427.
- Wildermuth H. 1992. Habitate und Habitatwahl der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) Charp. 1825 (Odonata: Libellulidae). Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 1: 3–21.

Opracował: **Rafał Bernard**

Uwagi ogólne do monitoringu motyli

W niniejszym przewodniku zaprezentowano metodyki monitoringu poświęcone 11 gatunkom będącym przedstawicielami rzędu Lepidoptera (łuskoskrzydłe, motyle). Pośród nich jest 10 motyli dziennych oraz tylko jeden gatunek (barczatka kataks *Eriogaster catax*) należący do grupy zwanej motylami nocnymi (niezbyt fortunnie, bo wiele prowadzi dzienny tryb życia), albo inaczej ćmami (termin bardziej jednoznaczny, za to mniej chętnie stosowany w opracowaniach naukowych).

Motyleienne posiadają cechy, które czynią je wyjątkowo dogodnymi obiektami w badaniach inwentaryzacyjnych i monitoringowych. Zaliczają się do nich przede wszystkim dzienna aktywność osobników dorosłych (imagines) oraz w większości przypadków tryb życia umożliwiający prostą i bezpośrednią obserwację. Jedynie niektóre gatunki, chętnie przebywające w koronach drzew, są trudne do zarejestrowania. Ponadto, prawie wszystkie gatunki łatwo oznaczyć, często nawet bez konieczności odłowu do siatki w celu dokładniejszych oględzin. W związku z tym nie ma potrzeby pozyskiwania tzw. okazów dowodowych i obserwacje można prowadzić w przyżyciowy, nieinwazyjny sposób. Pewne elementy metodyki monitoringu poszczególnych gatunków ujętych w przewodniku są wspólne i w związku z tym zostały omówione w niniejszym rozdziale. Szczególnie dotyczy to oceny stanu populacji owadów dorosłych przy użyciu metody transektu.

Najbardziej indywidualnego podejścia wymaga monitoring barczatki kataks ze względu na nocny tryb życia imagines. W jej przypadku zastosowano wyłącznie liczenie oprzędów gąsienic w celu określania stanu populacji, co umożliwia charakterystyczny gromadny sposób żerowania larw czyniący je łatwymi do znalezienia. Jest to wygodna alternatywa dla kłopotliwego monitoringu liczebności dorosłych ciem przy użyciu źródeł światła.

1. Sposób wyznaczania stanowiska

Zagrożone gatunki motyli należą zwykle do środowiskowych specjalistów żyjących w osiadłych populacjach. Do głównych czynników determinujących ich siedliska należą rośliny żywicielskie gąsienic i rośliny nektarodajne imagines oraz ogólna struktura roślinności, tj. np. obecność wiatrochronów zapewniających występowanie zacisznych fragmentów preferowanych przez niektóre gatunki. Mimo to określenie granic stanowiska, a co za tym idzie monitorowanej powierzchni, może się wiązać z pewnymi trudnościami. Zadanie takie jest stosunkowo łatwe, jeśli mamy do czynienia z niewielkimi płatami siedlisk wyraźnie odgraniczonymi przez inne typy roślinności, np. łąki otoczone polami uprawnymi i/lub lasem. Tak może być w przypadku stanowisk gatunków motyli związanych ze specyficznymi i łatwymi do znalezienia w terenie roślinami, tj. szczególnie:

czerwończyka fioletka *Lycaena helle* (rdest wężownik *Polygonum bistorta*), modraszka telejusa *Phengaris (Maculinea) teleius* i modraszka nausitousa *Phengaris (Maculinea) nausithous* (krwiś-
ciąg lekarski *Sanguisorba officinalis*). Łatwe do zdefiniowania są także stanowiska modraszka
ariona *Phengaris (Maculinea) arion* będące murawami kserotermicznymi na zboczach o połu-
dniowej wystawie, zwykle izolowane barierami w postaci środowisk o innych ekspozycjach lub
inaczej użytkowanych.

Większy problem istnieje w przypadku mozaikowych biotopów, gdzie płaty odpowiednich sied-
lisk są niewielkie i rozrzucone w bliskiej odległości od siebie. Zazwyczaj wtedy monitoringiem
zostaje objęty tylko fragment dogodnego biotopu wybrany ze względu na jego reprezentatyw-
ność dla całej mozaiki biotopów i/lub łatwą dostępność. Tak jest np. w przypadku rozległych
kompleksów torfowisk zasiedlanych przez modraszka telejusa i modraszka nausitousa.

W pewnym stopniu podobne trudności napotyka się przy wyznaczaniu stanowisk na obszarach
leśnych. Siedliska modraszka ariona na terenie borów sosnowych mogą się ciągnąć na znacznym
obszarze wzdłuż dróg, linii kolejowych czy energetycznych i często nie wiadomo czy mamy do
czynienia z jedną czy wieloma populacjami i jakie są ich relacje względem siebie. Stanowiska
o charakterze liniowym często również występują w przypadku przeplatki maturalnej *Euphydryas*
(*Hypodryas*) *maturna*, a ich wyznacznikiem jest obecność inicjalnych roślin żywicielskich gąsienic,
które przy tym mogą występować na znacznie mniejszym obszarze niż strefa penetracji poszuku-
jących nektaru imagines. Od miejsc swojego rozwoju oddalają się także mniej lub bardziej osob-
niki dorosłe niepylaka mnemosyny *Parnassius mnemosyne*, co jest związane z poszukiwaniem
roślin nektarodajnych. Reasumując, przy wyznaczaniu stanowiska trzeba wziąć pod uwagę różne
aspekty cyklu życiowego – powinno ono obejmować zarówno miejsca składania jaj (i co za tym
idzie, rozwoju gąsienic), jak i pobierania nektaru (jeśli nie pokrywają się one ze sobą całkowicie).

Takie podejście nie jest możliwe w odniesieniu do gatunków, których ekologia jest słabo poznana.
W przypadku strzępotka edypusa *Coenonympha oedippus* brak wiedzy dotyczącej wybiórczości
pokarmowej gąsienic sprawia, że za stanowisko trzeba przyjąć obszar, na którym spotykane są
regularnie imagines. Ma to swoje uzasadnienie, ponieważ motyle wykazują się bardzo małymi
zdolnościami dyspersji i nie opuszczają wilgotnych, otwartych biotopów. Podobne podejście na-
leży przyjąć także dla słabo zbadanego strzępotka hero *Coenonympha hero*, zasiedlającego nie-
wielkie przestrzenie otwarte w lasach. Z kolei stanowiskami barczatki kataks są miejsca rozwoju
gąsienic – czyli zarośla tarninowe. Wydaje się mało prawdopodobne aby osobniki dorosłe miały
swoje specyficzne potrzeby środowiskowe biorąc pod uwagę, że nie pobierają pokarmu.

Stanowiska pewnych gatunków motyli mogą mieć charakter efemeryczny, a ich populacje wę-
drować w krajobrazie podążając za odtwarzającymi się płatami siedlisk. Przykładem takiego
gatunku jest szlaczkoń szafraniec *Colias myrmidone*, związany m.in. z siedliskami będącymi
efektem gospodarki leśnej, takimi jak zręby. W takim przypadku monitoring powinien być pro-
wadzony na wszystkich aktualnie zasiedlonych płatach siedlisk, a nie tylko w jednej konkret-
nej niewielkiej lokalizacji. Konieczność poszukiwania i wyznaczenia nowych stanowisk może
pojawić się również w przypadku gatunków, takich jak: modraszek arion, przeplatka maturalna
i strzępotek hero. Ponadto, należy zwrócić uwagę, że granice stanowisk zarówno leśnych, jak
również i łąkowych gatunków mogą ulec zmianie na skutek istotnych z punktu widzenia ich
biologii zmian w użytkowaniu i/lub sukcesji.

Specyficzne podejście należy zastosować dla bardzo rzadkiego i będącego prawdopodobnie na skraju wymarcia w Polsce modraszka eroidesa *Polymmatos eros eroides* – gatunku o słabo zbadanych preferencjach siedliskowych. W jego przypadku podstawowym celem jest stwierdzenie obecności (odnalezienie) jakichkolwiek populacji. W związku z tym zdefiniowanie konkretnego stanowiska nie jest możliwe i poszukiwaniami należy objąć większy obszar potencjalnie dogodnych siedlisk, tj. ze względu na liczne występowanie rośliny pokarmowej. Podobna strategia powinna zostać zastosowana dla szlaczkonii szafrańca w rejonach, gdzie ostatnio nie był obserwowany.

2. Określanie stanu populacji – osobniki dorosłe

O ile stwierdzenie obecności/braku konkretnego gatunku czy też sporządzenie listy gatunków występujących na danym terenie należą do relatywnie łatwych zadań, to trudniejsza jest już jakakolwiek ocena ilościowa, nawet gdy ma dotyczyć wyłącznie imagines. Pierwszym ograniczeniem jest fakt, że oszacowanie wielkości populacji owadów dorosłych występujących na danym stanowisku jest możliwe tylko w odniesieniu do tzw. populacji zamkniętych czyli obejmujących osobniki, z których zdecydowana większość posiada bardzo ograniczone zdolności dyspersji. W przypadku gatunków ruchliwych czy wykazujących skłonności do krótszych lub dłuższych wędrówek nawet określenie wielkości populacji w danym momencie może być niewykonalne. Drugim warunkiem jest istnienie wyraźnych granic stanowiska i co za tym idzie możliwość zdefiniowania populacji lokalnej, którą można odróżnić od innych populacji. Nawet gatunki rzadkie i zagrożone wyginięciem nie zawsze są ekstremalnie osiadłe, a poza tym ich ruchliwość może zależeć od lokalnych warunków. Zdarza się też, że zamieszkują rozległe mozaikowe biotopy i funkcjonują na zasadzie metapopulacji zamieszkujących płaty siedlisk bardzo zróżnicowane pod względem wielkości, jakości oraz izolacji wobec innych.

Przy określaniu wielkości populacji imagines na danym stanowisku standardowo wykorzystuje się metodę znakowania zwaną w skrócie CMR (*capture-mark-release*) lub MRR (*mark-release-recapture*). Polega ona na odławianiu i znakowaniu napotkanych motyli oraz odnotowywaniu tych powtórnie znalezionych. Obserwacje te muszą obejmować cały okres pojawu gatunku i być prowadzone z dużą częstotliwością, tzn. we wszystkie dni, kiedy warunki atmosferyczne są sprzyjające, czyli umożliwiające aktywność motyli. Oszacowanie wielkości populacji tylko w danym momencie jest niewystarczające, ponieważ będzie dotyczyło często tylko niewielkiej części osobników (nawet maksymalna długość życia osobnika jest w wielu przypadkach wyraźnie krótsza niż okres lotu całego pokolenia). Wynika to głównie z niesynchronicznego wylęgu z poczwerek, co z kolei zależy od warunków mikroklimatycznych i zmienności indywidualnej, w tym częstego zjawiska protandrii, polegającej na tym, że zazwyczaj samce pojawiają się nieco wcześniej (zazwyczaj średnio o kilka dni) od samic.

Zastosowanie tej metody wiąże się więc z wysoką pracochłonnością, co za tym idzie, kosztownością, przy jednoczesnej konieczności pełnej dyspozycyjności badacza przez cały okres lotu. W niektórych przypadkach możliwe jest pewne ograniczenie wkładu pracy przez redukcję liczby obserwacji, ale tylko wtedy, gdy posiadamy wiedzę na temat oczekiwanej długości życia osobnika oraz terminu szczytu pojawu (nie zawsze łatwego do precyzyjnego przewidzenia), w którym bezwzględnie

należy prowadzić regularne znakowanie (Nowicki i in. 2005). Niestety, nawet i ta uproszczona forma okazuje się być mało praktyczna w przypadku, gdy istnieje konieczność monitorowania wielu populacji i/lub zadanie to nie może być wykonane przez wykwalifikowanego specjalistę.

Najczęstszą metodą stosowaną obecnie w standardowym monitoringu motyli dziennych w Europie jest metoda transektu, zwana od jej pomysłodawcy metodą Pollarda, polegająca na liczeniu osobników danego gatunku na wytyczonym szlaku obserwacyjnym (Pollard, Yates 1993, Van Swaay i in. 2008). Trzeba jednak pamiętać, że w przeciwieństwie do znakowania nie jest to metoda absolutna lecz względna, to znaczy uzyskuje się przy jej pomocy wynik w postaci nie oszacowania wielkości populacji, ale indeks liczebności. Wskaźnik ten służy więc przede wszystkim do porównań między sezonami monitoringowymi, a w znacznie mniejszym stopniu między stanowiskami. Zaletami tej metody jest prostota oraz relatywnie mała pracochłonność oraz nieinwazyjność. Nawet użycie siatki entomologicznej w celu identyfikacji osobnika może – przy pewnej wprawie – stać się zbędne w przypadku większości gatunków/stanowisk. W związku z powyższym proponuje się wykorzystanie tej metody dla potrzeb monitoringu opisanego w tym przewodniku w odniesieniu do wszystkich gatunków motyli dziennych.

Sam transekt (por. Ryc. 1) jest wytyczonym szlakiem obserwacyjnym, na którym dokonuje się regularnie zliczeń osobników poszczególnych gatunków – wybranych lub wszystkich – w zależności od celu w jakim został wytyczony. W tym drugim przypadku sezon trwa zwykle od 1 kwietnia do końca września, natomiast jeśli monitorowane są tylko konkretne gatunki to okres obserwacji obejmuje z pewnym zapasem tylko ich spodziewany okres lotu. Zdarza się, że na niektórych stanowiskach występuje razem kilka interesujących nas gatunków, które mogą być liczone na transekcie w tym samym lub różnym czasie. Tak jest szczególnie w przypadku gatunków higrofilnych, takich jak modraszek telejus, modraszek nausitous, czerwoczyk fioletek i przeplatka aurinia *Euphydryas aurinia*, a czasem również strzępotek edypus.

Całkowita długość transektu zależy głównie od wielkości stanowiska. Nie powinna ona jednak przekraczać 3 km, aby liczenie nie trwało zbyt długo, co wiąże się z ryzykiem, że nie zdąży się go przeprowadzić w ciągu jednego dnia, zwłaszcza w czasie zmiennej pogody lub jej pogorszenia. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego (szaty roślinnej) transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. Umożliwia to uzyskanie informacji o lokalnym rozmieszczeniu motyli. Dłuższe jednolite fragmenty trzeba arbitralnie podzielić na mniejsze sekcje, gdyż nie można wykluczyć przyszłych zmian ich charakteru, np. transekt o długości 1 km można podzielić na 10 odcinków po 100 m każdy. Aby umożliwić powtarzalność badań monitoringowych w przyszłości (także przez innych obserwatorów), należy zadbać o precyzyjne zaznaczenie początku i końca transektu oraz ewentualnie również poszczególnych jego odcinków. Można użyć w tym celu urządzenia GPS, ale jeśli to możliwe warto również oznakować przebieg transektu w terenie (np. tyczkami) pamiętając o uzyskaniu tam, gdzie to konieczne stosownej zgody właściciela/zarządcy terenu.

Obserwacja polega na przemarszu w jednostajnym tempie wzdłuż linii transektu oraz rejestracji wszystkich osobników znajdujących się w przestrzeni obserwacyjnej, tj. w odległości do 2,5 m od obserwatora na boki oraz do 5 m do przodu i do góry. Możemy wyobrazić sobie, że przemieszczamy się w sześcianie o boku 5 m (Ryc. 2). Nie próbuje się identyfikować motyli siedzących w gęstwinie poza bezpośrednim polem widzenia albo latających wysoko nad zie-

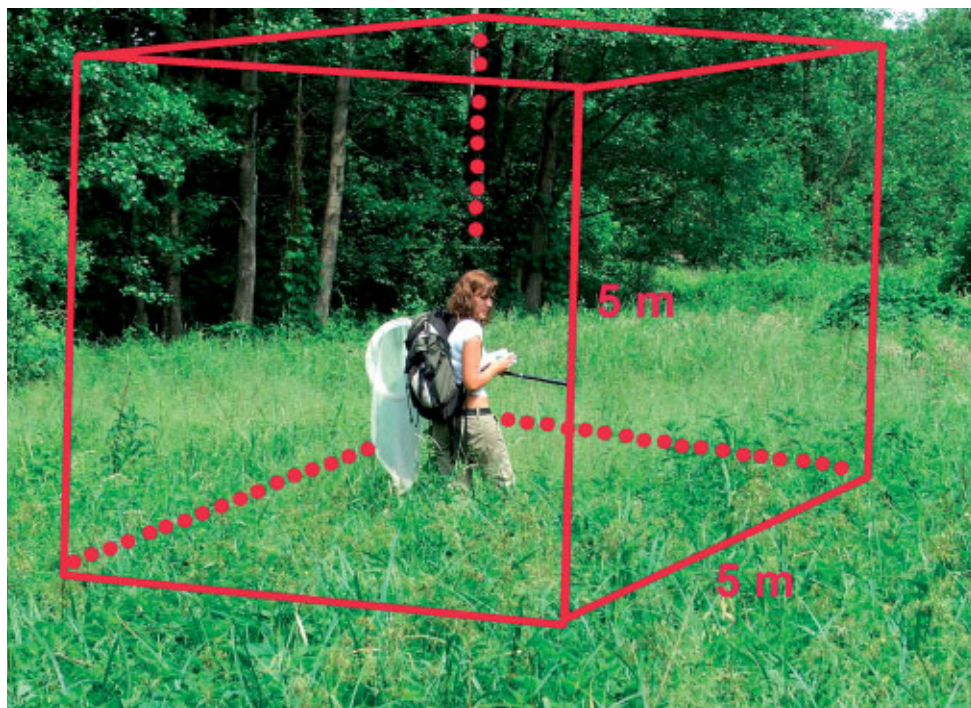
mią. Jednak wśród gatunków motyli, których dotyczy niniejszy przewodnik, nie ma takich, które przebywają zwykle w koronach drzew (np. paziki czy ogończyki), i które zauważa się tylko w tych rzadkich przypadkach, kiedy zlatują niżej. Gdy motyl przemieszcza się, wpadając i wypadając z przestrzeni obserwacyjnej, liczy się go tylko raz, tylko wtedy jeśli mamy pewność, że jest to ten sam osobnik. Prędkość pokonywania transektu powinna wynosić ok. 2 km/h. Aby umożliwić ewentualne przyszłe interpretacje uzyskanych wyników wskazane jest każdorazowe zapisywanie czasu rozpoczęcia i zakończenia liczenia.

Obserwacja na wielu bogatych w gatunki stanowiskach wymaga pewnego doświadczenia, a w szczycie sezonu – również dużej koncentracji. Na wielu stanowiskach może występować kilka par lub grup podobnych do siebie gatunków. Warto więc, aby obserwator miał przy sobie siatkę i łapał w nią w miarę potrzeby „problemowe” okazy. Monitoring nie powinien być jednak prowadzony przez osobę słabo znającą się na motylach, która dopiero w czasie obserwacji będzie uczyła się je rozpoznawać. Taka sytuacja wpłynie negatywnie na tempo przemieszczania się po transekcie, a co za tym idzie również w istotny sposób na wyniki. Wykonawca monitoringu będący laikiem powinien być przeszkolony przez specjalistę (którym może być również doświadczony lepidopterolog-amator). Przygotowanie takie, jak i samo wyznaczenie transektu, powinno mieć miejsce w sezonie poprzedzającym właściwy monitoring. Wytaczanie transektu już w trakcie obserwacji monitoringowych może sprawić, że nie będzie on wystarczająco reprezentatywny dla siedliska. Ponadto, heterogeniczność siedliska przekładająca się na lokalne różnice w zagęszczeniu populacji (jeśli takie występują) jest trudna do uchwycenia na początku pojawu lub przez niedoświadczoną osobę.

Aktywność motyli, a co za tym idzie liczba obserwowanych na transekcie osobników w stosunku do rzeczywistej ich liczby obecnych w danym momencie na stanowisku, zależy wybitnie od



Ryc. 1. Przykładowy transekt (© Google Earth i M. Sielezniew).



Ryc. 2. Przestrzeń obserwacyjna w czasie poruszania się po transekcie (© J. Dziekański).

pory dnia i warunków atmosferycznych. Niska temperatura, silny wiatr czy duże zachmurzenie ograniczają zwykle aktywność motyli, niezależnie od pory dnia. Standardy metody transektu zakładają liczenia motyli w przedziale czasowym między godziną 10:00 a 16:00, przy małym zachmurzeniu, odpowiednio wysokiej temperaturze (przynajmniej 17°C), wietrze słabym lub co najwyżej umiarkowanym. W przypadku upałów aktywność niektórych gatunków może być ograniczona w najgorętsze pory dnia. W związku z tym obserwacje można rozpoczynać nieco wcześniej, tj. już ok. godziny 9:00 i ewentualnie kończyć je nieco później, np. o 17:00. Silny wiatr jest czynnikiem ograniczającym, szczególnie w przypadku bardzo otwartych stanowisk. Z kolei zachmurzenie, nawet przejściowe, może zupełnie zahamować aktywność motyli w chłodniejsze dni. Jeśli zauważymy, że osobniki monitorowego gatunku zniknęły zupełnie lub prawie zupełnie, powinniśmy przerwać obserwacje i wznowić je dopiero wtedy, gdy wyjrzy słońce.

Klasyczna metoda transektu zakłada minimum jedną obserwację w tygodniu w okresie spodziewanego pojawu motyla na stanowisku. Biorąc jednak pod uwagę ograniczoną dyspozycyjność obserwatorów, nieprzewidywalne warunki pogodowe oraz odległość do stanowisk, może to być niewykonalne i można tę częstotliwość zmniejszyć do jednej w dekadzie miesiąca, czyli np. w przedziale 1–10, 11–20, 21–30 czerwca itd. Regularne obserwacje są istotne ze względu na krótki okres lotu większości gatunków.

Prawidłowo przeprowadzone obserwacje na transekcie pozwalają na skalkulowanie dwóch wskaźników. Pierwszym z nich jest maksymalna liczba obserwowanych osobników, która będzie po prostu największą liczbą zarejestrowanych motyli na transekcie w czasie całego pojawu. Drugi wskaźnik to indeks liczebności, stanowiący sumę z liczeń z poszczególnych tygodni/dekad.

Jeśli w jednym tygodniu/dekadzie była więcej niż jedna obserwacja, pod uwagę powinna być wzięta średnia. Z kolei przy braku którejś z obserwacji, w części przypadków można dokonać ekstrapolacji, tj. wyliczyć średnią z dekady/tygodnia poprzedzającej i następującej po dekadzie/tygodniu, w której nie udało się dokonać obserwacji. Ekstrapolacja jest nieuprawniona, gdy istnieje podejrzenie, że przeoczono szczyt pojawu gatunku, na co mogą wskazywać doświadczenia z innych stanowisk lub sezonów.

Indeks liczebności (a w mniejszym stopniu maksymalna liczba obserwowanych osobników) służy do szacowania zmian wielkości populacji z sezonu na sezon lub z pokolenia na pokolenie, w przypadku gatunków wydających w ciągu roku więcej niż jedną generację. Jego istotność opiera się na założeniu, że proporcja zliczanych osobników w stosunku do rzeczywistej ich liczby znajdujących się na transekcie nie zmienia się znacząco podczas kolejnych obserwacji. Dla każdego gatunku udział ten jest prawdopodobnie inny i trudny do określenia. Indeksu nie można więc użyć w prosty sposób do porównania liczebności różnych populacji na danym terenie. Zaletą indeksu liczebności jest łatwość jego kalkulowania. Należy jednak pamiętać, że wskaźnik ten stanowi ściśle odzwierciedlenie lotnych dni motyli, tj. połączenia ich liczby i długości życia. Zmienność pogody może wpływać na żywotność motyli w poszczególnych latach, a zatem i na korelację indeksu z rzeczywistą wielkością populacji.

Na wynik maksymalny może z kolei wpłynąć efekt kumulacji. W przypadku dłuższych okresów niekorzystnej pogody motyle będą się sukcesywnie wylęgać z poczwerek, ale nie będą aktywne, a co za tym idzie ich długość życia wydłuży się. W związku z tym pierwszego dnia po nastaniu optymalnych warunków atmosferycznych mogą być zliczone w relatywnie dużej liczbie i wynik ten będzie wyższy w stosunku do tego, jaki mógłby zostać uzyskany przy stabilnej i dobrej pogodzie. Przy porównywaniu ze sobą jedynie wyników maksymalnych, należy też pamiętać o tym, że w przypadku większości cennych gatunków motyli dziennych, charakteryzujących się krótkim okresem lotu, szczyt pojawu (kiedy populacja osobników dorosłych osiąga swoje maksimum) może trwać zaledwie kilka dni i w związku z tym być trudny do uchwycenia.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną dynamikę liczebności wynikającą z różnych czynników, np. pogodowych. Wyrwykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić charakter fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne możliwe będzie zmniejszenie tej częstotliwości.

Niektóre gatunki, takie jak: szlaczkoń szafraniec czy czerwonończyk fioletek, pojawiają się w ciągu roku w dwóch pokoleniach. Obserwacje prowadzone przez cały sezon umożliwiają skalkulowanie obu wskaźników zarówno oddzielnie dla poszczególnych generacji, jak i rocznych. W niniejszym przewodniku zaleca się, aby ze względów praktycznych liczenia objęły przynajmniej drugie pokolenie i wskaźniki dotyczące tego pokolenia służyły do porównań między sezonami.

Alternatywę dla zliczeń na transekcie stanowi taksacja punktowa, która jest stacjonarną wersją metody transektu. W niniejszym przewodniku proponuje się jej zastosowanie w przypadkach, gdy zagęszczenia populacji są bardzo niewielkie, a jednocześnie motyle łatwe do rozpoznania z daleka na otwartej przestrzeni. W związku z tym jest ona podstawową metodą dla monitoringu

populacji niepylaka mnemozyny w południowej części jego zasięgu oraz niektórych stanowisk szlaczkonja szafranka. Liczenie polega na odnotowywaniu wszystkich osobników pojawiających się w obserwowanej przestrzeni, w określonym przedziale czasowym. Podobnie jak w przypadku transektu, efektem liczenia są wartości względne, a nie rzeczywiste.

Należy podkreślić, że niezależnie od zastosowanej metodyki wiarygodna waloryzacja wskaźników jest możliwa tylko w przypadkach, kiedy istnieją rzetelne i oparte na tej samej metodzie dane porównawcze w czasie i przestrzeni. Dane długookresowe dotyczące lokalnych populacji pozwalają na określenie, czy sytuacja populacji jest stabilna czy też mamy do czynienia z jakimś trendem. Wiele gatunków charakteryzuje się wahaniami liczebności wynikającymi z oddziaływania różnych czynników biotycznych i abiotycznych. W związku z tym, w przypadku okazjonalnych obserwacji nie sposób jest stwierdzić, jak się ma uzyskany wynik do długookresowych tendencji i zarówno ocena stanu populacji, jak również stanu ochrony jest bardzo ryzykownym przedsięwzięciem. Relatywną liczebność i ew. kondycję lokalnych populacji możemy spróbować ocenić jeśli dysponujemy danymi porównawczymi z wielu stanowisk w skali kraju, regionu lub obszaru. Tylko w ten sposób możemy ocenić, np. czy obserwowane zagęszczenia imagines są typowe dla gatunku/biotopu/regionu.

3. Określanie stanu populacji – stadia preimaginalne

Obserwacje stadiów preimaginalnych są zazwyczaj trudniejsze niż osobników dorosłych i w związku z tym są rzadziej prowadzone przy ocenie stanu populacji w standardowym monitoringu motyli. Wyjątkami są gatunki, których jaja i/lub gąsienice są łatwe do znalezienia. Obserwacje stadiów preimaginalnych mogą być wykorzystywane w celu stwierdzenia występowania gatunku, jeśli obserwacje prowadzone są w złych warunkach atmosferycznych lub też poza okresem lotu motyli. Przy odrobinie wprawy łatwe do znalezienia na roślinie żywicielskiej są jaja i gąsienice szlaczkonja szafranka, czerwonożyka fioletka, czerwonożyka nieparka *Lycaena dispar*, przeplatki aurinii, przeplatki maturny i barczatki kataks. W kwiatostanach krwiściugu lekarskiego można z kolei natrafić na larwy modraszka telejusa lub modraszka nausitousa. Na przeciwnym biegunie znajdują się prowadzące skryty tryb życia gąsienice strzępotka edypusa i strzępotka hero, których odnalezienie w terenie wiąże się z dużym nakładem pracy i w przypadku małych zagęszczeń może się okazać praktycznie niewykonalne.

Obserwacje o charakterze ilościowym jaj lub gąsienic prowadzi się stosunkowo rzadko. Liczenie jaj jest metodą monitoringu niektórych gatunków ogończyków, których imagines najczęściej przebywają w koronach drzew i w związku z tym są trudne do znalezienia. Liczenie oprzędów, w których żyją żerujące gromadnie gąsienice proponuje się natomiast jako metodę monitoringu w odniesieniu do trzech gatunków z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej: przeplatki aurinii (Pałka 2010) oraz przeplatki maturny i barczatki kataks, omówionych w niniejszym przewodniku. W przypadku tego ostatniego gatunku jest to zresztą jedyna możliwa do realizacji forma monitoringu. Szczegóły metodyczne odnośnie obserwacji podane są w poszczególnych opracowaniach. Liczenia oprzędów mogą być prowadzone na transektach i pod pewnymi względami są łatwiejsze od liczenia imagines motyli dziennych ze względu na brak ograniczeń dotyczących warunków pogodowych, pory dnia czy też konieczności jednostajnego przemieszczania się po

transekcie. Z drugiej strony liczenie oprzędów przeplatek prowadzi się dopiero kilka tygodni po zakończeniu pojawu imagines, co wiąże się z koniecznością dodatkowych wizyt na stanowisku.

4. Określanie stanu siedlisk

Gatunki motyli omówione w przewodniku związane są z bardzo różnymi typami siedlisk, stąd też niemożliwe jest zaproponowanie jednego schematu ich oceny. Ogólnie można wyróżnić trzy grupy gatunków pod względem preferencji względem typów biotopów: 1) gatunki związane z wilgotnymi lub podmokłymi zbiorowiskami otwartymi (czerwończyk fioletek, modraszek telejus, modraszek nausitous); 2) gatunki ciepłolubne (barczatka kataks, szlaczkoń szafraniec, modraszek arion i modraszek eroides) oraz 3) gatunki związane z ekotonami las-łąka (niepylak mnemozyna, przeplatka maturalna i strzępotek hero).

Ponadto, wymagania siedliskowe poszczególnych gatunków są często bardzo złożone, co wynika z cyklu życiowego. U motyli, podobnie jak u większości owadów z przeobrażeniem zupełnym, postacie dorosłe i larwalne nie konkurują ze sobą i korzystają z różnego typu zasobów dostępnych w środowisku niekiedy pokrywających się ze sobą w przestrzeni tylko w niewielkim stopniu. Dla imagines istotna jest odpowiednia baza roślin nektarodajnych, a nierzadko także specyficzna struktura roślinności konieczna dla odbycia zalotów. Czasem zdarza się, że rośliny nektarodajne są jednocześnie roślinami żywicielskimi larw. Przykładowo, modraszek nausitous odżywia się prawie wyłącznie na kwiatostanach krwiściągę lekarskiego, do których samice również składają jaja. Z kolei mający bardzo podobną biologię, modraszek telejus w poszukiwaniu nektaru stosunkowo często odwiedza również niektóre inne kwiaty. Zbliżony schemat zachowań przejawia również związany z macierzanką modraszek arion. Niektóre gatunki cechuje oportunizm, np. czerwończyk fioletek chętnie pobiera nektar z kwiatów rdestu węzownika (na którego liściach żerują larwy), ale na początku pojawu pierwszego pokolenia nie są one jeszcze dostępne i motyle muszą poszukiwać innych źródeł nektaru. W przypadku pozostałych, omawianych w niniejszym przewodniku, gatunków motyli baza pokarmowa larw i imagines nie pokrywa się, a ćma barczatka kataks w dorosłym życiu nie odżywia się wcale.

Potrzeby larw mogą być również zróżnicowane w zależności od stadium. Gąsienice trzech gatunków obligatoryjnie myrmekofilnych modraszków z rodzaju *Phengaris* (*Maculinea*) żerują początkowo na specyficznych roślinach żywicielskich, a później stają się pasożytami społecznymi w gniazdach mrówek wścieklic *Myrmica* spp., gdzie żywią się potomstwem gospodarzy, zimują i wreszcie przepoczwarczają. Oba te czynniki powinny zostać uwzględnione w pełnym monitoringu stanu siedliska. Z kolei przeplatka maturalna składa swoje jaja na liściach jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior*, rzadziej kaliny koralowej *Viburnum opulus* lub lokalnie również przetacznika długolistnego *Veronica longifolia* (Dziekańska, Sielezniew dane niepubl.), gdzie przebiega pierwsza część rozwoju gąsienic żyjących gromadnie we wspólnych oprzędach. Po zimowaniu larwy żyją pojedynczo i wykazują mniejszą wybiórczość pokarmową, żywiąc się siewkami oraz roślinami zielnymi i mogą oddalać się znacznie od inicjalnych roślin pokarmowych. Zasadniczo, ten aspekt cyklu życiowego pozostaje słabiej zbadany i w związku z tym aktualnie przy ocenie stanu siedlisk można brać pod uwagę wyłącznie inicjalne rośliny pokarmowe.

Relatywnie najmniej skomplikowane potrzeby wydają się mieć larwy czerwonończyka fioletka oraz niepylaka mnemozyny żerujące przez całe życie wyłącznie na liściach specyficznych roślin żywicielskich. Dla kontrastu, w przypadku takich gatunków, jak: strzępotek hero i strzępotek edypus istnieją istotne luki w wiedzy odnośnie preferencji larw względem roślin żywicielskich, co uniemożliwia praktycznie jakąkolwiek kwantyfikację tego aspektu siedliska.

Określanie stanu siedliska może odbywać w czasie monitoringu osobników dorosłych. Wyjątkiem jest niepylak mnemozyna; jego okres lotu ma miejsce w czasie, gdy rośliny żywicielskie larw (kokorycze) przestają być prawie widocznie, jako że stanowią efemeryczny element flory wczesnowiosennej. Z kolei w przypadku przeplatki maturalnej ocenę liczebności roślin żywicielskich przed zimowaniem warto połączyć z poszukiwaniem i liczeniem oprzędów larwalnych.

Ocena dostępności roślin żywicielskich polega na oszacowaniu średniego stopnia pokrycia płatu rośliną pokarmową przy wykorzystaniu losowo wybranych kwadratów. W ten sam sposób można również ocenić ekspansję drzew, krzewów lub roślin inwazyjnych w przypadku otwartych zbiorowisk, gdzie czynnik ten odgrywa znaczenie. W przypadku drzew i krzewów alternatywę stanowi analiza ortofotomap pod warunkiem, że są one wystarczająco aktualne. Wskaźniki dotyczące struktury roślinności, takie jak np. obecność wiatrochronów, traktowane są opisowo.

Szczegółowe informacje dotyczące metodyki określania stanu siedlisk znajdują się w rozdziałach poświęconych poszczególnym gatunkom.

5. Sprzęt i materiały do badań

- siatka entomologiczna (nie dotyczy monitoringu barczatki kataks, niepylaka mnemozyny i przeplatki maturalnej);
- pojemnik z CO₂ (w celu dokładnego przyżyciowego obejrzenia osobnika i jego sfotografowania) – dotyczy monitoringu modraszka erosa;
- ewentualnie pęseta i mały, szczelny pojemniczek z alkoholem etylowym 95% (w celu przyżyciowego pobrania odnóży do identyfikacji metodami genetycznymi – w przypadku wątpliwych okazów) – dotyczy tylko monitoringu modraszka erosa;
- lupa (12–20x) i próbówki typu eppendorf z alkoholem 70% – dotyczy monitoringu modraszków: ariona, telejusa i nausitousa (w przypadku dwóch ostatnich – albo lupa, albo próbówki);
- odbiornik GPS z zapasowymi bateriami;
- taśma miernicza – dotyczy monitoringu barczatki kataks i przeplatki maturalnej;
- kompas – dotyczy monitoringu przeplatki maturalnej;
- wysokościomierz – dotyczy monitoringu przeplatki maturalnej;
- aparat fotograficzny z obiektywem makro lub z funkcją makro;
- lornetka – dotyczy monitoringu niepylaka mnemozyny (na wypadek wątpliwości, czy widoczny w polu widzenia motyl to rzeczywiście niepylak mnemozyna);
- aktualne ortofotomapy (np. wydruki z www.geoportal.gov.pl);
- ołówek, długopis;
- notatnik lub karty obserwacji gatunku;
- robocze karty zapisu danych terenowych – dotyczy monitoringu przeplatki maturalnej.

6. Literatura

- Nowicki P., Richter A., Glinka U., Holzschuh A., Toelke U., Henle K., Woyciechowski M., Settele J. 2005. Less input same output – simplified approach for population size assessment in Lepidoptera. *Population Ecology* 47: 203–212.
- Pałka K. 2010. Przeplatka aurinia *Euphydryas aurinia*. W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I*. GIOŚ, Warszawa, s. 59–72.
- Pollard E., Yates T.J. 1993. *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme*. Chapman & Hall, London.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. *Fauna Polski. Motyle dzienne*. Multico, Warszawa.
- Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2007. Effects of management cessation on grassland butterflies in southern Poland. *Agriculture, Ecosystems, Environment* 121: 319–324.
- Van Swaay C.A.M., Nowicki P., Settele J., Van Strien A.J. 2008. Butterfly Monitoring in Europe – methods, applications and perspectives. *Biodiversity and Conservation* 17: 3455–3469.

Opracował: **Marcin Sielezniew**

1074 **Barczatka kataks**
Eriogaster catax (Linnaeus, 1758)



Fot. 1, 2. Samiec (po lewej) i samica barczatki kataks *Eriogaster catax* (© A. Oleksa).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: barczatkowate LASIOCAMPIDAE

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 – DD

Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – VU

Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

3. Opis gatunku

Postacie dorosłe barczatki kataks *Eriogaster catax* to średnich rozmiarów ćmy (motyle nocne) o krępyim ciele i silnym owłosieniu tułowia i odwłoka. U gatunku występuje wyraźny dymorfizm płciowy, przejawiający się w wielkości (zwłaszcza masie ciała), budowie czulek (pierzaste u samca, nitkowate u samicy) i ubarwieniu (Fot. 1, 2). Rozpiętość skrzydeł ok. 3–3,5 cm u samca i ok. 4,5 cm u samicy. Elementem ubarwienia rzucającym się w oczy u obydwu płci jest biała plamka w ciemnej obwódce na żyłce poprzecznej przedniego skrzydła. Nasadowa część przedniego skrzydła samca jest żółtopomarańczowa, podczas gdy część zewnętrzna różowobrunatna. U samicy przednie skrzydło jest różowobrunatne z wąską, żółtawą przepaską. Skrzydła tylne pozbawione są rysunku. U samicy na końcu odwłoka znajduje się poduszeczka z gęstych, szaroczarnych włosków, które wykorzystywane są do pokrycia złoż jaja.

Krępe ciało i silne owłosienie to cecha typowa nie tylko dla wszystkich przedstawicieli rodziny barczatek Lasiocampidae, ale także wielu innych grup motyli nocnych. Ogólny wzór ubarwienia barczatki kataks (przednie skrzydło z różnobarwnymi przepaskami i białą plamką na żyłce poprzecznej) nie odbiega od wzorca powszechnie występującego u barczatek z podrodzin Lasiocampinae (rodzaje *Lasiocampa* i *Eriogaster*) i niektórych Pinarinae (np. *Odonestis pruni*), jednak ze względu na różnice w wielkości ciała i okres pojawu postaci dorosłych (jesień w przypadku barczatki kataks), w warunkach terenowych w rachubę wchodzi praktycznie jedynie pomyłki z barczatką rymikola *Eriogaster rimicola*, która jednak nie posiada barwnych przepasek na skrzydłach, a biała plamka jest pozbawiona ciemnej obwódki. Ponadto, optymalnym siedliskiem barczatki rymikola są dąbrowy, a nie okrajkowe, ciepłolubne zarośla.

Gąsienica barczatki kataks (Fot. 3, 4) odznacza się czarnym zabarwieniem oskórka z rzędem nieregularnych, białych i niebieskich plamek na boku ciała oraz dość długim owłosieniem. Oprócz krótkich, rudych włosków na grzbiecie występują też długie kępy białych i czarnych włosów, zaś na boku białych. Jest to kombinacja cech, która – w połączeniu ze środowiskiem życia – powoduje, że dorosłe gąsienice barczatki kataks są trudne do pomylenia z gąsienicami innych gatunków (Fot. 4).

Gromadny tryb życia i zwyczaj budowania oprzędów spotykany jest jednak także u innych gatunków zasiedlających zarośla ciepłolubne, jak np. u niestrzępa głogowca



Fot. 3, 4. Młode gąsienice barczatki kataks w gnieździe oraz gąsienica w IV stadium (© A. Oleksa).



Fot. 5. Złoże jaj barczatki kataks. Jaja pokryte warstwą włosków z odwłoka samicy (© A. Oleksa).



Fot. 6. Kokon barczatki kataks (© A. Oleksa).

Aporia crataegii i u namiotników *Yponomeuta* spp., jednak gąsienice tych gatunków są raczej trudne do pomylenia z barczatkami. Wiosną w tych samych środowiskach spotykane są również oprzędy innej barczatki – pierścieniówki *Malacosoma neustria*. Gąsienice barczatki pierścieniówki żerują gromadnie na wielu gatunkach drzewiastych i krzewach. Młode gąsienice żyją w białych oprzędach, opuszczając je tylko na czas żerowania. Dorosłe gąsienice żyją samotnie.

Opis i fotografie postaci dorosłych zawiera atlas motyli nocnych (Buszko 1997). Bogaaty materiał ikonograficzny dotyczący barczatki kataks i innych gatunków motyli nocnych znajduje się na stronach portalu internetowego: www.lepidoptera.pl (Jonko 2010).

4. Biologia gatunku

Postacie dorosłe pojawiają się jesienią, od ostatniej dekady września do końca października. Motyle te można przywabić do światła, jednak ze względu na słabe zdolności samic do lotu, lecą do niego głównie samce. Samica składa wszystkie jaja w formie jednego złoża na gałązce tarniny *Prunus spinosa* (w warunkach Polski, rzadziej spotykane jest składanie jaj na głogach *Crataegus* spp.), pokrywając je przy tym dokładnie warstwą szaroczarnych włosków z odwłoka (Fot. 5). Gąsienice wylęgają się z jaj w kwietniu, przy czym data wylęgu w danym roku w dużym stopniu zależy od panujących temperatur. W przybliżeniu, wylęg gąsienic z jaj przypada na okres poprzedzający kwitnienie tarniny, kiedy krzewy mają już dobrze wykształcone pąki kwiatowe (tuż przed kwitnieniem). Po wylęgu gąsienice budują wspólny oprzęd, na powierzchni którego przebywają gromadnie i stąd wyruszają na żer. Gromadny tryb życia oraz budowanie oprzędu ułatwiają gąsienicom termoregulację i są ważną adaptacją umożliwiającą rozwój w stosunkowo chłodnej porze roku (Ruf i in. 2003). Wiąż między gąsienicami ulega rozluźnieniu, znikając w czwartym stadium larwalnym (Ruf i in. 2003). Koniec żeru przypada na przełom maja i czerwca, wtedy można napotkać samotne gąsienice przemieszczające się po terenie w poszukiwaniu miejsca do budowy kokonu (Fot. 6) i przepoczwarczenia.

Gąsienice w stadium życia gromadnego żerują głównie w niewielkiej odległości od gniazda, dlatego odżywiają się głównie liśćmi tarniny (rzadziej głogu). Najprawdopodobniej dieta gąsienic w stadium samotnym ulega poszerzeniu i w literaturze spotyka się

doniesienia na temat żerowania gąsienic na wielu gatunkach drzew i krzewów, w tym na innych śliwach *Prunus* spp., gruszach *Pyrus* spp., dębach *Quercus* spp., brzozech *Betula* spp., wierzbach *Salix* spp., topolach *Populus* spp., wiązach *Ulmus* spp., berberysie *Berberis vulgaris*, różach *Rosa* spp. i buku *Fagus sylvatica* (Freina, Witt 1987, Ebert 1994, Freina 1996, Buszko 1997, Bolz 1998, 2001, Pro Natura 2000). Mimo tak obszernej listy roślin pokarmowych wymienianych w literaturze, autorowi niniejszego opracowania nigdy nie udało się w terenie zaobserwować gąsienicy barczatki kataks żerującej na roślinie innej niż tarnina (a wyjątkowo głóg). Być może doniesienia literaturowe dotyczą żerowania na gatunkach podawanych z hodowli, zaś w naturze gąsienice preferują tarninę, o ile jest ona dostępna.

5. Wymagania siedliskowe

Barczatka kataks związana jest z ciepłolubnymi zbiorowiskami okrajkowymi z klasy *Rhamno-Prunetea*, w szczególności z czyżniami (*Rubus fruticosus-Prunetum spinosae*) – zaroślami tarniny rozwijającymi się w miejscach niewykorzystywanych gospodarczo (jak np. na wzniesieniach, na stromych stokach, w wąwozach, na miedzach śródpolnych, okrajkach torowisk kolejowych, dróg oraz terenów przemysłowych). Zarośla takie należą do dynamicznego kręgu leśnych zbiorowisk grądowych, będąc albo przejawem degeneracji drzewostanu prowadzącej do powstania zakrzaczeń, albo jednym z etapów regeneracji lasu na odlesionych terenach rolniczych (Matuszkiewicz 2001). Nie są to zatem zbiorowiska klimaksowe, a ich istnienie wiąże się z określonymi zaburzeniami w środowisku, przeciwstawiającymi się sukcesji (np. okresowe wycinanie, zgryzanie przez zwierzęta). Barczatka kataks najlepsze warunki do życia odnajduje w stosunkowo młodych



Fot. 7. Siedlisko barczatki kataks – stanowisko w Dolinie Dolnej Wisły (© A. Oleksa).

zaroślach, gdzie nasłonecznienie nie jest ograniczone przez rozrastające się krzewy lub pojawiające się na miejscu zarośli drzewa.

Szczególnie w północnej części zasięgu (Dolina Dolnej Wisły), barczatka kataks wydaje się być uzależniona od stanowisk o najcieplejszym mikroklimacie, tj. zarośli porastających zbocza o południowej i południowo-zachodniej ekspozycji, zasiedlając np. środowiska będące mozaiką ciepłych muraw z klasy *Festuco-Brometea* zarośli *Rhamno-Prunetea* (Fot. 7). W regionach cieplejszych (np. Dolny Śląsk), uzależnienie od zboczy o określonej wystawie prawdopodobnie nie ma miejsca i gatunek zasiedla nawet płaskie tereny w obrębie dolin rzecznych.

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Barczatka kataks jest w swym zasięgu ograniczona do cieplejszych rejonów zachodniej Palearktyki, od Półwyspu Iberyjskiego po południowy Ural i Azję Mniejszą (Karsholt, Razowski 1996). Prawdopodobnie w skali całego zasięgu gatunek nigdzie nie należy do bardzo licznych i występuje jedynie na rozproszonych stanowiskach. W Europie, szczególną rolę w zachowaniu barczatki kataks odgrywa obszar Kotliny Pannońskiej (Anonymus 2009). Silniejsze znane populacje znajdują się niemal wyłącznie w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, takich jak: Słowacja, Czechy, Węgry i południowa Polska (Freina 1996). W Niemczech występuje jedynie w południowych krajach związkowych: Bawarii, Turynгии i Nadrenii-Palatynacie



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu barczatki kataks w Polsce na tle jej zasięgu geograficznego.

(Ebert 1994, Bolz 1998, 2001, Drews, Wachlin 2003). W Szwajcarii istnieją tylko dwie populacje (ProNatura 2000), zaś w Austrii występowanie barczatki ograniczone jest do wschodniej części kraju (Höttinger 2005). Niewiele wiadomo na temat sytuacji barczatki kataks w Europie południowo-wschodniej (Bałkany, Ukraina) czy w Azji Mniejszej.

Występowanie w Polsce. Na terenie Polski barczatka kataks występuje obecnie głównie na Dolnym Śląsku i w województwie podkarpackim (Ryc. 1). Historyczne stanowiska gatunku podawane były z Małopolski (okolice Nowego Sącza i Popradu oraz Rzeszowa – Romaniszyn, Schille 1929), Podkarpacia (okolice Rzeszowa – Romaniszyn, Schille 1929, Pogórze Przemyskie i Bieszczady – Bielewicz 1973, Śliwiński Z., inf. ustna), Wielkopolski (Winnogóra – Romaniszyn, Schille 1929), Dolnego Śląska (Wołów, Oborniki Śląskie i Wójtowice w Górach Bystrzyckich – Wolf 1927–1944) oraz Wyżyny Łódzkiej (okolice Tuszyna – Śliwiński 1995). Liczne stanowiska zostały rozpoznane w ciągu ostatniej dekady na Dolnym Śląsku i w przylegającej części Wielkopolski (Malkiewicz i in., mat. niepubl.). W 2000 r. wykryte zostało występowanie barczatki kataks w Dolinie Dolnej Wisły, znajdujące się niemal 200 km najbliższych położonych stanowisk w Polsce południowej (Oleksiak 2002, 2004). Jest to najdalej na północ wysunięte stanowisko barczatki kataks, zarówno w Polsce, jak i w skali całego zasięgu.

Obserwowane ostatnio zwiększanie liczby znanych stanowisk (zwłaszcza na Dolnym Śląsku) nie świadczy zapewne o wzrostowym trendzie populacji w Polsce, a jedynie o wzroście zainteresowania tym gatunkiem, zwłaszcza wobec konieczności spełnienia wymogów Dyrektywy Siedliskowej UE. Za przyczyną istniejącej tendencji coraz silniejszego zagospodarowywania terenu można się raczej spodziewać realnego zmniejszania liczby stanowisk. Wyciąganie w tej chwili wniosków na temat tendencji demograficznych barczatki kataks jest przedwczesne i konieczne są dalsze badania, szczególnie na terenie południowej Polski. Pozwolą one ocenić, czy obecna wiedza o rozmieszczeniu gatunku w Polsce pokrywa się z rzeczywistym wzorcem, czy jest tylko artefaktem związanym z nierównomiernym rozpoznaniem.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Monitoring stanu ochrony organizmów żywych polega na regularnym badaniu liczebności gatunku oraz stanu jego środowiska, w celu uzyskania informacji o tendencji zmian tych parametrów w czasie. Barczatka kataks jest bardzo dogodnym obiektem dla tak rozumianego monitoringu, gdyż: 1) łatwo wskazać miejsca potencjalnego występowania gatunku (zarośla tarniny); 2) nietrudno odnaleźć gatunek w terenie, zwłaszcza w stadium larwalnym (gąsienice budują łatwe do zauważenia oprzędy, w których żyją gromadnie). Proponowany w niniejszym opracowaniu sposób monitoringu barczatki kataks (liczenie na transektach) wynika z wcześniejszych prób oszacowania liczebności barczatki kataks na stanowisku w Dolinie Dolnej Wisły oraz wieloletnich doświadczeń A. Malkiewicza z Dolnego Śląska (mat. niepubl.). Koncepcja monitoringu zbliżona jest do stosowanej w badaniach innych owadów, np. motyli dziennych (Pollard, Yates 2003). Także w in-

nych krajach europejskich ocena liczebności barczatki kataks prowadzona jest w podobny sposób (Drews i in. 2003, Höttinger 2005).

Sugerowany sposób oceny stanu populacji barczatki kataks opiera się na wiosennych liczeniach oprzędów gąsienic na transektach. Nieco bardziej kłopotliwa jest ocena siedliska, gdyż nie do końca poznane są czynniki decydujące o zasiedleniu stanowisk. Poniżej zaproponowano ocenę stanu siedliska głównie w oparciu o powierzchnię zajmowaną przez zarośla tarninowe.

Należy się liczyć z możliwością modyfikacji sposobu oceny siedliska w miarę pogłębiania wiedzy w zakresie preferencji siedliskowych gatunku.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji barczatki kataks

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Względna liczebność	Liczba gniazd/transekt	Określa się w terenie liczbę gniazd gąsienic na transekcie badawczym
Izolacja*	km	W oparciu o mapę określa się odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska

* Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę zasilenia populacji dzięki imigracji osobników z zewnątrz. Jak dotąd brakuje oceny faktycznych zdolności dyspersyjnych u barczatki kataks, więc wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości rewaloryzacji.

Sposób wyskalowania wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji barczatki kataks

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Względna liczebność	>21 gniazd/transekt	11–20 gniazd/transekt	≤10 gniazd/transekt
Izolacja	<20 km	20–50 km	>50 km

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Odpowiada ocenie gorzej ocenionego wskaźnika (np. gdy względna liczebność U1, a izolacja FV, to ocena populacji – U1).

Wskaźniki stanu siedliska

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska barczatki kataks

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Udział powierzchni zajętej przez zarośla tarninowe	%	Określenie udziału powierzchni zajętej przez zarośla tarniny w powierzchni transektu (pomiar w terenie i na podst. ortofotomapy)
Ekspozycja stanowiska*	Wskaźnik opisowy	Określenie wystawy stoku na jedną z ośmiu stron świata (kompas)

* Wskaźnik dodatkowy, brany pod uwagę poza województwami południowymi (dolnośląskim, opolskim, śląskim, małopolskim i podkarpackim). Wydaje się, że przynajmniej w skrajnej, północnej części zasięgu ekspozycja zbocza może wpływać na szanse utrzymania się barczatki kataks na stanowisku, gdyż zbocza o wystawie południowej i południowo-zachodniej mają najcieplejszy mikroklimat. Przemawia za tym m.in. charakter występowania gatunku w Dolinie Dolnej Wisły, gdzie barczatka spotykana jest tylko w miejscach o takiej wystawie oraz występowanie barczatki na Dolnym Śląsku na stanowiskach płaskich.

Sposób wyskalowania wskaźnika stanu siedliska pokazuje Tab. 4.

Tab. 4. Waloryzacja wskaźnika stanu siedliska barczatki kataks

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Udział powierzchni zajętej przez zarośla tarninowe	>50%	20 – 50%	<20%
Ekspozycja stanowiska	S, SW, W,	NW, SE, teren płaski	N, NE, E

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

W przypadku stanowisk w południowej części kraju odpowiada ocenie wskaźnika „Udział powierzchni zajętej przez zarośla tarninowe”. W przypadku stanowisk w północnej części kraju odpowiada ocenie gorzej ocenionego wskaźnika (np. gdy udział powierzchni zajętej przez zarośla tarninowe U1, a ekspozycja stanowiska FV, to ocena populacji – U1).

Perspektywy zachowania

Barczatka kataks z reguły zasiedla tereny podlegające różnego rodzaju przekształceniom antropogenicznym. Dlatego ocena perspektyw zachowania tego gatunku powinna przewidywać, czy sposób zagospodarowania terenu będzie w przyszłości ulegał zmianom oraz czy zmiany te będą sprzyjać zachowaniu zarośli tarninowych. Część zmian sposobu zagospodarowania może powodować zmniejszenie zasięgu zarośli i spadek ich jakości

(np. wycinka zakrzewień, zalesienia, budowa urządzeń hydrotechnicznych). Niekiedy także zaniechanie użytkowania jest zagrożeniem dla stanu siedliska (sukcesja naturalna prowadząca do wzrostu zacienienia). Istnieją także oddziaływania obojętne dla samego siedliska, ale zwiększające śmiertelność populacji (zwiększenie ilości stosowanych środków ochrony roślin w rolnictwie, zwiększenie natężenia ruchu drogowego).

W ocenie perspektyw trzeba też wziąć pod uwagę izolację populacji. Izolacja populacji zmniejsza szanse przetrwania populacji, głównie z uwagi na niekorzystne efekty genetyczne występujące w populacjach o ograniczonej liczebności. Kojarzenie osobników spokrewnionych powoduje wzrost wsobności, przyczyniający się do wzrostu homozygotyczności wśród potomstwa i obniżenia ich dostosowania. Z kolei dryf genetyczny może przyczynić się do spadku poziomu zmienności w populacji, który może skutkować obniżeniem jej zdolności adaptacyjnych. Migracje między populacjami są ważnym czynnikiem niwelującym oba niekorzystne efekty genetyczne. Dlatego stanowiska zlokalizowane w obrębie zwartego zasięgu gatunki mają prawdopodobnie lepsze perspektywy przetrwania niż populacje marginalne.

Do oceny perspektyw zachowania barczatki kataks można zaproponować następującą skalę:

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre; przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma, albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie (np. istnieje plan ochrony gatunku na danym stanowisku).
- U1 – perspektywy przeciętne, czyli przyszłość rysuje się nieszczególnie lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy (np. są plany zmiany sposobu użytkowania terenu, np. skutek zabudowy albo posadzenia lasu) lub mamy przekonanie, że niezadowolający stan obecny się utrzyma.
- U2 – perspektywy złe, stan ulegnie pogorszeniu lub istnieje przekonanie, że zły stan obecny się utrzyma.

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania barczatki kataks. O ocenie ogólnej decyduje najniżej oceniony parametr.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

W proponowanym schemacie monitoringu za stanowisko przyjmujemy transekt o długości 500 m, przebiegający przez teren z obecnymi zaroślami tarninowymi. Transekt taki może zostać zlokalizowany wszędzie tam, gdzie występują odpowiednie tarninowe zarośla, a więc np. wzdłuż drogi, stoku, między śródpolnej lub torowiska kolejowego albo w wąwozie z odpowiednią roślinnością. Na stanowiskach o zróżnicowanej topografii (np. zbocza o dużej wysokości względnej, przekraczającej 20 do 30 m) poszczególne fragmenty transektu powinny obejmować różne fragmenty terenu, np. u podstawy zbo-

cza, w jego połowie i u góry – tak, aby transekt dawał wyobrażenie o zróżnicowaniu stanowiska. Liczenie oprzędów gąsienic odbywa się w strefie 5 m wzdłuż transektu (po 2,5 m z każdej strony linii przemarszu).

Biorąc pod uwagę rozprzestrzenienie barczatki kataks w Polsce, monitoring powinien obejmować kilkanaście stanowisk w głównych rejonach występowania gatunku (7–8 stanowisk na Dolnym Śląsku, 5–6 na Podkarpaciu, 1 stanowisko w Dolinie Dolnej Wisły). Łącznie daje to około 15 stanowisk monitoringowych. W miarę lepszego rozpoznania występowania, możliwe będzie uzupełnienie sieci monitoringu o stanowiska w innych regionach kraju.

Przed przystąpieniem do badań monitoringowych w terenie, jeśli wykonuje się badania po raz pierwszy, należy ustalić lokalizację stanowiska/transektu w oparciu o wcześniejsze rozpoznanie terenowe i dostępne dane kartograficzne. Nie oznacza to, że do badań należy wybierać tylko te miejsca, gdzie uprzednio stwierdzono obecność barczatki kataks, niemniej jednak ze względu na obecność odpowiednich siedlisk musi istnieć przynajmniej cień szansy na występowanie gatunku.

Aby zapewnić powtarzalność badań monitoringowych w przyszłości, należy zadbać o precyzyjne określenie granic badanego stanowiska. Pomocne mogą być w tym istniejące w terenie obiekty takie jak drogi, rowy melioracyjne, linie kolejowe etc., względem których łatwo określić położenie transektu w terenie. Zaleca się oznakowania przebiegu transektu (a przynajmniej jego początku, końca i punktów zwrotnych) przy pomocy farby lub innych oznakowań, jednak należy pamiętać, że niekiedy wymagać to będzie zgody właściciela/zarządcy terenu. Przebieg transektu powinien zostać jak najdokładniej skartowany przy pomocy GPS.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Względna liczebność. Barczatka kataks jest gatunkiem, którego obecność jest stosunkowo łatwo wykryć, gdyż gąsienice wczesnych stadiów larwalnych żyją w grupach, budując dobrze widoczne oprzędy. Z drugiej jednak strony monitoring gatunku utrudnia fakt, że okres jego skutecznego wykrywania jest dość krótki (około jednego miesiąca), a miejsca jego występowania bywają trudno dostępne (kolczaste zarośla, niekiedy położone na zboczach o dużym nachyleniu).

W celu oszacowania względnej liczebności populacji przyjęto metodę dwukrotnego liczenia oprzędów (gniazd) młodych gąsienic na wytypowanych transektach badawczych o długości wynoszącej ok. 500 m w strefie 5 m wzdłuż transektu (po 2,5 m z każdej strony linii przemarszu). Zaleca się wcześniejsze wyznaczenie transektu w okresie poprzedzającym badania i odpowiednie jego oznakowanie w terenie (np. przymocowanie jaskrawych kawałków materiału: sznurków, wstążek etc.), co później ułatwi jego odnalezienie. Ponadto, należy określić położenie transektu w oparciu o dokładne mapy (optymalnie, 1:10 000) oraz pozycjonowanie przy pomocy GPS, co umożliwi powtórzenie prac na tych samych stanowiskach w kolejnych latach monitoringu.

Pierwsze liczenie oprzędów prowadzić należy w okresie tuż przed rozwinięciem liści na krzewach tarniny (początek kwitnienia, czyli – w zależności od warunków pogodowych panujących na zróżnicowanych klimatycznie stanowiskach w różnych regionach

Polski – między 1 a 4 dekadą kwietnia), a zatem w okresie, kiedy oprzędy larwalne są najlepiej widoczne. W tym czasie w gniazdach znajdują się gąsienice w pierwszym lub drugim stadium larwalnym (L-1/L-2). Pozycja gniazd powinna zostać oznaczona przy pomocy odbiornika GPS lub na szczegółowym schemacie transektu i dodatkowo w terenie poprzez zawiązanie na krzewie jaskrawego materiału (sznurka, wstążki itp.) w celu uniknięcia podwójnego liczenia tych samych gniazd i ułatwienia późniejszego odnalezienia ich w czasie drugiej kontroli.

Drugą kontrolę należy przeprowadzić w 2–3 dekadzie maja. Służy ona odnalezieniu gniazd pominiętych w czasie pierwszego liczenia. W okresie tym gąsienice są już z reguły w trzecim bądź czwartym stadium (L-3/L-4) i częściej znajdują się poza gniazdem.

Proponowany schemat monitoringu można rozszerzyć o oszacowanie liczebności gąsienic w gniazdach oraz ich śmiertelności między pierwszą a drugą kontrolą. Początkową liczebność gąsienic w gnieździe najłatwiej określić poprzez policzenie ich na gnieździe w czasie pierwszej kontroli (najlepiej w godzinach porannych) lub dzięki policzeniu wylinek gąsienic na oprzędach podczas drugiej kontroli. Ocena śmiertelności między stadiami L-1/L-2 a L-3/L-4 może być utrudniona poprzez fakt coraz rzadszego przebywania starszych gąsienic w gniazdach, dlatego wskaźnik ten nie został uwzględniony w prowadzonym dotychczas monitoringu. Także początkowa liczba gąsienic w oprzędach (świadcząca m.in. o przeżywalności w stadium jaja) nie była jak dotąd brana pod uwagę w ocenie stanu populacji. W kolejnych etapach monitoringu można spróbować poszerzyć ocenę stanu populacji o dodatkowe wskaźniki, tj. o ocenę śmiertelności między stadiami oraz początkową liczebność.

Wykonywane w ramach monitoringu prace terenowe w zakresie podstawowym wymagają poświęcenia 2–3 godzin na jedną kontrolę. Mimo, że z liczeniem poradzi sobie w zupełności jedna osoba, jednak korzystne jest, jeśli dla oszacowania błędu wykrywalności poszukiwanie powtórzy drugi obserwator.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie populacji względem innych znanych populacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w świetle ostatnich publikacji (Oleksiak 2002, 2003, Buszko 2004) oraz wszelkich dostępnych danych niepublikowanych (por. Ryc. 1). Na potrzeby niniejszego monitoringu zaproponowano, aby odległość do najbliższej znanej populacji mniejszą niż 20 km interpretować jako stan właściwy, odległość 20–50 km jako niezadowalający, zaś większą od 50 km – jako niewłaściwy.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Udział powierzchni zajętej przez zarośla tarninowe. Należy oszacować powierzchnię zajmowaną przez zarośla z klasy *Rhamno-Prunetea* w stosunku do powierzchni monitoringowej (czyli na powierzchni transektu $500 \times 5 \text{ m} = 2500 \text{ m}^2$). W tym celu oprócz pomiarów w terenie można korzystać z aktualnych zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie: www.geoportal.gov.pl). Dobrą metodą oceny pokrycia otoczenia transektu jest naniesienie na wydruk ortofotomapy szkicu z układem zarośli. Pomocny może okazać się również odbiornik GPS (można np. obejść zarośla dookoła zapisując ślad).

Ekspozycja stanowiska. Określana jest jako wystawa zbocza na jedną z ośmiu stron świata: N, NE, E, SE, S, SW, W, NW, teren płaski – 0. Wskaźnik określany jest dla stanowisk poza Polską południową.

Ponadto, w trakcie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące krzewów z gniazdami barczatki, uwzględniając:

- pozycję GPS oprzędu (ewentualnie, lokalizację oprzędu na schemacie transektu);
- przybliżoną liczbę gąsienic w oprzędzie;
- wysokość umieszczenia oprzędu nad ziemią;
- gatunek krzewu (gąsienice z reguły żerują na tarninie, ale potencjalnie możliwe jest także żerowanie na innych krzewach/drzewach);
- zwarcie krzewów w promieniu 3 m dookoła oprzędu (wg skali: 1 – samotnie stojący krzew, 2 – max 1/3 terenu wokół krzewu z oprzędem pokryta zaroślami, 3 – pokrycie krzewami między 1/3 a 2/3, 4 – pokrycie większe niż 2/3);
- szkic terenu badań (w celu ułatwienia lokalizacji transektu w kolejnych sezonach monitoringu).

Termin i częstotliwość badań

Badania terenowe powinny zostać wykonane wiosną. Terminy dwu zalecanych kontroli to okres między 1 a 4 dekadą kwietnia oraz 2–3 dekadą maja.

Przy obecnym stanie wiedzy trudno określić, co ile lat badania takie powinny być powtarzane, gdyż jak dotąd nie jest znana zmienność sezonowa wielkości populacji ani tempo zmian siedliska gatunku. Z uwagi jednak na zmiany zachodzące w krajobrazie rolniczym, proponuje się prowadzenie monitoringu z częstotliwością co 3 lata. Wydaje się też, że przynajmniej na niektórych stanowiskach warto prowadzić coroczny monitoring względnej liczebności gatunku.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaproponowano dodatkową kartę zapisu danych zbieranych w terenie:

Robocza karta obserwacji gatunku – barczatka kataks						
Stanowisko:						
Data:						
Obserwator:						
L.p.	Współrzędne gniazda	Gatunek krzewu	Wysokość nad ziemią	Ekspozycja zbocza	Liczba gąsienic	Uwagi

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 1074 barczatka kataks <i>Eriogaster catax</i> (Linnaeus, 1758)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. Obszar Natura 2000: PLH040040 Zbocza Płutowskie Rezerwat przyrody: Park Krajobrazowy: Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 30–87 m n. p. m.
Powierzchnia stanowiska	Podać powierzchnię stanowiska (ha, a, m ²) 5360 m ²
Opis stanowiska	Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisie lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Stanowisko obejmuje strome zbocze na styku Doliny Dolnej Wisły (Basen Unisławski) i Pojezierza Chełmińskiego w pobliżu miejscowości Transekt o długości 530 m poprowadzono wzdłuż gruntowej drogi biegnącej u podnóża zboczy oraz częściowo po zboczu. Transekt rozpoczyna się w odległości m na północ od skrzyżowania w. wym. drogi z drogą schodzącą xxx od wsi xxx, a następnie po m skręca pod kątem prostym w prawo i wchodzi w obręb zbocza, by po kolejnych m skręcić w lewo i przebiegać po zboczu, w 1/3 jego wysokości, a po m znów skręcić pod kątem prostym w prawo (pod górę) i objąć w ostatnim prostym odcinku skraj zarośli na zboczu.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Opis rodzaju zadrzewienia stanowiącego siedlisko gatunku; ogólna charakterystyka krajobrazu w otoczeniu stanowiska Siedliskiem gatunku na stanowisku są zarośla tarninowe porastające zbocza i ich podnóże. Zarośla na zboczu występują obok kserotermicznych muraw z pięciornikiem piaskowym <i>Potentilla arenaria</i> , ostnicą włosowatą <i>Stipa capillata</i> , młkiem wiosennym <i>Adonis vernalis</i> i kłosownicą pierzastą <i>Brachypodium pinnatum</i> , zaś na dnie doliny przylegają do pól uprawnych. Barczatka kataks spotykana jest w szczególności w młodych i luźnych zaroślach u podstawy zboczy i w ich środkowej części.
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Andrzej Oleksa
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 21.04.2010; 01.05.2010; 26.05.2010

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja			
Względna liczebność	4	U2	U2
Izolacja	ok. 200 km	U2	

Siedlisko			
Udział powierzchni zajętej przez zarośla tarninowe	52%	FV	FV
Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Perspektywy utrzymania się gatunku na stanowisku są niezadowolające ze względu na małą wielkość populacji i jej znaczną izolację od najbliższych znanych stanowisk gatunku. Ponadto, prowadzone obecnie zabiegi ochrony aktywnej, nakierowane na zachowanie muraw kserotermicznych (wycinka krzewów w okresie wiosennym, połączona z ich wypalaniem) nie uwzględniają potrzeb ochrony barczatki.		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	B	+	Na stanowisku prowadzony jest program aktywnej ochrony muraw kserotermicznych, polegający na usuwaniu zakrzewień oraz przywróceniu wypasu. Wycinka krzewów jest prowadzona przed rozpoczęciem sezonu wegetacyjnego, a wycięte krzewy są palone, co grozi zniszczeniem znajdujących się na nich złożów jaj. Usuwanie krzewów może mieć także pozytywny wpływ, gdyż odmładza zarośla tarninowe (barczatka prawdopodobnie preferuje młode i mniej zwarte zakrzewienia).
180	Wypalanie	C	–	Palenie krzewów usuniętych w trakcie aktywnych zabiegów ochrony bywa źródłem pożarów ogarniających niekiedy znaczne powierzchnie zboczy. Pożary są wzniecane także w wyniku aktów wandalizmu.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
102	Koszenie / ścinanie	B	+	Na stanowisku prowadzony jest program aktywnej ochrony muraw kserotermicznych, polegający na usuwaniu zakrzewień oraz przywróceniu wypasu. Wycinka krzewów jest prowadzona przed rozpoczęciem sezonu wegetacyjnego, a wycięte krzewy są palone, co grozi zniszczeniem znajdujących się na nich złożów jaj. Usuwanie krzewów może mieć także pozytywny wpływ, gdyż odmładza zarośla tarninowe (barczatka prawdopodobnie preferuje młode i mniej zwarte zakrzewienia).
180	Wypalanie	C	–	Palenie krzewów usuniętych w trakcie aktywnych zabiegów ochrony bywa źródłem pożarów ogarniających niekiedy znaczne powierzchnie zboczy. Pożary są wzniecane także w wyniku aktów wandalizmu.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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)</i> Stanowisko odznacza się wyjątkowym nagromadzeniem walorów przyrodniczych. Podczas badań monitoringowych zaobserwowano: w górnej części transektu kilkadziesiąt kwitnących egzemplarzy miłka wiosennego <i>Adonis vernalis</i> , na polach poniżej transektu żerowanie pary żurawi <i>Grus grus</i> .
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: mało liczny, średnio liczny, bardzo liczny)</i> Nawłoc kanadyjska <i>Solidago canadensis</i> – gatunek wykazujący bardzo dużą ekspansywność w dolnej części zboczy
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Na stanowisku nie prowadzi się działań nakierowanych bezpośrednio na ochronę barczatki kataks. W związku z faktem, że jest to gatunek związany z ciepłolubnymi formacjami roślinnymi, potencjalnie może być on beneficjentem innych zabiegów ochronnych nakierowanych na utrzymywanie roślinności w we wczesnych stadiach sukcesji. Na terenie stanowiska prowadzony jest program aktywnej ochrony muraw kserotermicznych, polegający na usuwaniu starych zakrzewień oraz przywróceniu wypasu.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Dla ochrony barczatki kataks, należy przeprowadzić gruntowną inwentaryzację stanowisk tego gatunku w obrębie całej Doliny Dolnej Wisły (jak dotąd gatunek zostało odnaleziony tylko na jednym stanowisku). Konieczne są badania służące ustaleniu preferencji ekologicznych tego gatunku (na krańcu zasięgu może wykazywać on zwiększoną wybiórczość w kierunku specyficznych warunków środowiskowych). Zbocza powinny być utrzymywane na wczesnych etapach sukcesji zakrzewień dzięki wypasowi lub okresowemu przycinaniu krzewów. Wycinka taka powinna być poprzedzana rozpoznaniem występowania barczatki kataks, a ponadto prowadzona w okresie, kiedy na krzewach nie znajdują się jaja ani nie żerują gąsienice (przełom sierpnia i września).
Uwagi metodyczne	<i>Wszelkie inne uwagi związane z prowadzonymi pracami. W tym przede wszystkim informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (metodyka prac; wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.)</i> Prawdopodobnie sama dostępność krzewów tarniny nie jest czynnikiem ograniczającym występowanie barczatki, gdyż zarośla takie są stosunkowo szeroko rozpowszechnione. Prawdopodobnie o występowaniu decyduje raczej mikroklimat. Dlatego zmienna „Udział powierzchni zajętej przez zarośla tarninowe” nie jest zbyt informatywną charakterystyką siedliska
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Brak
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko) wraz z datą wykonania fotografii i krótką informacją, co przedstawia, szkic terenowy z zaznaczeniem powierzchni badawczej (transektu)</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zastosować podobną metodykę badań

Po optymalizacji terminów kontroli, zaproponowany monitoring może być z powodzeniem wykorzystany dla innych gatunków motyli, których gąsienice żyją gromadnie w oprzędach zlokalizowanych na gałęziach krzewów i niskich drzew – np. niestrzępa głógowca *Aporia crataegi*, innych gatunków z rodzaju *Eriogaster*.

6. Ochrona gatunku

Barczatka kataks została ujęta w krajowych czerwonych listach i księgach gatunków zagrożonych we wszystkich krajach zasięgu występowania. W Polsce przyznano jej kategorię zagrożenia VU. Na Czerwonej Liście Światowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN 2006) gatunek został przyporządkowany do kategorii DD (*data deficient*), obejmującej gatunki o statusie trudnym do określenia ze względu na brak danych.

Barczatka kataks jest gatunkiem uzależnionym od okrajowych zarośli ciepłolubnych, zajmujących zwykle niewielkie powierzchnie na granicach różnorodnych form zagospodarowania terenu, jak np. grunty na styku pól i lasów, pól i dróg (w tym linii kolejowych), czy pól i cieków wodnych. Ochrona barczatki w dużym stopniu tożsama jest z utrzymaniem w krajobrazie tego rodzaju marginalnych, ekotonowych obszarów o charakterze „nieużytków”. Objęcie barczatki kataks ochroną gatunkową, a także fakt, że figuruje ona w II i IV Załączniku Dyrektywy Siedliskowej, są niewątpliwie ważnym argumentem formalnoprawnym na rzecz utrzymania mozaikowego charakteru tradycyjnych krajobrazów. Miejsca takie są ostoją wielu gatunków, w tym między innymi owadów zapylających (np. chronione trzmiele *Bombus* spp.) czy ptaków, takich jak dzierzba gąsiorek *Lanius collurio* (gatunek wymieniony w Dyrektywie Ptasiej).

Największym aktualnym zagrożeniem dla gatunku są zmiany użytkowania terenu: szczególnie likwidacja miedz i okrajków z zaroślami, wiążąca się z konsolidacją pól lub przeznaczeniem terenu pod zabudowę lub rozwój infrastruktury. Na Dolnym Śląsku istnieją przykłady przekształcenia „nieużytków” zasiedlonych przez barczatkę kataks w tereny wydobywcze lub przeznaczenia ich pod infrastrukturę związaną z ochroną przeciwpowodziową.

Z drugiej strony, zaniechanie użytkowania pewnych terenów bądź sadzenie lasów na terenach nieużytków rolnych także należy zaliczyć do czynników zagrażających barczatce kataks. Gatunek związany jest wyłącznie z zaroślami o odpowiedniej ekspozycji na słońce, dlatego narastające zacienienie obniża jakość jego siedlisk. W miejscach rozpoznanego występowania barczatki kataks konieczne jest wdrażanie aktywnych programów ochrony, służących utrzymaniu zarośli i ich otoczenia w odpowiednim stanie sukcesji. Warto przy okazji nadmienić, że programy ochrony roślinności kserotermicznej, realizowane w niektórych rezerwatach przyrody do pewnego stopnia służą gatunkowi, gdyż przyczyniają się do odnowienia zarośli, jednak powinny być wdrażane z dużym rozmysłem i poprzedzone adekwatnym rozpoznaniem występowania barczatki kataks. Niedopuszczalne jest likwidowanie zakrzaczeń przy pomocy ognia czy palenie krzewów wyciętych wczesną wiosną, gdyż mogą się na nich znajdować złoża jaj barczatki. Z punktu widzenia ochrony barczatki najlepszym okresem do wycinki zakrzewień w rezerwatach roślinności kserotermicznej wydaje się być okres późnego lata bądź wczesnej jesieni (przełom sierpnia i września), tj. okres, w którym barczatki znajdują się w stadium poczwarki (zazwyczaj kokony budowane są w warunkach naturalnych poza krzewami, głównie w ściółce).

Dla konsekwentnego wdrażania ochrony barczatki kataks niezbędna jest przede wszystkim identyfikacja aktualnych i potencjalnych miejsc występowania gatunku. W rejonach występowania gatunku konieczna jest identyfikacja nie tylko płatów siedli-

ska aktualnie zasiedlonych, ale również potencjalnie odpowiednich do zasiedlenia, gdyż w związku z niewielką wielkością populacji lokalnych należy spodziewać się wysokiego tempa wymierań i rekolonizacji wszystkich płatów. Kolejnym etapem powinny być aktywne działania ochronne na rzecz utrzymania zarośli w odpowiednim stanie sukcesji i zacienienia (przycinanie wysokich, przerośniętych krzewów tarniny, wycinka drzew zacieniających zarośla). Być może ciągłość przestrzenna siedlisk może być wzmacniana poprzez kreowanie nowych zakrzewień tarninowych, np. wzdłuż dróg czy skarp.

Obecnie duża liczba znanych stanowisk barczatki kataks znajduje się na obszarach objętych ochroną jako obszary Natura 2000, zaś tylko nieliczne chronione są dodatkowo jako rezerваты przyrody. Wiele nieznanych stanowisk zlokalizowanych jest najprawdopodobniej poza obszarami chronionymi i nie wydaje się, aby dla osiągnięcia właściwego stanu ochrony gatunku w kraju konieczne było konsekwentne objęcie wszystkich stanowisk ochroną obszarową. Niezbędne są natomiast aktywne działania chroniące tradycyjny, mozaikowy krajobraz rolniczy i rolniczo-leśny.

7. Literatura

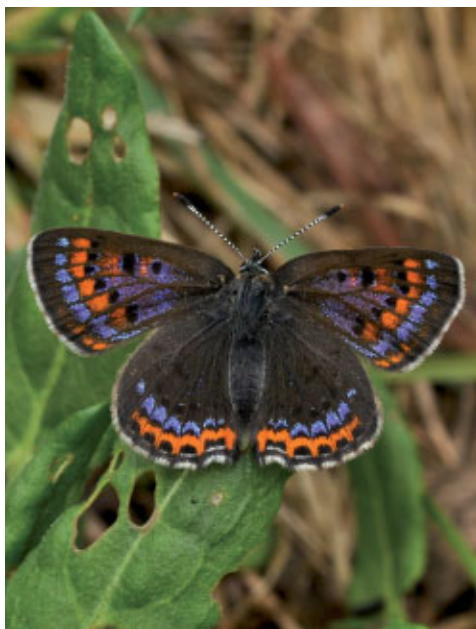
- Anonymus 2009. *Eriogaster catax*. Habitats Directive Article 17 Reporting. European Environmental Agency, http://eea.eionet.europa.eu/Public/irc/eionet-circle/habitats-art17report/library?l=/datasheets/species/invertebrates/invertebrates/erogaster_cataxpdf/_EN_1.0_&a=d Downloaded 15.03.2011
- Bielewicz M. 1973. Motyle większe (Macrolepidoptera) Bieszczadów Zachodnich i Pogórza Przemyskiego. Roczn. Muz. Górnośl. w Bytomiu, Przyroda 7: 1–170.
- Bolz R. 1998. Zur Biologie und Ökologie des Heckenwollafters *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758) in Bayern (Lepidoptera: Lasiocampidae). – Nachr. entomol. Ver. Apollo, N. F. 18(4): 331–340.
- Bolz R. 2001. Hecken-Wollafter (*Eriogaster catax*). W: Fartmann T., Gunnemann, H., Salm P., Schröder E. (red.). Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Angewandte Landschaftsökologie 24: 358–362.
- Buszko J. 1997. Atlas motyli Polski. Część II. Prządki, zawisaki, niedźwiedziówki (Lasiocampidae, Endromiidae, Lemoniidae, Saturniidae, Sphingidae, Notodontidae, Thaumetopoeidae, Lymantriidae, Arctiidae). Grupa IMAGE, Warszawa.
- Buszko J. 2004. Barczatka kataks. 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. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 47–48.
- Drews M., Wachlin V. (2003): *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758). W: Petersen B., Ellwanger G., Biewald G., Hauke U., Ludwig G., Pretscher P., Schröder E., Ssymank A. (red.). Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. Schr.R. Landschaftspflege Naturschutz 69/1: 459–464.
- Ebert G. 1994. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 4, Nachtfalter II. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Freina J. J. de 1996. *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758). W: Helsdingen P. J., van Willemse L., Speight M. C. D. (red.): Background information on invertebrates of the Habitat Directive and the Bern Convention. Part I: Crustaceae, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and Environment No. 79: 117–120.
- Freina J. J. de, Witt T. J. 1987. Die Bombyces und Sphinges der Westpaläarktis (Insecta, Lepidoptera). Edition Forschung und Wissenschaft, München.
- Höttinger 2005 Der Hecken-Wollafter (*Eriogaster catax* L.) in Wien (Lepidoptera: Lasiocampidae). Endbericht einer Studie im Auftrag der Wiener Magistratsabteilung MA 22 (Umweltschutz) www.magwien.gv.at/umweltschutz/pool/pdf/heckenwollafter.pdf Downloaded 11.05.2012
- Jonko K. 2010. Motyle Europy www.lepidoptera.pl Downloaded 11.05.2012

- Karsholt, Razowski J. (red.). 1996. The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Apollo Books, Stenstrup.
- Oleksi A. 2004. *Eriogaster catax*. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków-Poznań, s. 233–235.
- Oleksi A. 2002. Występowanie *Eriogaster catax* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lasiocampidae) w Polsce. Przegl. przyr. 13 (1–2): 103–106.
- Pro Natura – Schweizerischer Bund Für Naturschutz 2000. Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete. Band 3. – Fotorotar AG, Egg.
- Romaniszyn J., Schille F. 1929. Fauna motyli Polski. I. Prace monogr. Kom. Fizjogr. 6: 1–552.
- Ruf C., Freese A., Fiedler K. 2003. Larval sociality in three species of central-place foraging lappet moths (Lepidoptera: Lasiocampidae): a comparative survey. Zoologischer Anzeiger - A Journal of Comparative Zoology 242 (3): 209–222.
- Śliwiński Z. 1995. Wykaz motyli Wyżyny Łódzkiej. Biul. entomol. 8 (12): 2–6.
- Wolf P. 1927–44. Die Großschmetterlinge Schlesiens. Teil 1–4. Auf Veranlassung des Vereins für schlesische Insektenkunde zu Breslau. Karl Vater, Breslau.

Opracował: **Andrzej Oleksi**

4038 Czerwończyk fioletek

Lycaena helle (Denis & Schiffermüller, 1775)



Fot. 1, 2. Wierzch skrzydeł samca (po lewej) i samicy czerwończyka fioletka *Lycaena helle* – pierwsze pokolenie (© M. Sielezniew i I. Dziekańska).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: modraszkwate LYCAENIDAE

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 motyli Europy (1999) – EN

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – VU

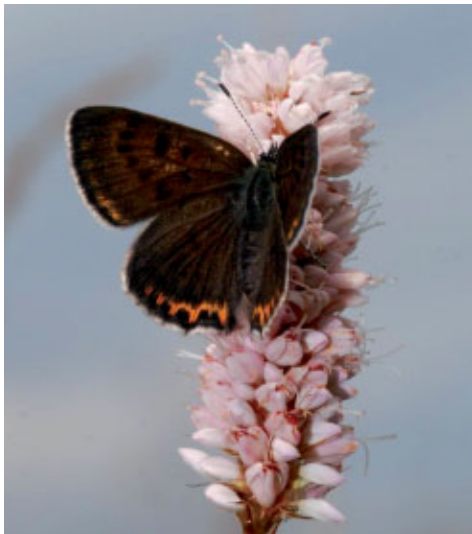
Czerwona lista dla Karpat (2003) – nieuwzględniony

3. Opis gatunku

Czerwończyk fioletek *Lycaena helle* jest niewielkich rozmiarów motylem o rozpiętości skrzydeł 20–28 mm i długości przedniego skrzydła 12–14 mm. Gatunek cechuje się polifenizmem (zmiennością sezonową) oraz dymorfizmem płciowym, który w zależności od pokolenia jest mniej lub bardziej wyraźny. Rozróżnienie płci jest łatwiejsze w przypadku generacji wiosennej. U osobników tego pokolenia na wierzchu skrzydeł występuje więcej barwy pomarańczowej, a fioletowy połysk jest intensywniejszy i szczególnie rozległy u samców (Fot. 1). Samice mają natomiast przy zewnętrznym brzegu przedniego skrzydła pomarańczową przepaskę (Fot. 2). Motyle latające latem są wyraźnie mniej jaskrawo ubarwione, ciemniejsze, z brunatnofioletowym odcieniem (Fot. 3), a samice z charakterystyczną pomarańczową przepaską spotyka się rzadko. Spód skrzydeł fioletków nie wykazuje zmienności, zarówno tej związanej z płcią, jak i sezonowej (Fot. 4). Przednie skrzydła są pomarańczowe z czarnymi plamkami w jaśniejszych obwódkach, zaś tylne pomarańczowoszare z ciemnopomarańczową obwódką oraz czarnymi plamkami, z których te przylegające do obwódki mają kształt klinowaty i przylegają do nich wyraźne białe plamki. Deseń ten pozwala na łatwe odróżnienie czerwończyka fioletka od dwóch nieco podobnych gatunków, czerwończyka żarka *Lycaena phleas* oraz czerwończyka urocza *Lycaena tityrus*.

Jaja czerwończyka fioletka są barwy białawej, kształt ich jest typowy dla jaj przedstawicieli rodziny modraszków, czyli okrągły i spłaszczony (Fot. 5). Na górnej ich powierzchni znajduje się charakterystyczne urzeźbienie, przypominające wyglądem piłkę golfową. Jaja, podobnie jak puste osłonki, są łatwe do wypatrzenia na liściach rośliny żywicielskiej.

Gąsienice fioletka, podobnie jak larwy innych przedstawicieli rodziny modraszków, mają ciało spłaszczone grzbietowo-brzusznie. Początkowo są białozielonkawe (Fot. 6), w miarę wzrostu ich ubarwienie nabiera intensywności, a w pełni wyrosnięte stają się



Fot. 3, 4. Wierzch skrzydeł czerwończyka fioletka – drugie pokolenie oraz spód skrzydeł kopulującej pary (© M. Sielezniew i I. Dziekańska).



Fot. 5, 6. Jajo i młoda gąsienica czerwńczyka fioletka (© M. Sielezniew).



Fot. 7, 8. Wyrósnięta gąsienica i poczwarka czerwńczyka fioletka (© M. Sielezniew).

jaskrawo zielone (Fot. 7). U większych larw na grzbietowej stronie ciała widoczny jest delikatny deseń w postaci ciemniejszej linii grzbietowej oraz jaśniejszych od tła pasków po bokach. Wyglądem mogą łudząco przypominać gąsienice innych gatunków czerwńczyków, jak również niektórych modraszków. Najbardziej praktyczną cechą wyróżniającą jest związek z rdestem węzownikiem *Polygonum bistorta* będącym jedyną rośliną żywicielską gatunku w Europie Środkowej, na której liściach znaleźć można dość łatwo larwy fioletka. Gąsienice wszystkich pozostałych gatunków czerwńczyków żerują na różnych gatunkach szczawiu *Rumex* spp.

Poczwarki czerwńczyka fioletka (Fot. 8) są zwykle białawe, ozdobione rzędami czarnych plamek, choć można spotkać formy bez plamek oraz o ciemniejszej, nawet brunatnofioletowej barwie.

Materiały ikonograficzne zawierają m.in. atlasy Buszko i Maślowskiego (2008) oraz Sielezniewa i Dziekańskiej (2010), gdzie znajduje się również prosty klucz ułatwiający odróżnienie czerwńczyka fioletka od podobnych gatunków.

4. Biologia gatunku

W Polsce i Europie Środkowej postacie dorosłe czerwńczyka fioletka spotyka się w dwóch pokoleniach: od połowy kwietnia do połowy czerwca oraz w lipcu i sierpniu. W zachodniej części kontynentu obserwuje się tylko jedną generację. Eksperymenty znakowania wskazują na relatywną długowieczność gatunku, niektóre osobniki prze-

żyjącej ponad miesiąc (Fisher i in. 1999). Gatunek uważany jest za osiadły, populacje mają charakter zamknięty, na co wskazują zarówno wyniki badań populacyjnych (Fisher i in. 1999, Goffart i in. 2010), jak i analiz genetycznych (Finger i in. 2009). Motyle mogą jednak oddalać się od swoich siedlisk, szczególnie wiosną widywane są nierzadko w nietypowych suchszych miejscach sąsiadujących ze stanowiskami bogatymi w rośliny nektarodajne. Samce są ekstremalnie terytorialne, wyczekują na wyższych bylinach i wykazują agresję również wobec innych gatunków owadów. Duże ich skupienia na niewielkiej powierzchni przypominają nieco tokowiska ptaków. Samce gromadzą się zwykle w miejscach zacisznych, niekoniecznie związanych z występowaniem rośliny żywicielskiej gąsienic, jednak zawsze w niedalekim jej sąsiedztwie. Samice są mobilniejsze i mogą pokonywać odległość do 0,5 km (Fisher i in. 1999). Obie płcie latają nisko przy ziemi. Wśród chętnie odwiedzanych roślin nektarodajnych są m.in. kwiaty rdestu wężownika, jaskrów *Ranunculus* ssp., gęsiówek *Arabis* ssp., niezapominajek *Myosotis* ssp. Wiosną, na początku pojawu, głównymi źródłami pokarmu są zwykle kwitnące wierzbę *Salix* spp. i kaczęce *Caltha palustris*. Motyle chętnie siadają również na wilgotnym podłożu i padlinie. Imagines nocują na krzewach i drzewach.

Samice składają jaja pojedynczo lub po kilka na spodnią stronę liści rdestu wężownika, a w północnej części zasięgu również rdestu żyworoźnego *Polygonum vivipara* (Van Swaay, Warren 1999). W literaturze czasem błędnie podawane są także szczawie, będące roślinami żywicielskimi innych gatunków czerwończyków. Po ok. tygodniu z jaj wylęgają się gąsienice, które nie zjadają swoich osłonek jajowych. Z początku larwy wyjadają tylko spód blaszki liściowej, pozostawiając charakterystyczne okienkowate uszkodzenia. Gąsienice starszych stadiów zjadają już całe liście, począwszy od brzegu, jednak zazwyczaj przebywają tak, jak młode gąsienice na spodniej ich stronie. Rozwój larwalny trwa 2,5–4 tygodnie. Gąsienice przepoczwarczają się na roślinie żywicielskiej lub w niedalekim jej sąsiedztwie, przyczepiając się do podłoża. W przypadku pierwszego pokolenia imagines zimuje poczwarka.

5. Wymagania siedliskowe

Czerwończyk fioletek występuje na wilgotniejszych łąkach i polanach, często w dolinach rzek lub na obrzeżach torfowisk niskich, zwykle z dużym zagęszczeniem rośliny żywicielskiej. W Polsce i Europie Środkowej oraz Wschodniej spotykany na nizinach i wyżynach, natomiast w zachodniej części kontynentu wyłącznie w niższych położeniach górskich. Typowymi siedliskami fioletka (Fot. 9–11) są zbiorowiska ze związku *Calthion*, półnaturalne i antropogeniczne zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występujące na siedliskach wilgotnych, w sąsiedztwie cieków wodnych. Idealne warunki stwarzają wilgotne i żyzne łąki torfowe *Cirsietum rivularis*.

Stanowiska mogą być bardzo niewielkie, ale za to gatunek może osiągać na nich znaczne zagęszczenia. Istotnym czynnikiem wpływającym na jakość siedliska jest obecność drzew i krzewów stanowiących osłonę od wiatrów (Turlure i in. 2009). Najbardziej pożądane są siedliska półotwarte oraz rozproszone zarośla wierzbowe, szczególnie z wierzbą uszatą *Salix aurita* i wierzbą szarą *S. cinerea*, których kwiaty wiosną stanowią dodatkowo cenne źródło nektaru.



Fot. 9. Siedlisko czerwolicyka fioletka, Podlasie (© M. Sielezniew).

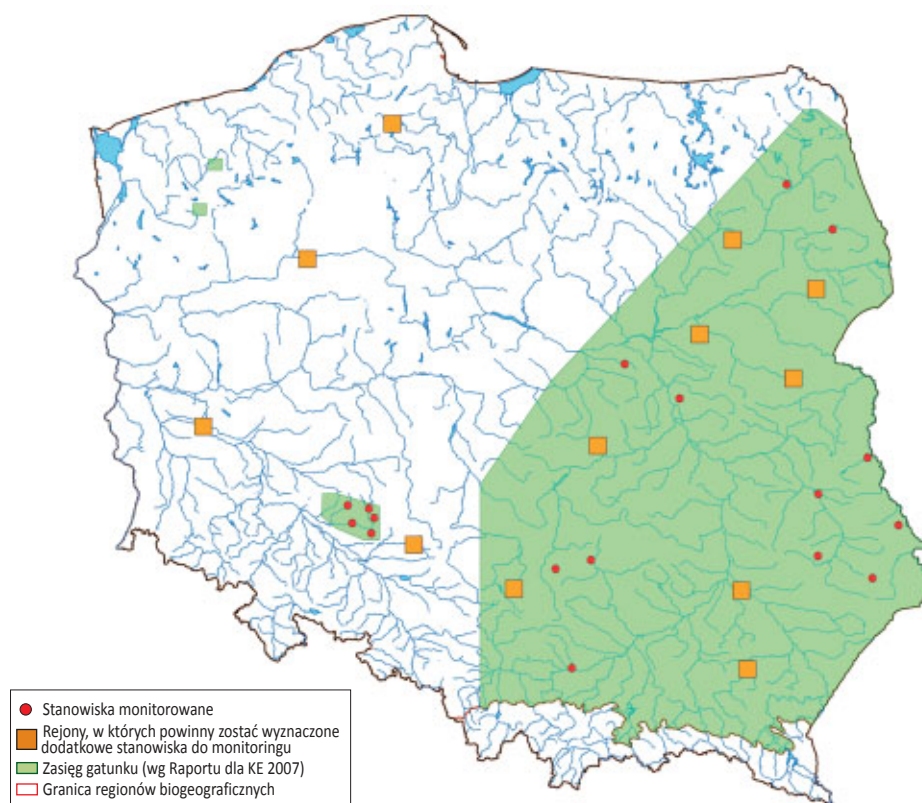


Fot. 10, 11. Siedlisko czerwolicyka fioletka na Mazowszu (© M. Sielezniew) i Dolnym Śląsku (© D. Tarnawski).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Gatunek eurosyberyjski, uważany za borealno-górski (Habel i in. 2010). W Europie zasięg ma charakter wyspowy i obejmuje Francję, Belgię, Niemcy, Polskę, Szwecję, Finlandię, Białoruś, Ukrainę i zachodnią Rosję. Wyginął w Czechach (gdzie został z powodzeniem introdukowany na jedno niehistoryczne stanowisko), Słowacji, na Węgrzech i na Łotwie. Dalej na wschód spotykany od Uralu przez centralną i południową Syberię, Zabajkale, Mongolię, północne Chiny aż po Daleki Wschód (Tolman, Lewington 2009).

Występowanie w Polsce. W Polsce większość stanowisk znajduje się w południowej i wschodniej części kraju, gdzie w czasie ostatnich inwentaryzacji odkryto szereg nowych populacji. Na zachodzie tylko izolowane stanowiska (Ryc. 1). Po 1986 r. w sumie wykazany z 75 kwadratów siatki UTM o boku 10 km (Buszko 1997, Buszko 2004a), ale faktyczna liczba stanowisk jest najprawdopodobniej zdecydowanie wyższa i może wynosić nawet około 200.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu czerwończyka fioletka w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

II. METODYKA

Koncepcja monitoringu gatunku

Czerwończyk fioletek jest dogodnym obiektem do obserwacji o charakterze inwentaryzacyjnym i monitoringowym z trzech zasadniczych powodów: 1) łatwo wskazać potencjalne stanowiska występowania, którymi są miejsca o większym zagęszczeniu rdestu wężownika (szczególnie łatwe do zlokalizowania w porze kwitnienia); 2) nietrudno odnaleźć w terenie zarówno postacie dorosłe, jak również jaja i larwy; 3) preferencje i wymagania siedliskowe gatunku są stosunkowo dobrze poznane.

Zaproponowana koncepcja monitoringu stanu populacji opiera się na względnej ocenie liczebności imagines na wyznaczonych transektach. Aby zmniejszyć pracochłonność zaleca się obserwacje ograniczyć do drugiego pokolenia. Przemawiają za tym również dodatkowe elementy: 1) podmokłe stanowiska mogą być latem łatwiej dostępne; 2) monitoring generacji letniej można połączyć z monitoringiem innych higrofilnych gatunków (modraszek telejus i modraszek nausitous) pojawiających się prawie w tym samym okresie i nierzadko na tych samych stanowiskach lub w tej samej okolicy; 3) w czasie pojawu pokolenia letniego łatwiej zebrać informacje o różnych istotnych oddziaływaniach, takich jak koszenie; 4) w przypadku nowych lokalizacji okres lotu pokolenia wiosennego można wykorzystać do optymalnego wyznaczenia transektu, co umożliwi rozpoczęcie właściwych

obserwacji jeszcze w tym samym sezonie. Wytyczenie transektu jest kluczową kwestią ze względu na nierównomierne zagęszczenie motyli na stanowiskach (Turlure i in. 2009).

Waloryzacja stanu siedliska obejmuje ocenę bazy roślin żywicielskich gąsienic, dostępności wiatrochronów oraz stopnia ekspansji niepożądanych gatunków roślin w tym inwazyjnych i podrostu drzew lub krzewów.

Należy się liczyć z możliwością modyfikacji sposobu oceny siedliska w miarę pogłębiania wiedzy w zakresie preferencji siedliskowych gatunku, szczególnie, że dotychczasowa wiedza opiera się głównie na badaniach prowadzonych w Europie Zachodniej na populacjach, które zamieszkują tereny górskie i wydają w ciągu roku tylko jedno pokolenie.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji czerwodziaka fiołotka

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników/100 m	Maksymalna liczba osobników obserwowanych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacji w przeliczeniu na 100 m transektu
Indeks liczebności	Liczba osobników/100 m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji prowadzonych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m transektu
Izolacja	km	Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska, określana w oparciu o mapę lub w terenie przy pomocy GPS

Poniższa propozycja wyskalowania wskaźników ma charakter roboczy, a jej weryfikacja wymaga szczegółowych badań lub długotrwałego monitoringu. Trzeba również pamiętać, że wskaźniki dotyczące względnej liczebności powinny służyć przede wszystkim porównaniom międzysezonowym dokonywanym na tych samych stanowiskach. Bardziej istotne od wartości wskaźników odnoszących się do liczebności będą stwierdzone trendy (ale ich uchwycenie będzie możliwe po przeprowadzeniu wielu serii badań monitoringowych).

Sposób wyskalowania wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Prowizoryczna waloryzacja wskaźników stanu populacji czerwodziaka fiołotka

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>8 os./100 m	4–8 os./100 m	<4 os./100 m
Indeks liczebności	>20 os./100 m	10–20 os./100 m	<10 os./100 m
Izolacja**	<1 km	1–10 km	>10 km

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

** Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między tymi lokalizacjami, a więc de facto czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 1 km, a za stan zły odległość ponad 10 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Jeśli nie jest możliwa kalkulacja indeksu liczebności, ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (liczba obserwowanych osobników i izolacja).

W przypadku, gdy kalkulacja indeksu liczebności jest możliwa, jest on traktowany nadrzędnie względem liczby obserwowanych osobników i ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (indeks liczebności i izolacja).

Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki stanu siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska czerwończyka fioletka

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia	ha	Określenie w terenie powierzchni zasiedlanej przez gatunek przy użyciu GPS lub na podstawie aktualnej ortofotomapy
Baza pokarmowa	%	Określenie udziału rośliny pokarmowej w całej powierzchni otwartego płatu siedliska w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Wiatrochrony	Wskaźnik opisowy	Opis charakteru i rozmieszczenia struktur roślinnych, stanowiących wiatrochrony na stanowisku
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	%	Określenie udziału ekspansywnych bylin w całej powierzchni otwartego płatu siedliska w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Określenie udziału drzew i krzewów w całej powierzchni otwartego płatu siedliska w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4. Jest to waloryzacja robocza ze względu na brak wystarczających danych porównawczych w czasie i przestrzeni.

Tab. 4. Prowizoryczna waloryzacja wskaźników stanu siedliska czerwończyka fioletka

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia	>1 ha	0,2–1 ha	<0,2 ha
Baza pokarmowa	>50%	10–50%	<10%

Wiatrochrony	Wiatrochrony z udziałem wierzb w postaci linio-wej zapewniające różne zaciszne wystawy	Pojedyncze drzewa lub krzewy, ewentualnie pasy drzew tylko od strony południowej	Brak jakichkolwiek wiatrochronów
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	<25%	25–50%	>50%
Zarastanie przez drzewa/krzewy	<25%	25–50%	>50%

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Odpowiada ocenie najgorzej ocenionego wskaźnika (np. gdy powierzchnia i baza pokarmowa zostały ocenione na FV, zarastanie ekspansywnymi bylinami oraz zarastanie przez drzewa/krzewy na U1, a wiatrochrony na U2, to ocena stanu siedliska – U2).

Perspektywy zachowania

Czerwończyk fioletek zasiedla biotopy o charakterze półnaturalnym, a więc takie, których trwanie zależy od istnienia pewnych oddziaływań utrzymujących określone sprzyjające etapy sukcesji. Bez ekstensywnego użytkowania rolniczego lub celowych zabiegów ochrony czynnej wszystkie siedliska czerwończyka fioletka ulegają degradacji, której tempo zależeć będzie od lokalnych warunków hydrologicznych, glebowych czy klimatycznych. Z drugiej strony potencjalnym zagrożeniem jest intensyfikacja użytkowania łąk polegająca najczęściej na zwiększeniu częstotliwości koszenia, objęcia koszeniem całych powierzchni, koszenia w nieodpowiednich dla gatunku terminach, nadmiernego wypasu, nawożenia. W związku z tym ocena perspektyw zachowania czerwończyka fioletka powinna opierać się na krytycznej analizie obecnego użytkowania, tj. jego wpływu na populację gatunku na różnych etapach cyklu życiowego oraz przewidywać czy sposób gospodarowania terenu w przyszłości będzie odpowiedni dla zachowania siedliska gatunku w określonych lokalnych uwarunkowaniach. Jeśli nawet stan siedliska jest dobry, ale aktualne użytkowanie terenu ogranicza dostępność roślin nektarodajnych lub żywicielskich, a także gdy ewidentnie powoduje śmiertelność wśród stadiów preimaginalnych, perspektywy zachowania gatunku nie mogą być dobre.

Przy ocenie perspektyw przetrwania populacji na danym stanowisku należy również uwzględnić prawdopodobieństwo radykalnych przekształceń, takich jak: zaoranie, zabudowa albo zalanie terenu.

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre. Przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma albo aktualny stan niezadowalający ulegnie poprawie, np. wskutek wprowadzenia w życie planu ochrony gatunku na danym stanowisku przewidującego optymalne użytkowanie, poprzedzone w razie konieczności doraźnymi zabiegami ochrony czynnej, np. usunięcia nadmiaru drzew i krzewów.

- U1 – perspektywy przeciętne. Przyszłość rysuje się niezadowalająco lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy albo stan niezadowalający nie ulegnie poprawie. Może się tak wydarzyć w przypadku, gdy przewiduje się powolne zmiany degeneracyjne siedliska z uwagi na zmiany stosunków wodnych, brak odpowiedniego użytkowania (zagrożenie sukcesją drzew i krzewów czy ekspansją niektórych bylin prowadzącą do zarastania przestrzeni otwartych i ustępowania rośliny pokarmowej), adekwatnych planów ochrony czynnej lub też w przypadku zagrożenia zmianami sposobów użytkowania, które doprowadzą do pogorszenia stanu obecnego (np. intensyfikacja koszenia lub wypasu, częściowe zniszczenie siedliska wskutek zabudowy, zalesienia, zaorania czy zalania).
- U2 – perspektywy złe. Mamy przekonanie, że zły stan obecny nie ulegnie poprawie lub też nastąpi znaczne pogorszenie stanu dobrego lub przeciętnego (skala oddziaływania wyżej wymienionych czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobieństwo zaniku gatunku na stanowisku uznać trzeba za bardzo wysokie), a jednocześnie nie ma żadnych planów ochrony czynnej, a nawet szans na powstanie takowych. Perspektywy należy uznać za złe również wtedy, gdy stwierdzono wymarcie populacji i nie ma szans na rekolonizację nawet w przypadku poprawy jakości siedliska ze względu na izolowany charakter stanowiska.

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania czerwończyka fioletka. O ocenie ogólnej decyduje najniższy oceniony parametr.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Monitoring gatunku powinien być prowadzony we wszystkich regionach zasięgu występowania gatunku w Polsce, który obejmuje prawie cały kraj (Ryc. 1). Ze względu na znaczną liczbę stanowisk nie jest możliwy monitoring wszystkich populacji, a ponadto nie wiadomo ile jest ich dokładnie. Aby właściwie monitorować stan ochrony gatunku, powinno się stworzyć sieć przynajmniej 30 stanowisk (co stanowi przypuszczalnie nie więcej niż 15% krajowych stanowisk). Dotychczasowe stanowiska monitoringu zlokalizowane były w województwach: dolnośląskim, górnośląskim, lubelskim, małopolskim, mazowieckim, opolskim, podkarpackim, podlaskim i świętokrzyskim. Dla zapewnienia odpowiedniej reprezentatywności w skali krajowego zasięgu gatunku uzasadnione jest uzupełnienie w przyszłości listy monitorowanych stanowisk o lokalizacje w województwach: lubuskim, łódzkim, podkarpackim i śląskim, a także zwiększenie liczby badanych stanowisk w dotychczas badanych rejonach, szczególnie na Podlasiu oraz Mazowszu. Bardzo istotne jest również uwzględnienie na liście izolowanych populacji z Pomorza i Wielkopolski, a także innych zlokalizowanych w zachodniej Polsce poza zwartym zasięgiem występowania gatunku – np. w północno-wschodniej części woj. opolskiego

(Ryc. 1). W przypadku stanowisk znajdujących się w rejonach, gdzie gatunek jest szeroko rozprzestrzeniony, do monitoringu proponuje się wybrać stanowiska różniące się od siebie wielkością, warunkami siedliskowymi i ewentualnym zagrożeniem. Ze względów logistycznych mogą być one zlokalizowane na tyle blisko siebie, aby jednego dnia można było dokonać obserwacji kilku populacji.

Stanowiska czerwńczyka fioletka są bardzo zróżnicowane pod względem wielkości, jak i zagęszczenia zasiedlających je populacji i w związku z tym nie jest możliwe podanie sugerowanej powierzchni. Za stanowisko należy uznać płat siedliska wyraźnie izolowany od innych płątów przez przynajmniej kilkudziesięciometrowy pas niesprzysającego siedliska (grunty orne, las, zabudowa itp.). W przypadku bardzo rozległych terenów jedyne ograniczenie stanowi długość transektu, który nie powinien ze względów praktycznych być dłuższy niż 1,5 km.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Określeniu względnej liczebności służy metoda transektu omówiona szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”. Na każdym monitorowanym stanowisku powinien zostać wytyczony transekt o długości zależnej od powierzchni, czyli orientacyjnie 500–1500 m. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego (różnice pod względem występowania dominujących gatunków roślin, wysokości roślinności, użytkowania) transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. W przypadku jednorodnej szaty roślinnej wskazane jest również wydzielenie odcinków (50–100 m) w zależności od całkowitej długości, ponieważ nie wiadomo czy aktualny stan nie ulegnie zmianie w przyszłości. Pozwoli to na późniejszą analizę wyników pod kątem preferencji siedliskowych gatunku i wypracowanie obiektywnych wskaźników służących monitoringowi struktury roślinności. W przypadku stanowisk z liniowo rozmieszczonymi wiatrochronami transekt powinien przebiegać częściowo wzdłuż zadrzewień/zakrzaczeń, a częściowo przez bardziej otwarty teren; może być poprowadzony tam i z powrotem, ale równoległe odcinki powinny być przynajmniej w odległości 20 m od siebie. Należy zwrócić uwagę, aby w czasie zliczeń osłonięte fragmenty nie znajdowały się w cieniu, tj. w praktyce prowadzić obserwacje o określonej porze dnia, jeśli tego wymagają lokalne uwarunkowania.

Monitoring czerwńczyka fioletka wymaga od obserwatora umiejętności rozpoznawania gatunku z pewnej odległości. Szczególnie należy zwrócić uwagę na dwa inne gatunki z rodzaju *Lycaena*, tj. czerwńczyka uroczka oraz czerwńczyka żarka, czasem występujące razem z fioletkiem, ale zwykle mniej od niego liczne. W locie oba te gatunki są nieco podobne do fioletka, co powinien wziąć pod uwagę mniej doświadczony obserwator. Identyfikacja lecącego motyla wymaga pewnego opatrzenia – oceniany jest „całokształt”, tj. wielkość, kolorystyka, sposób lotu.

Doświadczenia z prac monitoringowych 2011 r. wskazują, że liczenie motyli na transekcie raz w dekadzie miesiąca w czasie pojawu jest wystarczające, szczególnie biorąc pod uwagę relatywnie długi okres pojawu gatunku.

Sposób kalkulacji obu wskaźników został omówiony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie monitorowanej populacji względem innych znanych populacji/metapopulacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w skali lokalnej, regionalnej lub krajowej. Oprócz informacji dostępnych w publikacjach warto również skorzystać z materiałów niepublikowanych oraz informacji uzyskanych od lokalnych lepidopterologów (w tym również amatorów). Stanowi on odległość w linii prostej między zasiedlonymi płatami i jest łatwy do określenia na podstawie aktualnych zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie www.geoportal.gov.pl lub na Google Earth) lub też przy pomocy odbiornika GPS.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia. Wskaźnik służy do oceny wielkości potencjalnych siedlisk lęgowych. Należy określić wielkość powierzchni łąki zasiedlonej przez motyla z mniejszym lub większym udziałem rdestu wężownika, rośliny pokarmowej gąsienic. Nie powinno się tu uwzględniać suchszych przylegających terenów odwiedzanych przez imagines w poszukiwaniu źródeł nektaru. Wartość wskaźnika należy zmierzyć odbiornikiem GPS (przez obejście płatu z włączoną funkcją zapisu śladu) lub po uprzedniej wizji w terenie określić na podstawie szczegółowych i aktualnych map (ortofotomap).

Baza pokarmowa. Wskaźnik określający zasobność bazy roślin żywicielskich gąsienic, tj. rdestu wężownika. Należy oszacować udział powierzchni zajętej przez rdest wężownik na poletkach badawczych 5x5 m (25 m²). Na każdym odcinku transektu wyznaczamy przynajmniej jedno poletko, które powinno być typowe dla roślinności na nim występującej. W przypadku bardzo nierównomiernego pokrycia rośliną żywicielską należy wyznaczyć kilka poletek dla każdego odcinka. Jako wartość wskaźnika przyjmuje się wartość średnią z poszczególnych odcinków. Jest to ocena ekspercka.

Wiatrochrony. Wskaźnik określany opisowo z uwzględnieniem obecności i charakteru wiatrochronów (np. zadrzewień i zakrzaczeń śródpolnych wzdłuż rowów melioracyjnych). Należy opisać charakter i rozmieszczenie wiatrochronów, czyli drzew i krzewów występujących w obrębie stanowiska lub też przy jego granicy. Szczególnie istotne jest podanie wystawy (czy osłona występuje od strony pd., pn., zach. czy wsch.), składu gatunkowego oraz wysokości oraz czy wiatrochron(y) ma(ją) charakter liniowy.

Zarastanie ekspansywnymi bylinami. Wskaźnik służący do oceny ekspansji niepożądanych gatunków bylin, w tym gatunków inwazyjnych. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię całego płatu siedliska zajętego przez ekspansywne gatunki bylin (szczególnie, takie jak: pokrzywa, trzcina, nawłocie), jako procent całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik służący do oceny ekspansji roślinności drzewiastej i krzewiastej. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię zajętego przez drzewa i krzewy, jako procent całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka. Oszacowanie można zrobić również przy pomocy ortofotomapy o ile jest wystarczająco dokładna i aktualna.

Istotna jest regularna i dokładna dokumentacja fotograficzna całego stanowiska, która w przyszłości może pozwolić na analizę zmian cech fizjonomii stanowiska nie zawsze

możliwych do opisania przy pomocy wskaźników. Miejsca wykonywania zdjęć i ich kierunek należy zaznaczyć na ortofotomapach.

Termin i częstotliwość badań

Pojaw drugiego pokolenia przypada na lipiec i sierpień, ale na poszczególnych stanowiskach w jednym sezonie zamyka się zazwyczaj w okresie około 1,5 miesiąca. Zadaniem obserwatora jest więc dokonanie w sumie 5–6 liczeń. Trzeba również pamiętać, że pojaw, jak również jego szczyt może ulec przesunięciu w zależności od warunków pogodowych i w związku z tym należy planować obserwacje w nieco większym przedziale czasowym. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitoringiem imagines.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną dynamikę liczebności wynikającą z różnych czynników, np. pogodowych. Wyrzykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić wielkość fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne, możliwe będzie zmniejszenie tej częstotliwości.

Ponadto, w trakcie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące aktualnych form użytkowania. Warto również przeprowadzić w miarę możliwości wywiad dotyczący historii stanowiska.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 4038 czerwoczyk fioletek <i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Brak
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 120–125 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać wielkość powierzchni stanowiska w ha, a, m ² ok. 70 ha

Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.</i> Kompleks łąk w różny sposób użytkowanych znajdujących się na północ od miejscowości..... między zachodnim skrajem Puszczy Knyszyńskiej, a..... Na stanowisko można dojechać samochodem, jadąc od Białegostoku należy na końcu miejscowości..... skręcić w lewo w polną drogę przed lasem. Następnie po przejechaniu ok. km w miejscu, gdzie droga rozgałęzia się na trzy, pojechać tą środkową przez las. Po wyjściu z lasu zaczyna się już teren zasiedlony przez czerwończyka fioletek. Współrzędne geograficzne podano dla początku i końca transektu znajdującego się przy wyżej wymienionej drodze. Transekt został wytyczony po obu stronach pasa drzew i krzewów i przechodzi w sumie przez cztery łąki.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> Teren ma charakter mozaiki wilgotnych łąk i ziołorośli użytkowanych z różną intensywnością lub pozostawionych bez użytkowania w mniej lub bardziej odległej przeszłości oraz ziołorośli. W 2011 r. spore ich fragmenty zostały po raz pierwszy od lat wykoszone. Poszczególne powierzchnie oddzielone są od siebie rowami, wzdłuż których rosną zadrzewienia (głównie wierzyby). Łąki nie miały tendencji do zarastania, a do czynników zapobiegających sukcesji należały niewątpliwie dziki przeorywujące regularnie spore ich fragmenty. Stąd też występowały tam licznie fiołki związane z wczesnymi stadiami sukcesji. Niektóre powierzchnie były przerośnięte pokrywami oraz trzciną. W otoczeniu znajduje się las oraz łąki pozbawione lub też ubogie w rośliny żywicielskie.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Stanowisko znalezione w 2005 r. (P. Klimczuk). Na stanowisku prowadzone są badania preferencji siedliskowych czerwończyka fioletek (Dziekańska i Sielezniew niepubl.). W 2011 r. nastąpiła intensyfikacja użytkowania większej części łąk.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak. Jest to jedno z największych znanych stanowisk gatunku na Podlasiu i ostatnio nastąpiły na nim zmiany sposobów użytkowania.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Marcin Sielezniew, Izabela Dziekańska
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 09.05.2011; 11.05.2011; 01.06.2011; 09.06.2011; 21.06.2011; 10.07.2011; 17.07.2011; 26.07.2011; 02.08.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	20,4 os./100 m Obserwacje prowadzono na transekcie o długości ok. 1000 m (podzielnym na 4 odcinki) Wyniki zliczeń: 9.05.2011 – 38; 11.05.2011 – 95; 21.06.2011 – 116; 1.06.2011 – 138; 9.06.2011 – 47; 10.07.2011 – 204; 17.07.2011 – 77; 26.07.2011 – 44; 2.08.2011 – 6		FV
Indeks liczebności	33,1 os./100 m (II pokolenie) (roczny indeks liczebności – 80,7 os./1000 m, indeks liczebności I pokolenia – 47,6 os./1000 m)		FV
Izolacja	5 km (rozproszone, niezbyt liczne populacje znalezione zostały na terenie Białegostoku oraz w okolicach Supraśla – Klimczuk, niepubl.)		FV

Siedlisko			
Powierzchnia	Pomiar wykonany przez obejście płatu z odbiornikiem GPS, z włączoną funkcją zapisu śladu lub przez naniesienie granic płatu na dokładną mapę np. w skali 1:5000 70 ha (łączna powierzchnia zasiedlona przez czerwńczyka fiolełka)	FV	FV
Baza pokarmowa	60% (rdest występuje łąkowo na większości powierzchni)	FV	
Wiatrochrony	Pasy drzew i krzewów, głównie wierzb wzdłuż rowów melioracyjnych, pojedyncze wierzby na łąkach w okolicach zagłębień terenu	FV	
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać o jakie gatunki chodzi <10% (trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i> , pokrzywa zwyczajna <i>Urtica dioica</i>)	FV	
Zarastanie przez drzewa/krzewy	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń <5% (pojedyncze wierzby)	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 Do 2010 r. większość łąk była nieużytkowana, a wykaszano tylko wąskie pasy powierzchni. W 2011 r. nastąpiła wyraźna intensyfikacja. Los populacji zależy od dalszego użytkowania. Teren jest na tyle duży, że mało prawdopodobne jest, aby mogła ulec całkowitej zagładzie, ale może zostać poważnie zredukowana. Trudno ocenić czy możliwe jest wprowadzenie działań ochronnych z tego względu, że cały teren jest własnością prywatną.		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
976	Szkody wyrządzane przez zwierzynę łowną	B	–	Przeorywanie fragmentów powierzchni przez dziki zimą i wiosną powoduje pewną śmiertelność poczwerek czerwńczyka.
976	Szkody wyrządzane przez zwierzynę łowną	B	+	Przeorywanie fragmentów powierzchni przez dziki zimą i wiosną jest/było czynnikiem hamującym sukcesję na nieużytkowanych powierzchniach.
102	Koszenie	A	–	Dotyczy części powierzchni, zbyt niskie i w nieodpowiednim terminie.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
102	Koszenie	A	–	Intensyfikacja koszenia całej powierzchni będzie miała fatalne skutki dla populacji.
151	Usuwanie żywopłotów i zagajników	A	–	Może być dalszym etapem intensyfikacji. Rosnące wzdłuż rowów drzewa i krzewy mają kluczowe znaczenie z punktu widzenia ekologii gatunku.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie prac monitoringowych 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) czerwończyk nieparek <i>Lycaena dispar</i> , przeplatka britomartis <i>Melitea britomartis</i>
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne Nie obserwowano.
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.) Brak
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe łąki zostały częściowo skoszone w czerwcu, tj. w czasie rozwoju II pokolenia, co niewątpliwie wpłynęło na liczbę obserwowanych na transekcie motyli. Kwiaty wierzb stanowią ważne źródło nektaru dla imagines, szczególnie na początku pojawu pierwszego pokolenia.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Zaproponowana metodyka po pewnej modyfikacji może być z powodzeniem wykorzystana do monitoringu dostojki eunomia *Boloria eunomia* (populacji związanych z rdestem wężownikiem).

6. Ochrona gatunku

Czerwończyk fioletek należy do najbardziej zagrożonych motyli w Europie, został wpisany do załącznika II Konwencji Berneńskiej oraz załączników II i IV Dyrektywy Siedliskowej. W Czerwonej księdze motyli Europy przyznano mu status *Vulnerable* (Van Swaay, Warren 1999), a na ostatniej Czerwonej liście – *Endangered* (Van Swaay i in. 2010b). W kilku krajach wyginął. W Polsce, mimo że uważany jest za gatunek narażony na wyginięcie (VU), to jego sytuacja jest jednak relatywnie dobra, szczególnie we wschodniej części kraju, gdzie w ostatnim czasie odkryto wiele nowych, silnych populacji. Z drugiej strony gatunek wymiera na niektórych dawnej zasiedlonych stanowiskach (Buszko 2004a i b).

Czerwończykowi fioletekowi zagrażają melioracje, intensywne użytkowanie łąk oraz sukcesja opuszczonych stanowisk. Środowiska występowania gatunku powinny być

lekkospasane (obsada: $<0,2$ DJP/ha) albo częściowo koszone, najlepiej rotacyjnie, nie wcześniej niż w połowie września (Goffart i in. 2010, Van Swaay i in. 2010a). Należy unikać ingerencji w czasie kluczowym dla cyklu życiowego, tj. od połowy kwietnia do sierpnia. Możliwe jest rotacyjne koszenie między pierwszym a drugim pokoleniem, jednak powinno być ono na tyle wysokie, aby nie ucierpiały stadia preimaginalne. Należy utrzymywać oligotroficzny charakter siedlisk czemu sprzyja wysoki poziom wód gruntowych. Stanowiska będą wtedy mniej podatne na ekspansję takich gatunków, jak np. pokrzywa. W związku z tym szkodliwe są melioracje oraz nawożenie. Długotrwałe zaniechanie jakiegokolwiek użytkowania też może doprowadzić do zaniku populacji. Badania prowadzone w okolicach Krakowa wykazały, że czerwńczyk fioletek spotykany był w wyższych zagęszczeniach na koszonych łąkach w porównaniu z tymi opuszczonymi (Skórka i in. 2007).

W razie potrzeby należy usuwać nadmiar drzew i krzewów pamiętając jednak, że bardzo istotna jest obecność na stanowiskach roślinności krzewiastej i niezbyt wysokich drzew, szczególnie wierzb, w postaci pasów (np. wzdłuż rowów albo dróg) lub rozproszonych na stanowisku. Zapewniają one motyłom schronienie, osłonę od wiatru, a wiosną również źródło nektaru.

Gatunek jest wymieniony w dokumentacji 54 obszarów Natura 2000. Obecność gatunku na wielu obszarach Natura 2000, w tym kilku obejmujących również parki narodowe (m.in. Biebrzański PN, Wigierski PN, Poleski PN) pozwala mieć nadzieję na wprowadzenie w życie efektywnych planów ochrony czynnej na tych terenach biorąc pod uwagę, że czerwńczyk fioletek jest dla nich przedmiotem ochrony.

7. Literatura

- Buszko J. 1997. Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce, 1986–1995. Turpress, Toruń.**
- Buszko J. 2004a. *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775) – Czerwńczyk fioletek. W: Witkowski Z., Adamski P. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, T. 9, s. 55–56.
- Buszko J. 2004b. *Lycaena helle* (Denis & Schiffermüller, 1775) – Czerwńczyk fioletek. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 244–245.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.**
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 80–87.
- Finger A., Schmitt T., Meyer M., Assmann T., Zachos F.E., Habel J.C. 2009. The genetic status of the Violet Copper *Lycaena helle*, a relict of the cold past in times of global warming, *Ecography* 32: 382–390.
- Fischer K., Burkhard B., Plachter H. 1999. Population structure, mobility and habitat preferences of the Violet Copper *Lycaena helle* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Western Germany: implications for conservation. *Journal of Insect Conservation* 3: 43–52.**
- Goffart Ph., Schtickzelle N., Turlure C. 2010. Conservation and management of the habitats of two relict butterflies in the Belgian Ardenne: *Proclissiana eunomia* and *Lycaena helle*. W: Habel J.C., Assmann T. (red.). Relict Species: Phylogeography and Conservation Biology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, s. 357–370.
- Habel J.C., Schmitt T., Meyer M., Finger A., Rödder D., Assmann T., Zachos F.E. 2010. Biogeography meets conservation biology: The genetic structure of the highly endangered postglacial relict butterfly *Lycaena helle*. *Biological Journal of the Linnean Society* 101: 155–168.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.**

- Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2007. Effects of management cessation on grassland butterflies in southern Poland. *Agriculture, Ecosystems, Environment* 121: 319–324.
- Tolman T., Lewington R. 2009. *Collins Butterfly Guide of Britain and Europe*. Harper Collins Publ., London.
- Turlure C., Van Dyck H., Schtickzelle N., Baguette M. 2009. Resource-based habitat definition, niche overlap and conservation of two sympatric glacial relict butterflies. *Oikos* 118: 950–960.**
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.**
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rakosy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstrael T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. European Red List of European Butterflies. Publication Office of the European Union, Luxembourg.

Opracowali: **Marcin Sielezniew i Izabela Dziekańska**

6265 **Modraszek arion**

Phengaris (Maculinea) arion (Linnaeus, 1758)



Fot. 1, 2. Samiec (po lewej) i samica modraszka ariona *Phengaris (Maculinea) arion* (© M. Sielezniew, I. Dziekańska).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: modraszkowate LYCAENIDAE

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 motyli dziennych Europy (1999) – EN

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – EN

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – EN

Czerwona lista dla Karpat (2003) – EN (w Polsce – VU)

3. Opis gatunku

W literaturze modraszek arion częściej występuje pod nazwą *Maculinea arion*. Niedawna rewizja systematyczna synonimizująca rodzaje *Maculinea* Van Eecke, 1915 i *Phen-*

garis Doherty, 1891, wskazała jednak, że to *Phengaris* jest poprawną nazwą rodzajową ze względu na zasadę priorytetu (Fric i in. 2007). Została ona zastosowana w najnowszej Czerwonej liście motyli Europy (Van Swaay i in. 2010b), jak również w ostatniej wersji Fauna Europaea (Fauna Europaea, 2010), ale jest wciąż ignorowana przez niektórych autorów zajmujących się badaniami ekologicznymi i genetycznymi przedstawicieli tego rodzaju. W obrębie gatunku *Phengaris arion* najczęściej wyróżniane są trzy podgatunki: *arion*, *ligurica* i *obscura* (Thomas 1996), z których tylko ten pierwszy występuje w Polsce.

Modraszek arion jest jednym z największych krajowych przedstawicieli rodziny modraszkowatych. Przeciętna długość przedniego skrzydła wynosi 16–22 mm, a rozpiętość skrzydeł 35–40 mm. Zdarzają się jednak również i wyraźnie mniejsze okazy, co wiąże się z pasożytniczym trybem życia gąsienic w ostatnim stadium. Wierzch skrzydeł jest bardzo zmienny, u niektórych osobników występują tylko niewielkie czarne kropki oraz wąska obwódka, podczas gdy u innych czarny deseń obejmuje większą część przednich skrzydeł (Verity 1940–1953, Cheshire 2011). Samce mają zwykle mniej rozbudowany rysunek (Fot. 1) od samic (Fot. 2), ale istnieje również znaczna zmienność wewnątrzpopulacyjna i geograficzna. Przykładowo, osobniki z populacji alpejskich zaliczane do podgatunku *P. arion obscura* są mniejsze i bardzo ciemno ubarwione (Tolman, Lewington 2009). W Polsce na wyjątkowo silnie rozbudowany rysunek wśród okazów z Puszczy Białowieskiej zwracał uwagę Krzywicki (1967). Ostatnie badania wykazały, że osobniki z południa Polski mają mniej rozbudowany rysunek skrzydeł w porównaniu z północno-wschodnią częścią kraju. Sugeruje się, że może to mieć związek z termoregulacją i wynika z adaptacji do warunków klimatycznych (Sielezniew, Dziekańska 2011).

Modraszka ariona trudno pomylić z jakimkolwiek innym przedstawicielem rodziny modraszkowatych. W zamieszkiwanych przez niego biotopach jest jedynym niebiesko



Fot. 3. Spód skrzydeł modraszki ariona (© M. Sielezniew).

ubarwionym motylem posiadającym plamy na wierzchu skrzydeł. Najbardziej podobny do niego modraszek telejus *Phengaris (Maculinea) teleius* należy do gatunków higrofilnych (por. rozdział poświęcony temu gatunkowi).

Jaja (Fot. 4) są białe, spłaszczone, z chorionem (zewnątrzną powłoką jaja) pokrytym licznymi okrągławymi jamkami. Gąsienice modraszka ariona są początkowo spłaszczone i różowoczerwone (Fot. 5), w czwartym (ostatnim) stadium, na które przypada zasadniczy wzrost, stopniowo jaśnieją. W pełni wyrosnięte są białawe, beczkowate i lekko spłaszczone grzbietobrzusznie (Fot. 6). Poczwarki są pomarańczowobeżowe (Fot. 7). Na stanowiskach modraszka ariona na pogórzach może występować pokrewny gatunek modraszka Rebela *Phengaris (Maculinea) alcon rebeli* (o ile występuje tam jego roślina żywicielska – goryczka krzyżowa *Gentiana cruciata*). Gąsienice modraszka Rebela rozwijają się również w gniazdach mrówek wścieklic i zwykle są łatwiejsze do znalezienia. Od larw ariona można je odróżnić po wydłużonym cylindrycznym ciele, a ponadto robotnice opiekują się nimi i w chwili zagrożenia natychmiast starają się ją ukryć, w przeciwieństwie do gąsienic modraszka ariona, które są w podobnej sytuacji ignorowane. Poczwarki modraszka Rebela są również nieco bardziej wysmukłe, a dodatkowo mają cieńszą, szklistą i prześwitującą kutikulę.

Materiały ikonograficzne zawierają atlasy Buszko i Maślowskiego (2008) oraz Sielezniewa i Dziekańskiej (2010).

4. Biologia gatunku

Modraszek arion jest gatunkiem jednopokoleniowym, obserwowanym zwykle przez 3–4 tygodnie w przedziale od czerwca do początku sierpnia, w zależności od siedliska, wysokości n.p.m., sezonu oraz liczebności populacji. Szczyt pojawu przypada najczęściej na przełom czerwca i lipca. Rozciągnięty okres lotu na większości stanowisk wynika z niesynchronicznego wylęgania się osobników dorosłych, które żyją średnio 3–4 (Nowicki i in. 2005), a maksymalnie kilkanaście dni. Modraszek arion obserwowany jest zazwyczaj pojedynczo i tylko rzadziej licznie. Może to być też związane z krótkim i co za tym idzie łatwym do przeoczenia szczytem pojawu na wielu stanowiskach. Gatunek żyje w relatywnie zamkniętych populacjach o niezbyt dużych zagęszczeniach, tj. kilkudziesięciu osobników na hektar. Typowe długości przelotu wewnątrz stanowisk wynoszą 200–400 m, a z kolei najdłuższy odnotowany dystans to 5 km (Nowicki i in. 2005). Na relatywnie zamknięty charakter populacji, jak również izolację niektórych stanowisk wskazują wyniki badań genetycznych (Sielezniew, Rutkowski 2012).

W upalne dni, najgorętsze godziny motyle spędzają w ukryciu, np. wśród gałęzi jałowców lub niewielkich sosen. Są to również preferowane miejsca noclegów. Podstawowe źródło nektaru stanowią kwiaty macierzanek *Thymus* spp., ale motyle chętnie odwiedzają również wyki *Vicia* spp., pod warunkiem ich dostępności na stanowiskach. Obserwacje pobierania pokarmu na innych gatunkach roślin są rzadkie i zawsze dotyczą kwiatów w kolorach różowym lub fioletowym. Modraszki ariony nigdy nie odwiedzają żółto lub biało kwitnących roślin.

Samce patrolują teren w poszukiwaniu partnerek i są poligamiczne, w przeciwieństwie do samic, które kopulują prawdopodobnie tylko raz w życiu, wkrótce po wylęgu z po-



Fot. 4, 5. Jajo i gąsienica modraszka ariona na kwiatostanie macierzanki (© M. Sielezniew).



Fot. 6. Wyróżniona gąsienica modraszka ariona w mrowisku wścieklic (© M. Sielezniew).

Fot. 7. Poczwariki modraszka ariona w mrowisku wścieklic (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).

czwarki. Roślinami żywicielskimi gąsienic modraszka ariona w Polsce są: macierzanka zwyczajna *Thymus pulegioides* i macierzanka piaszkowa *T. serpyllum*. Nie ma natomiast danych o wykorzystywaniu w naszym kraju lebidzki pospolitej *Origanum vulgare*, co jest wyróżnikiem populacji zaliczanych do podgatunku *P. arion ligurica*, występującego lokalnie na południu Europy (Varga 2003). Ostatnie badania genetyczne nie wykazały istotnego różnicowania między tymi ekotypami (Bereczki i in. 2011, Patricelli i in. niepubl.).

Samice składają jaja pojedynczo do młodych, nie w pełni rozwiniętych jeszcze kwiatostanów, przyklejając je z boku pojedynczych kwiatków. Dane dotyczące włoskich populacji związanych z lebidzką wskazują, że samice przy składaniu jaj mogą kierować się obecnością mrówek gospodarzy (Patricelli i in. 2011). Większa liczba jaj na jednym kwiatostanie może skutkować kanibalizmem larw. Gąsienica wylęga się z jaja po kilku dniach i natychmiast wgryza się w kwiat. Przez pewien czas o jej obecności świadczy tylko pusta osłonka jajowa, niewielki otworek w kielichu oraz odchody. Nawet, gdy podrośnie i przestaje się w mieścić w pojedynczych kwiatach, to nadal jest bardzo trudna do wypatrzenia na kwiatostanie, z uwagi na maskującą barwę. Pobyt larwy ariona na roślinie żywicielskiej trwa ok. 2–3 tygodni. W tym czasie przechodzi ona trzy linienia, ale rośnie przy tym niewiele. Na początku czwartego i zarazem ostatniego stadium mierzy ok. 5 mm i waży zaledwie kilka miligramów, czyli kilka procent swojej ostatecznej masy. W tym momencie opuszcza ona macierzankę i schodzi lub spada na podłoże. Aby

mieć jakąkolwiek szansę na przeżycie w przeciągu doby musi na nią natrafić poszukująca pokarmu robotnica mrówki wścieklicy *Myrmica*. Jeśli do takiego spotkania dojdzie, rozpoczyna się charakterystyczny rytuał zwany adopcją. Robotnica zaczyna opukiwać gąsienicę czułkami, która w odpowiedzi wydziela z gruczołu nektarowego na grzbietowej stronie ciała kropelki płynu, zawierającego węglowodany i aminokwasy, chętnie zliżwanego przez robotnice. Po kilkunastu lub kilkudziesięciu minutach robotnica chwytając larwę żuwaczkami i znosi do swego gniazda. Wewnątrz kolonii mrówki gąsienica staje się drapieżnikiem pożerającym larwy gospodarzy. W ciągu trwającego ok. 10 miesięcy pobytu zjada ich nawet 200, aby w końcu przepoczwarczyć się i trzy tygodnie później opuścić mrowisko już jako owad dorosły. Pasożytnictwo społeczne jest możliwe m.in. dzięki chemicznej i akustycznej mimikrze (Barbero i in. 2009).

W przeszłości uważano, że populacje modraszka ariona uzależnione są od wystarczająco licznej obecności wścieklicy *Sabuleta Myrmica sabuleti*, w gniazdach której to mrówki przeżywalność jest znacznie wyższa niż w przypadku innego współwystępującego gatunku, tj. wścieklicy uszatki *Myrmica scabrinodis* (Thomas 1995). Wnioski te były oparte na obserwacjach z kilku stanowisk z Europy Zachodniej. Ostatnie badania wykazały, że w innych częściach zasięgu istnieją różnice jeśli chodzi o specyficzność. W Polsce, o ile na murawach kserotermicznych mrówkami gospodarzami są prawdopodobnie głównie *Myrmica sabuleti* i *M. scabrinodis*, to na murawach napiaskowych larwy motyla rozwijają się w mrowiskach: wścieklicy Schencka *M. schencki*, wścieklicy marszczysta *M. rugulosa*, *M. constricta* (= *hellenica*), a lokalnie również wścieklicy płatkorożna *M. lobicornis* i *M. lonae*. Frekwencja stadiów preimaginalnych modraszka ariona w gniazdach wścieklic jest bardzo niska w porównaniu z innymi gatunkami z rodzaju *Phengaris*. Ponadto, między stanowiskami występuje znaczne zróżnicowanie pod względem składu gatunkowego mrówek (Sielezniew, Stankiewicz, 2008, Sielezniew i in. 2010a, 2010b, 2010c). Poza tymi gatunkami wścieklic, w Europie modraszek arion został znaleziony również w gniazdach wścieklicy górniczki *Myrmica sulcinodis* we włoskich Alpach (Casacci i in. 2011).

Larwy modraszka ariona w czasie pobytu na macierzance są porażane przez specyficznego gąsienicznika z gatunku *Neotypus coreensis* (Hymenoptera, Ichneumonidae). Dorosłe parazytoidy opuszczają poczwarki motyla. *N. coreensis* był wykazywany w przeszłości z Francji (Thomas, 1996), ale jedyne jego aktualne obserwacje dotyczą Polski – okolic Białegostoku oraz Puszczy Knyszyńskiej (Sielezniew i in. 2010c). Niewątpliwie gatunek ten jest bardziej zagrożony od swojego gospodarza.

5. Wymagania siedliskowe

W Europie modraszek arion w zależności od szerokości geograficznej zasiedla dość szerokie spektrum ciepłych, otwartych i półotwartych biotopów zróżnicowanych pod względem wysokości (od poziomu morza w Skandynawii do ponad 2000 m n.p.m. w Alpach), topografii (od terenów płaskich po nasłonecznione zbocza), odczynu gleby i szaty roślinnej (od kwaśnych wrzosowisk po nawapienne murawy). Uważany jest za gatunek ciepłolubny, ale raczej nie kserotermofilny. Większość stanowisk jest osłonięta z uwagi na ukształtowanie terenu lub też obecność zakrzewień (często jałowce). Kluczowym czynnikiem jest



Fot. 8. Siedlisko modraszka ariona – murawa kserotermiczna w Gorcach (© M. Sielezniew).



Fot. 9. Siedlisko modraszka ariona – murawa napiaskowa na Podlasiu (© M. Sielezniew).

obecność w podłożu gniazd mrówek gospodarzy w wystarczającej ilości, podczas gdy bardzo duże pokrycie rośliną żywicielską nie jest wcale konieczne (Thomas 1996).

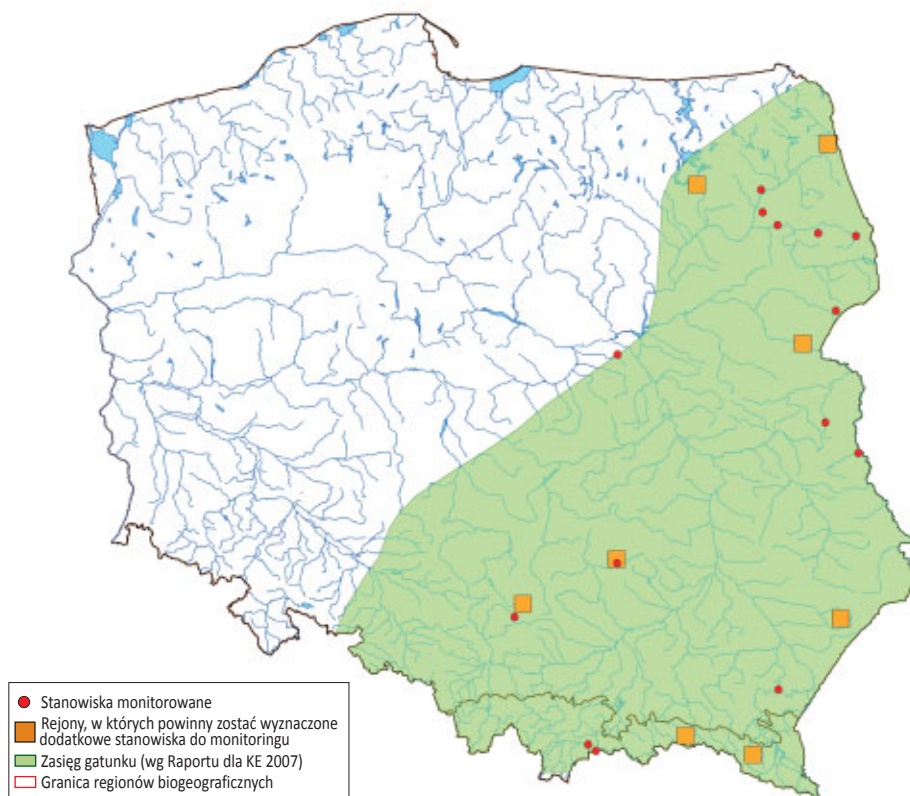
W Polsce modraszek arion spotykany jest zasadniczo w dwóch typach biotopów. Na pogórzach i w górach środowiskiem życia gatunku są murawy kserotermiczne występujące głównie na zboczach o wystawie południowej (Fot. 8). Na pozostałym obszarze

arion zamieszkuje murawy napiaskowe (*Festuco-Sedetalia*, w tym szczególnie *Diantho-Armerietum*) (Fot. 9) na skrajach borów sosnowych, polanach, przydrożach i przytorzach. Zdarza się, że obejmują one bardziej rozległe powierzchnie o charakterze lasostępu (Sielezniew i in. 2005).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Gatunek palearktyczny, spotykany jest od północnej części Półwyspu Pirenejskiego i południowej Anglii (gdzie po wyginięciu w 1979 r. został kilka lat później pomyślnie reintrodukowany ze Szwecji), przez Europę Środkową, południową Skandynawię, kraje Bałtyckie, Bałkany, Turcję, Kazachstan, południową część europejskiej części Rosji, Syberię i Altaj, aż po Daleki Wschód, Koreę i Japonię (Thomas 1996, Tolman, Lewington 2009).

Występowanie w Polsce. Modraszek arion spotykany jest w południowej i wschodniej Polsce (Ryc. 1). W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zniknął z całej północno-zachodniej połowy kraju. Najlepsza sytuacja panuje na Podlasiu, gdzie gatunek jest jeszcze stosunkowo najszerszej rozprzestrzeniony. Po 1986 r. znaleziony w sumie w ponad 100 kwadratach (10x10 km) siatki UTM (Sielezniew i in. 2005), ale liczba stwierdzonych stanowisk może być jeszcze większa. Z drugiej strony nie wiadomo ile z nich przetrwało do tej pory, biorąc pod uwagę obserwowany trend.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk modraszka ariona w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Modraszek arion jest niełatwym obiektem do obserwacji o charakterze inwentaryzacyjnym i monitoringowym z trzech zasadniczych powodów: 1) dość często trudno zdefiniować granice stanowiska, jako że inicjalna roślina pokarmowa jest zdecydowanie bardziej rozpowszechniona od motyla; 2) na wielu stanowiskach motyl pojawia się w bardzo małych zagęszczeniach; 3) poszczególne stanowiska są bardzo zróżnicowane pod względem siedliskowym.

Stadia preimaginalne modraszka ariona prowadzą skryty tryb życia, co w praktyce uniemożliwia ich monitoring ilościowy. Liczenie jaj przez wolontariuszy na kwiatostanach macierzanek było prowadzone w Anglii w ramach monitorowania efektów reintrodukcji (Thomas i in. 2009). Trzeba jednak pamiętać, że jest to metoda bardzo pracochłonna i w związku z tym niewykonalna w standardowym monitoringu, który zazwyczaj prowadzi jedna osoba. Zaproponowana koncepcja monitoringu stanu populacji opiera się na względnej ocenie liczebności imagines na wyznaczonych transektach. Określenie stanu siedliska obejmuje natomiast ocenę bazy roślin żywicielskich gąsienic oraz stopnia ekspansji roślin inwazyjnych i podrostu drzew lub krzewów. Najtrudniejszym zaproponowanym elementem jest ocena stanu populacji mrówek gospodarzy, będących kluczowym czynnikiem determinującym przydatność siedliska.

Doświadczenia brytyjskie wskazują, że zmiany składu gatunkowego mrówek przy jednoczesnej stałej obfitości rośliny żywicielskiej były główną przyczyną zanikania gatunku. W związku z tym monitoring dotyczący wyłącznie pewnych cech roślinności wydaje się być niewystarczający. Z drugiej strony monitoring populacji mrówek gospodarzy może być prowadzony wyłącznie przez doświadczonych osoby posiadające wystarczającą wiedzę myrmekologiczną. Sytuację komplikuje również fakt, że modraszek arion wykazuje geograficzną zmienność w wykorzystywaniu zarówno różnych typów biotopów, roślin żywicielskich, jak i mrówek gospodarzy. Ten ostatni element, z racji trudności tego typu badań, jest najslabiej poznany. Brakuje wskaźników, które byłyby oparte na korelacji między szatą roślinną a liczebnością gniazd mrówek. Wiadomo ponadto, że np. *Myrmica sabuleti*, która jest w zachodniej Europie głównym gospodarzem modraszka ariona ma inne wymaganie względem wysokości murawy w południowej Anglii, a inne we Francji, gdzie preferuje wyraźnie wyższą roślinność (Thomas i in. 1996). W związku z tym każdy typ siedliska w każdym rejonie wymaga oddzielnej kalibracji. Ponadto, w przypadku muraw napiaskowych istnieje duże zróżnicowanie składu gatunkowego mrówek *Myrmica* między stanowiskami, jak również ich wykorzystywania przez modraszka ariona.

Ponadto, w warunkach krajowych wiele stanowisk badawczych jest trudnych do zdefiniowania ze względu na trudności w określeniu ich granic. Dotyczy to przede wszystkim muraw napiaskowych występujących w biotopach o charakterze liniowym, takich jak: przydroża, przytorza czy tereny pod liniami wysokiego napięcia przecinającymi środowiska leśne. Jakość i położenie kluczowych siedlisk lęgowych może ulegać ciągłym zmianom w związku z przeprowadzanymi mniej lub bardziej regularnie zabiegami czyszczenia z podrostu, przeorywania pasów przeciwpożarowych. Jeszcze bardziej efemeryczny

charakter mają zręby. W pewnych rejonach gatunek funkcjonuje prawdopodobnie jako metapopulacja obejmująca mniej lub bardziej optymalne płaty siedlisk i w związku z tym monitoring powinien być prowadzony równolegle na kilku stanowiskach.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji modraszka ariona przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji modraszka ariona

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników/100 m	Maksymalna liczba osobników obserwowanych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacji w przeliczeniu na 100 m
Indeks liczebności	Liczba osobników/100 m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji prowadzonych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m
Izolacja	km	Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska, określana w oparciu o mapę lub w terenie przy pomocy GPS

Poniższa propozycja wyskalowania wskaźników ma charakter roboczy, a jej weryfikacja wymaga szczegółowych badań lub długotrwałego monitoringu. Trzeba również pamiętać, że wskaźniki dotyczące względnej liczebności powinny służyć przede wszystkim porównaniom międzysezonowym dokonywanym na tych samych stanowiskach. Bardziej istotne od wartości wskaźników odnoszących się do liczebności będą stwierdzone trendy (ale ich uchwycenie będzie możliwe po przeprowadzeniu wielu serii badań monitorin-
gowych).

Sposób wyskalowania wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji modraszka ariona

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>2 os./100 m	0,5–2 os./100 m	<0,5 os./100 m
Indeks liczebności	>4 os./100 m	1–4 os./100 m	<1 os./100 m
Izolacja**	<5 km	5–10 km	>10 km

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

**Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między tymi lokalizacjami, a więc de facto czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 5 km, a za stan zły odległość ponad 10 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Jeśli nie jest możliwa kalkulacja indeksu liczebności, ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (liczba obserwowanych osobników i izolacja). W przypadku, gdy kalkulacja indeksu liczebności jest możliwa, jest on traktowany naderżędnie względem liczby obserwowanych osobników i ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (indeks liczebności i izolacja).

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska modraszka ariona przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska modraszka ariona

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia	ha	Określenie w terenie powierzchni zasiedlanej przez gatunek przy użyciu GPS lub na podstawie aktualnej ortofotomapy
Dostępność roślin żywicielskich	%	Określenie udziału rośliny pokarmowej w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Dostępność mrówek gospodarzy	%	Określenie proporcji powierzchni penetrowanej przez mrówki <i>Myrmica</i> będące lokalnie gospodarzami modraszka ariona
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Określenie udziału drzew i krzewów w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4. Jest to waloryzacja robocza ze względu na brak wystarczających danych porównawczych w czasie i przestrzeni.

Tab. 4. Prowizoryczna waloryzacja wskaźników stanu siedliska modraszka ariona

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia	>2 ha	1–2 ha	<1 ha
Dostępność roślin żywicielskich	>10%	5–10%	<5%
Dostępność mrówek gospodarzy	>50%	20–50%	<20%
Zarastanie przez drzewa/krzewy	<25%	25–50%	>50%

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Zasadniczo odpowiada ocenie najniżej ocenionego wskaźnika (np. gdy powierzchnia i dostępność roślin żywicielskich zostały ocenione na FV, zarastanie przez drzewa/krzewy na U1, a dostępność mrówek gospodarzy na U2, to ocena stanu siedliska – U2).

Niemniej jednak, wykonawca monitoringu nie musi się sztywno trzymać tej zasady. Przykładowo, może przyznać ocenę FV rozległym i stabilnym siedliskom, dla których niskie zagęszczenie roślin żywicielskich jest typowe.

Perspektywy zachowania

W przypadku populacji modraszka ariona ocena jej perspektyw powinna opierać się na analizie prawdopodobieństwa zachowania odpowiednio rozległych biotopów obfitujących w roślinę żywicielską z warunkami, które będą sprzyjać mrówkom – gospodarzom.

Należy wziąć przede wszystkim pod uwagę czy zostanie utrzymany/wprowadzony ekstensywny wypas, czy nie ma zagrożeń wynikających z eutrofizacji wpływającej negatywnie na skład gatunkowy oraz strukturę roślinności, a w przypadku terenów leśnych czy gospodarka leśna nie doprowadzi do redukcji siedlisk gatunku. Niekorzystnym czynnikiem może być również przykładowo likwidacja linii kolejowej prowadząca do zarastania przytorzy, albo asfaltowanie leśnych dróg i zmniejszanie szerokości przydroży. Niektóre stanowiska utrzymują swój charakter otwarty prawdopodobnie na skutek wiosennych pożarów. Wyeliminowanie tego powszechnie potępianego zjawiska bez wprowadzenia innego czynnika zapobiegającego sukcesji może przyczynić się do zaniku populacji. Należy jednak podkreślić, że podatność na sukcesję zależy od lokalnych warunków siedliskowych i powinno to być również wzięte pod uwagę. Wreszcie trzeba uwzględnić, że niewielkie i izolowane populacje będą bardziej zagrożone procesami stochastycznymi związanymi, np. z warunkami pogodowymi czy też jednorazowymi, ale istotnymi zaburzeniami, takimi jak np. radykalne czyszczenie z podrostu dużej powierzchni.

Do oceny perspektyw zachowania modraszka ariona można zaproponować następującą skalę:

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre; przewiduje się, że obecny stan właściwy nie ulegnie pogorszeniu albo obecny stan niezadowolający poprawi się, np. na skutek wdrożenia planu ochrony czynnej gatunku sporządzonego dla danego stanowiska, np. kontrolowanego wypasu i/lub regularnego usuwania podrostu.
- U1 – perspektywy przeciętne. Przyszłość rysuje się niezadowolająco lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy albo stan niezadowolający nie ulegnie poprawie. Może się tak wydarzyć w przypadku, gdy przewiduje się powolne zmiany degeneracyjne siedliska z uwagi na brak odpowiedniego użytkowania (zagrożenie zarastaniem murawy prowadzącym do ustępowania rośliny pokarmowej oraz zmniejszania się zagęszczenia mrówek gospodarzy) oraz adekwatnych planów ochrony czynnej lub też w przypadku zagrożenia zmianami sposobów użytkowania,

które doprowadzą do pogorszenia stanu obecnego, np. wskutek intensyfikacji wypasu, częściowego zniszczenia siedliska wskutek zalesienia, zaorania czy zabudowy.

- U2 – perspektywy złe. Mamy przekonanie, że zły stan obecny nie ulegnie poprawie lub też nastąpi znaczne pogorszenie stanu dobrego lub przeciętnego (skala oddziaływania wyżej wymienionych czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobieństwo zaniku gatunku na stanowisku uznać trzeba za bardzo wysokie), a jednocześnie nie ma żadnych planów ochrony czynnej, a nawet szans na powstanie takowych. Perspektywy należy uznać za złe również wtedy, gdy stwierdzono wymarcie populacji i nie ma szans na rekolonizację, nawet w przypadku poprawy jakości siedliska, ze względu na izolowany charakter stanowiska.

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania modraszka ariona. O ocenie ogólnej decyduje najniżej oceniony parametr.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Monitoring powinien być prowadzony we wszystkich rejonach występowania gatunku w Polsce (Ryc. 1) i objąć możliwie największą liczbę reprezentatywnych powierzchni z uwagi na bardzo niekorzystne trendy zarówno w Polsce, jak i Europie. Najwięcej stanowisk znajduje się obecnie prawdopodobnie na Podlasiu i tu monitorować należy populacje w Kotlinie Biebrzy, Dolinie Narwi, okolicach Białegostoku, Puszczy Knyszyńskiej, południowych obrzeżach Puszczy Białowieskiej), Dolinie Bugu (wschodnia część województwa mazowieckiego i południowa – podlaskiego) oraz w Puszczy Augustowskiej. Na Mazowszu obserwacjami powinna być objęta izolowana populacja w Puszczy Kampinoskiej. Ponadto, monitorowane powinny być stanowiska reprezentujące Lubelszczyznę (Polesie), Kielecczyznę, Śląsk (Jura Krakowsko-Częstochowska). Na pogórzach i w górach: Beskid Niski, Bieszczady, Pogórze Dynowskie (Podkarpacie), Beskid Sądecki, Pieniny i Gorce (Małopolska).

Poszczególne stanowiska są bardzo zróżnicowane pod względem powierzchni. W przypadku niektórych obszarów, które prawdopodobnie podtrzymują metapopulacje, jednoczesnym monitoringiem powinno zostać objętych kilka stanowisk z populacjami lokalnymi.

Ogółem, aby właściwie monitorować stan ochrony gatunku w Polsce powinno się stworzyć sieć przynajmniej 25–30 stanowisk (co stanowi przypuszczalnie nie więcej niż 20–25% krajowych stanowisk). Wśród monitorowanych populacji powinny się znaleźć koniecznie te, które były przedmiotem badań ekologicznych i genetycznych (Sielezniew, Rutkowski 2012) ze względu na dostępność danych dotyczących mrówek gospodarzy oraz możliwość wyciągania w przyszłości wniosków odnośnie wpływu fragmentacji i izolacji na kondycję lokalnych populacji.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Określeniu względnej liczebności służy metoda transektu omówiona szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”. Na każdym monitorowanym płacie siedliska/stanowiska powinien zostać wytyczony transekt o długości zależnej od powierzchni, czyli orientacyjnie 500–1500 m. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego (różnice pod względem występowania dominujących gatunków roślin, wysokości roślinności, użytkowania) transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. W takiej sytuacji wskaźniki można kalkulować dla całego transektu, jak i dla poszczególnych jego odcinków. W przypadku jednorodnej szaty roślinnej wskazane jest również wydzielenie odcinków (50–100 m) w zależności od całkowitej długości, ponieważ nie wiadomo czy aktualny stan nie ulegnie zmianie w przyszłości. Pozwoli to na późniejszą analizę wyników pod kątem preferencji siedliskowych gatunku i wypracowanie obiektywnych wskaźników służących monitoringowi struktury roślinności.

Monitoring modraszka ariona wymaga od obserwatora umiejętności rozpoznawania gatunku z pewnej odległości. W locie może on być pomyłony z innymi niebieskimi przedstawicielami rodziny modraszków *Lycaenidae*, choć jest od nich zazwyczaj nieco większy i ciemniejszy.

Doświadczenia z prac monitoringowych w 2011 r. wskazują, że liczenie motyli na transekcie raz w dekadzie miesiąca w czasie pojawu jest wystarczające, szczególnie biorąc pod uwagę relatywnie długi okres pojawu gatunku.

Sposób kalkulacji obu wskaźników został omówiony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie monitorowanej populacji względem innych znanych populacji/metapopulacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w skali lokalnej, regionalnej lub krajowej. Oprócz informacji dostępnych w publikacjach warto również skorzystać z materiałów niepublikowanych oraz informacji uzyskanych od lokalnych lepidopterologów (w tym również amatorów). Stanowi on odległość w linii prostej między zasiedlonymi płatami i jest łatwy do określenia na podstawie aktualnych zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie www.geoportal.gov.pl lub na Google Earth) lub też przy pomocy odbiornika GPS.

Uwaga: Ze względu na trudności w zdefiniowaniu siedliska, alternatywne podawanie odległości od najbliższego płatu siedliska nie jest możliwe.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia. Wskaźnik ten określa wielkość powierzchni zasiedlonej przez motyla, tj. murawy z mniejszym lub większym zagęszczeniem macierzanki piaskowej lub zwyczajnej. Wartość wskaźnika należy zmierzyć odbiornikiem GPS (przez obejście płatu z włączoną funkcją zapisu śladu) lub po uprzedniej wizji w terenie określić na podstawie szczegółowych i aktualnych map (ortofotomap).

Dostępność roślin żywicielskich. Wskaźnik szacujący zasobność bazy roślin żywicielskich gąsienic, tj. macierzanki piaskowej lub macierzanki zwyczajnej. Dla określenia

tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię zajęłą przez macierzankę na poletkach 5x5 m (25 m²). Na każdym odcinku transektu wyznaczamy przynajmniej jedno poletko, które powinno być typowe dla roślinności danego odcinka. W przypadku bardzo nierównomiernego pokrycia rośliną żywicielską należy wyznaczyć kilka takich poletek dla każdego odcinka. Jako wartość wskaźnika przyjmuje się wartość średnią z poszczególnych odcinków. Jest to ocena ekspercka.

Dostępność mrówek gospodarzy. Wskaźnik szacujący zasobność/dostępność gatunków mrówek wścieklic, będących lokalnie gospodarzami modraszka ariona. W celu określenia tego wskaźnika należy zastosować przynęty pokarmowe w postaci kostek cukru wykładane na stanowisku w pobliżu roślin żywicielskich gąsienic, tj. w promieniu do 2 m od najbliższego płatu macierzanki, czyli w strefie furażowania (odległość, na jaką oddalają się od mrowiska penetrujące teren robotnice) potencjalnych gospodarzy (Elmes i in. 1998). Kostki cukru powinny być przykryte kolorowymi kawałkami plastiku (bardzo dobrze sprawdzają się pokrywki od pojemników na mocz). Na każde 50 m transektu należy wyłożyć 10 przynęt. Obserwacje należy prowadzić w porze największej aktywności wścieklic, tj. w godzinach późnopołudniowych. Mrówki wścieklice można łatwo odróżnić od innych rodzajów korzystając z klucza Radchenki i in. (2004), a także atlasu Sielezniewa i Dziekańskiej (2010).

W przypadku siedlisk ariona znacznie trudniejsze (w porównaniu z wilgotnymi łąkami) jest oznaczanie wścieklic do gatunku. Wstępnej identyfikacji przy pewnym opatrzeniu można dokonywać w terenie przy pomocy lupy (powiększenie przynajmniej 12 x), ale zaleca się zebranie próbek robotnic (5–10 sztuk), najlepiej do pojemniczków typu ependorf (zamykane probówki plastikowe o pojemności do 2 ml) z alkoholem 70% i oznaczanie ich potem przy pomocy mikroskopu stereoskopowego w warunkach kameralnych, a także konsultację ze specjalistą. Wskaźnikiem jest proporcja przynęt, do których przyszły robotnice gatunków, które zostały zidentyfikowane (lub zostaną w przyszłości) jako gospodarze modraszka ariona w rejonie występowania. Wskazane jest jednak zbieranie i notowanie udziału pozostałych gatunków z rodzaju *Myrmica*, co będzie stanowiło dodatkowy cenny wskaźnik siedliska. Skład gatunkowy mrówek wścieklic zależy bowiem od warunków mikroklimatycznych w darni, a co za tym idzie struktury roślinności.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik służący do oceny ekspansji roślinności drzewiastej i krzewiastej na otwarte płaty siedlisk. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkowy udział (%) powierzchni zajętej przez drzewa i krzewy w całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Chodzi przy tym o ocenę wkraczania drzew i krzewów na dotychczas otwarte płaty, a nie ich udział w mozaice, której elementem często jest stanowisko. Ocena ta ma charakter ekspercki. Oszacowanie można zrobić również przy pomocy ortofotomapy, o ile jest wystarczająco dokładna i aktualna.

Istotna jest regularna i dokładna dokumentacja fotograficzna całego stanowiska, która w przyszłości może pozwolić na analizę zmian cech fizjonomii stanowiska nie zawsze możliwych do opisanego przy pomocy wskaźników. Miejsca wykonywania zdjęć i ich kierunek należy zaznaczyć na ortofotomapach.

Termin i częstotliwość badań

Okres lotu motyla w Polsce zamyka się w okresie od początku czerwca do początku sierpnia, ale na poszczególnych stanowiskach w jednym sezonie trwa zazwyczaj ok. 1,5 miesiąca. Zadaniem obserwatora jest więc dokonanie w sumie 4–6 zliczeń. Na początek i koniec, jak również długość pojawu oraz jego szczyt mają wpływ lokalne warunki klimatyczne oraz pogodowe w danym sezonie. Trzeba więc wziąć pod uwagę możliwe przesunięcia i w związku z tym planować obserwacje w nieco większym przedziale czasowym. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitoringiem imagines.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną dynamikę liczebności wynikającą z różnych czynników, np. pogodowych. Wyrwykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić wielkość fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne, możliwe będzie zmniejszenie tej częstotliwości.

Ponadto, w trakcie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące aktualnych form użytkowania. Warto również przeprowadzić w miarę możliwości wywiad dotyczący historii stanowiska.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 6265 modraszek arion <i>Phengaris (Maculinea) arion</i> (Linnaeus, 1758)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. PLC200003 Przełomowa Dolina Narwi
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 87–91 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a lub m ² ok. 20 ha

Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.</i> Stanowiskiem występowania motyla są murawy napiaskowe położone na zachód od rzeki....., po obu stronach szosy łączącej miejscowości..... i..... (gmina.....). Całkowita powierzchnia, na której spotykany jest modraszek arion wynosi ok. 20 ha. Na stanowisko można dojechać samochodem zatrzymując się przy ww. szosie bądź też dojść z..... (odległość od przystanku PKS w tym mieście wynosi szosą ok. 3km). Z..... należy kierować się na..... i skrócić w lewo we wsi..... Współrzędne geograficzne podano dla początku transektu od strony zachodniej.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> Murawa napiaskowa porośnięta luźno krzewami jałowców oraz pojedynczo sosnami i wierzbami. Wzdłuż szosy rosną także wysadzone topole balsamiczne, których siewki i odrosty odkorzeniowe rozprzestrzeniają się na przyległe części stanowiska. Motyle spotykane są na całym terenie, ale najliczniej w pobliżu szosy. Od wschodu stanowisko graniczy z rzeką, po której drugiej stronie znajdują się intensywnie użytkowane pastwiska oraz las. Od zachodu częściowo przylega do lasu. Z kolei od południa oraz północy granice są trudniejsze do określenia ze względu na stosunkowo łagodne przejście w bardziej wilgotne, podobne krajobrazowo trawiaste tereny otwarte.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Stanowisko odkryte przez C. Bystrowskiego na początku lat 1990. Prowadzone były badania nad relacjami motyl–mrówka, które wykazały, że gospodarzem motyla na tym terenie są <i>Myrmica rugulosa</i>, <i>M. constricta</i> oraz <i>M. schencki</i>. Ponadto, pobrany został materiał do analiz genetycznych, które wykazały m.in. relatywnie dobrą kondycję populacji.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak. Prawdopodobnie największa znana populacja gatunku w północno-wschodniej Polsce. Zarówno populacja motyla, jak i warunki siedliskowe wydają się być relatywnie stabilne na przestrzeni ostatniej dekady, ale nie należy wykluczyć zmian sposobów użytkowania.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Marcin Sielezniew
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 22.06.2011; 10.07.2011; 17.07.2011; 26.07.2011; 01.08.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	2,1 os./100 m Obserwacje były prowadzone na transekcji o długości ok. 950 m (podzielonym na 9 odcinków), którego przejście zajmowało ok. 20 minut. Wyniki zliczeń: 22.06.2011 – 4, 10.07.2011 – 20, 17.07.2011 – 10, 26.07.2011 – 6, 1.08.2011 – 1	FV	FV
Indeks liczebności	4,3 os./100 m	FV	
Izolacja	5 km – odległość do najbliższego znanego zasiedlonego stanowiska	FV	

Siedlisko			
Powierzchnia	<i>Pomiar wykonany przez obejście płatu z odbiornikiem GPS, z włączoną funkcją zapisu śladu lub przez naniesienie granic płatu na dokładną mapę np. w skali 1:5000.</i> Wielkość stanowiska, na którym występuje gatunek to ok. 20 ha.	FV	FV
Dostępność roślin żywicielskich	20%	FV	
Dostępność mrówek gospodarzy	30%	U1	
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	<i>Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać o jakie gatunki chodzi</i> Brak	FV	
Zarastanie przez drzewa/krzewy	<i>Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń</i> 10% Okolo 5% powierzchni zajmują rozproszone jałowce, a dalsze 5% odrosty topoli balsamicznej.	FV	
Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Teren jest atrakcyjny dla inwestycji (bliskość zabytkowego miasteczka, rzeki, walory krajobrazowe). Szczęśliwie jednak stanowisko modraszka ariona należy do wspólnoty pastwiskowej i ta skomplikowana struktura własnościowa utrudnia zmiany form użytkowania. Sytuacja populacji wydaje się być stabilna.	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	C	+	Wypas prowadzony jest głównie w bardziej trawiastej części obszaru i ma mało intensywny charakter.
180	Wypalanie	C	+	Wiosenne wypalanie ma charakter nieregularny i jest czynnikiem hamującym sukcesję. Nie ma wpływu na roślinę żywicielską oraz mrówkę-gospodarzy.
300	Wydobywanie piasku i żwiru	C	+	Pozyskiwanie piasku dotyczy relatywnie niewielkiego fragmentu.
190	Inne rodzaje praktyk rolniczych lub leśnych, nie wymienione powyżej	B	+	Przekopywanie rowów przeciwpożarowych jest generalnie korzystne – kreowanie wczesnosukcesyjnych siedlisk z wyjątkiem fragmentów, gdzie narusza korzenie topoli, z których odbijają szybko odrosty.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
120	Nawożenie	A	–	Intensyfikacja użytkowania (przekształcenie w nawożone pastwisko)

161	Zalesianie	A	–	Mało prawdopodobne
141	Zarzucenie pasterstwa	C	–	Przyspieszenie sukcesji
403	Zabudowa rozproszona	A	–	Teren atrakcyjny inwestycyjnie

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie 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) trzepla zielona <i>Ophiogomphus cecilia</i>
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne <i>Populus balsamifera</i> – lokalnie w pobliżu drogi, największe osobniki wycinane. Problemem są odrosty z korzeni uszkodzonych w czasie przeorywania pasów przeciwożarowych
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.) Brak
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe Warunki pogodowe w drugiej połowie czerwca oraz w lipcu utrudniały obserwacje.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Metodyka monitoringu imagines może być zastosowana dla niektórych innych cennych gatunków związanych z murawami napiaskowymi (np. skalnika alcyone *Hipparchia hermione*, przepłatki didymy *Melitea didyma*) lub kserotermicznymi (np. modraszek gniady *Polyommatus ripartii*, modraszek adonis *Polyommatus bellargus*).

6. Ochrona gatunku

Modraszek arion jest jednym z najbardziej zagrożonych motyli w Europie, figurującym w załączniku II Konwencji Berneńskiej oraz załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej. W Czerwonej księdze motyli Europy (Van Swaay, Warren 1999) oraz Czerwonej liście motyli Europy (Van Swaay i in. 2010b) został zaliczony do gatunków *Endangered*. Taki sam status ma również w Polsce (Buszko 2004). Historia wyginięcia i reintrodukcji modraszka ariona w Anglii uczyniła go symbolem ochrony owadów w Europie (Sielezniew, Stankiewicz 2004, Settele, Kühn 2009, Thomas i in. 2009). Uważa się także, że gatunek może pełnić rolę wskaźnikową osłonową w skali nie tylko swoich siedlisk, ale i całego krajobrazu (Casacci i in. 2011, Spitzer i in. 2009).

Gatunkowi zagraża ograniczenie ekstensywnego wypasu, co prowadzi do sukcesji ekologicznej, a także celowe zalesianie. Doświadczenia brytyjskie z zakresu ochrony modraszka ariona nie mogą być w prosty sposób wykorzystane w naszych realiach, ze

względem na znaczne różnice klimatyczne i siedliskowe. W Anglii typowym środowiskiem gatunku są murawy kserotermiczne na południowych zboczach wzgórz. U nas w podobnych warunkach arion występuje tylko lokalnie na południu kraju i tam rzeczywiście najważniejszym gospodarzem wydaje się być *Myrmica sabuleti*. Płaskie murawy napiaskowe są zupełnie innym zbiorowiskiem nie tylko z uwagi na roślinność, ale zazwyczaj również i pod względem składu gatunkowego mrówek. W czasie ostatnich badań w Polsce arion został znaleziony po raz pierwszy w gniazdach sześciu gatunków wścieklic. Uzyskane dane wskazują, że jest on mniej specyficzny niż można by było się tego spodziewać. Z drugiej strony niska przeżywalność ariona w mrowiskach oraz niewielkie zwykle zagęszczenie gniazd sprawia, że populacje mogą się utrzymywać tylko na relatywnie rozległych stanowiskach (Sieleszniew, Stankiewicz, 2008, Sieleszniew i in. 2010a, 2010b, 2010c).

W przypadku modraszka ariona sprzyjającym sposobem użytkowania jest wypas przyczyniający się do utrzymywania otwartych lub półotwartych nasłonecznionych biotopów. Celem działań prokonserwatorskich powinno być zapewnienie obfitości mrówek gospodarzy w miejscach występowania roślin żywicielskich. Optymalny poziom intensywności wypasu zależy od szerokości geograficznej, lokalnych warunków mikroklimatycznych oraz lokalnych mrówek gospodarzy. Przy północnych granicach zasięgu występowania gatunku sugeruje się, aby utrzymywać niską wysokość murawy tj. 2–5 cm, ale należy zaniechać wypasu w okresie początek maja – koniec lipca, aby uniknąć zjadania kwiatostanów rośliny żywicielskiej. Należy również zachowywać płaty pokrycia krzewami w celu zapewnienia zacisznych i ciepłych warunków. W środkowej i południowej części zasięgu wypas może być mniej intensywny w celu wykreowania mozaiki różnej wysokości murawy i obfitości roślin żywicielskich. Populacje podgatunku *ligurica* wykorzystujące *Origanum* trwają nawet na stanowiskach, na których zaniechano użytkowania do 7 lat. Stopień zarośnięcia krzewami powinien być kontrolowany, tak aby ich całkowita powierzchnia była mniejsza niż 20%. Należy stale monitorować populację motyla, mrówek i gdy zajdzie taka potrzeba modyfikować zarządzanie użytkowaniem (Van Swaay i in. 2010a).

W warunkach polskich wydaje się, że w przypadku trawiastych muraw kserotermicznych związanych ze zboczami o południowej wystawie, czyli tam gdzie rośliną żywicielską jest *Thymus pulegioides* odpowiedni będzie małej intensywności wypas oraz w razie potrzeby usuwanie nadmiaru krzewów. W przypadku muraw napiaskowych wypas jest możliwy tylko na niektórych stanowiskach, tj. w przypadku wystarczająco rozległych siedlisk. Siedliska położone w lasach są spասane obecnie jedynie przez dziką zwierzynę i trwają dzięki zaburzeniom związanym z utrzymywaniem otwartego charakteru przydroży, przytorzy oraz pasów technologicznych pod liniami wysokiego napięcia lub nad gazociągami. Ważna jest kontrola tych zabiegów, aby miały one charakter rotacyjny. Należy unikać niszczenia murawy na większych powierzchniach stanowisk, np. przez zorywanie po usunięciu podrostu. Wskazane jest pozostawianie nietkniętych fragmentów z najniższą roślinnością obfitującą w macierzanki jako mikrorefugium. Warto również poszerzyć niektóre przydroża, aby zwiększyć powierzchnię potencjalnych siedlisk.

Zasadniczo murawy napiaskowe w lasach sosnowych są relatywnie mało podatne na zarastanie, o ile nie nastąpi eutrofizacja siedlisk. Na niektórych stanowiskach, gdzie

trawy są nieliczne i zdominowane przez takie gatunki jak rosnąca w strukturze kępkowej szczotlika siwa wystarczające jest usuwanie podrostu. W przypadku wrzosowisk nadmierne pokrycie tą rośliną może być zmniejszane przez kontrolowane rotacyjne zimowe lub wczesnowiosenne wypalanie niewielkich fragmentów. W celu umożliwiania odtwarzania się wczesnosukcesyjnych siedlisk należy rozważyć zaorywanie pewnych fragmentów, np. pasów, co dokonywane jest i tak przy prewencji przeciwpożarowej w lasach. Mrówki, z którymi związany jest modraszek arion w warunkach muraw napiaskowych preferują rzadką roślinność z płatami gołego podłoża. Macierzanka piaskowa należy z kolei do gatunków pionierskich, która również będzie zasiedlać tego typu mikrosiedliska.

Należy unikać intensyfikacji użytkowania w czasie lotu motyla oraz w okolicach tego okresu. W warunkach polskich czasowe zaniechanie użytkowania nie niesie za sobą katastrofalnych skutków, tak jak zaobserwowano to w przypadku stanowisk angielskich. Zarówno na samych stanowiskach, jak i na terenach przyległych nie należy stosować nawożenia prowadzącego do niekorzystnych zmian szaty roślinnej na skutek eutrofizacji.

Gatunek występuje w kilku parkach narodowych (Biebrzański PN, Kampinoski PN, Pieniński PN) lub krajobrazowych (np. PK Puszczy Knyszyńskiej). Część stanowisk modraszka ariona znajduje się ponadto na obszarach Natura 2000, ale niestety nie jest on dla nich przedmiotem ochrony, ponieważ nie figuruje w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, a jedynie w IV. Jest to absurdalne, że przedmiotem ochrony w sieci Natura 2000 jest np. szeroko rozprzestrzeniony i niezagrożony (również w skali Europy) gatunek czerwończyk nieparek, a zagrożony modraszek arion jest takiej ochrony pozbawiony. Plany zadań ochronnych dla obszarów obejmujących stanowiska modraszka ariona powinny uwzględniać potrzeby tego cennego w skali kraju, jak i Europy gatunku.

7. Literatura

- Barbero F., Bonelli S., Thomas J.A., Baletto E., Schönrögge K. 2009. Acoustical mimicry in a predatory social parasite of ants. *Journal of Experimental Biology* 212: 4084–4090.
- Berezki J., Tóth J.P., Tóth A., Bátor E., Pecsénye K., Varga Z. 2011. The genetic structure of phenologically differentiated Large Blue (*Maculinea arion*) populations (Lepidoptera: Lycaenidae) in the Carpathian Basin. *European Journal of Entomology* 108: 519–527.
- Buszko J. 2004. *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758) – Modraszek arion. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 248.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.**
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Casacci L. P., Witek M., Barbero F., Patricelli D., Solazzo G., Baletto E., Bonelli S. 2011. Habitat preferences of *Maculinea arion* and its *Myrmica* host ants: implications for habitat management in Italian Alps. *Journal of Insect Conservation* 15: 103–110.
- Cheshire S. 2011. British Butterflies: Species: Species Account – The Large Blue <http://www.britishbutterflies.co.uk/species-info.asp?vernacular=Large+Blue>. Downloaded at 5 November 2011.
- Eric Z., Wahlberg N., Pech P., Zrzavý J. 2007. Phylogeny and classification of the *Phengaris-Maculinea* clade (Lepidoptera: Lycaenidae): total evidence and phylogenetic species concepts. *Systematic Entomology* 32: 558–567.
- Krzywicki M. 1967. Fauna *Papilionoidea* i *Hesperioidea* Puszczy Białowieskiej. *Annales Zoologici* 24: 1–223.

- Nowicki P., Settele J., Thomas J.A., Woyciechowski M. 2005. A review of population structure of *Maculinea* butterflies. W: Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.). Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol 2. Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, s. 144–149.
- Patricelli D., Barbero F., La Morgia V., Casacci L.P., Witek M., Balletto E., Bonelli S. 2011. To lay or not to lay: oviposition of *Maculinea arion* in relation to *Myrmica* ant presence and host plant phenology. *Animal Behaviour* 82: 791–799.
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme. Chapman & Hall, London.
- Radchenko A., Czechowska W., Czechowski W. 2004. Mrówki – *Formicidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, część XXIV, zeszyt 63. Polskie Towarzystwo Entomologiczne. Toruń.
- Settele J., Kühn E. 2009. Insect conservation. *Science* 325: 41–42.
- Sielezniew M., Buszko J., Stankiewicz A.M. 2005. *Maculinea arion* in Poland: distribution, ecology and prospects of conservation. W: Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.). Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol 2. Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, s. 231–233.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2011. Geographical variation in wing pattern in *Phengaris* (= *Maculinea*) *arion* (L.) (Lepidoptera: Lycaenidae): subspecific differentiation or clinal adaptation? *Annales Zoologici* 61: 739–750.
- Sielezniew M., Dziekańska I., Stankiewicz-Fiedurek A.M. 2010a. Multiple host-ant use by the predatory social parasite *Phengaris* (= *Maculinea*) *arion* (Lepidoptera, Lycaenidae). *Journal of Insect Conservation* 14: 141–149.
- Sielezniew M., Patricelli D., Dziekańska I., Barbero F., Bonelli S., Casacci L.P., Witek M., Balletto E. 2010b. The first record of *Myrmica lonae* (Hymenoptera: Formicidae) as a host of socially parasitic Large Blue butterfly *Phengaris* (*Maculinea*) *arion* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Sociobiology* 56: 465–475.
- Sielezniew M., Rutkowski R. 2012. Population isolation rather than ecological variation explains the genetic structure of endangered myrmecophilous butterfly *Phengaris* (= *Maculinea*) *arion*. *Journal of Insect Conservation* 16: 39–50.
- Sielezniew M., Stankiewicz A. 2004. Historia modraszka ariona *Maculinea arion* L., czyli jak motyl wszedł do kanonów ekologii i ochrony przyrody. *Wiadomości ekologiczne* 50: 149–169.
- Sielezniew M., Stankiewicz A.M. 2008. *Myrmica sabuleti* (Hymenoptera: Formicidae) not necessary for the survival of the population of *Phengaris* (*Maculinea*) *arion* (Lepidoptera: Lycaenidae) in eastern Poland: lower host-ant specificity or evidence for geographical variation of an endangered social parasite? *European Journal of Entomology* 105: 637–641.
- Sielezniew M., Włostowski M., Dziekańska I. 2010c. *Myrmica schencki* (Hymenoptera: Formicidae) as the primary host of *Phengaris* (*Maculinea*) *arion* (Lepidoptera: Lycaenidae) at heathlands in eastern Poland. *Sociobiology* 55: 95–106.
- Spitzer L., Benes J., Dandova J., Jaskova V., Konvicka M. 2009. The Large Blue butterfly, *Phengaris* [*Maculinea*] *arion*, as a conservation umbrella on a landscape scale: The case of the Czech Carpathians. *Ecological Indicators* 9: 1056–1063.
- Thomas J.A. 1995. The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly. W: Pullin A.S. (red.). Ecology and Conservation of Butterflies. Chapman and Hall, London, s. 180–197.
- Thomas J.A. 1996. *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758). W: Helsdingen P.J., Van Willemsen L.P.M., Speight M.C.D. (red.). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and environment, No. 79. Council of Europe, Strasbourg, s. 157–163.
- Thomas J.A., Settele J. 2004. Butterfly mimics of ants. *Nature* 432: 283–284.
- Thomas J.A., Simcox, D.J., Clarke R.T. 2009. Successful conservation of a threatened *Maculinea* butterfly. *Science* 325: 80–83.

- Thomas J.A., Simcox D.J., Wardlaw J.C., Elmes G.W., Hochberg M.E., Clarke R.T. 1998. Effects of latitude, altitude and climate on the habitat and conservation of the endangered butterfly *Maculinea arion* and its *Myrmica* ant hosts. *Journal of Insect Conservation* 2: 39–46.
- Tolman T., Lewington R. 2009. *Collins Butterfly Guide of Britain and Europe*. Harper Collins Publ, London.
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rakosy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstrael T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. *European Red List of European Butterflies*. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. *Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera)*. Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.
- Varga Z. 2003. Post-glacial dispersal strategies of Orthoptera and Lepidoptera in Europe and in the Carpathian basin *Proc. 13th Int. Coll. EIS*, s. 93–105.
- Verity R. 1940–1953. *Le farfalle diurne d'Italia*. Vols. 1–5. Marzocco, Firenze.

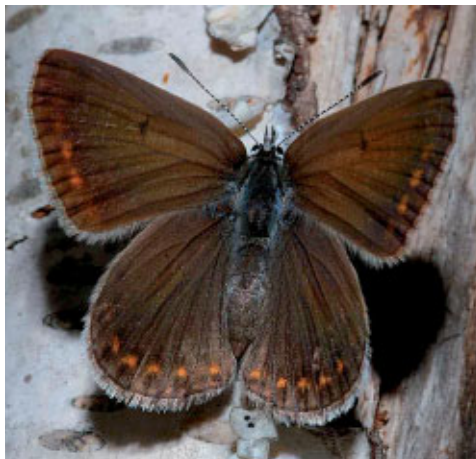
Opracował: **Marcin Sielezniew**

4042 **Modraszek eros (eroides)**

Polyommatus eros eroides (Frivaldszky, 1835)



Fot. 1. Wierzch skrzydeł samca (po lewej) modraszka eroidesa *Polyommatus eros eroides* (© P. Klimczuk).



Fot. 2. Wierzch skrzydeł samicy modraszka eroidesa (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: modraszkowate LYCAENIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV

Konwencja Berneńska – nieuwzględniony

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista motyli Europy (status dla *P. eros*) – NT

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – EN

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – EN

Czerwona lista dla Karpat (2003) – nieuwzględniony

3. Opis gatunku

Motyle występujące w Polsce zaliczano do osobnego gatunku *Polyommatus eroides* (Frivaldszky, 1835), ale ostatnie badania genetyczne wykazały, że jest to jedynie podgatunek

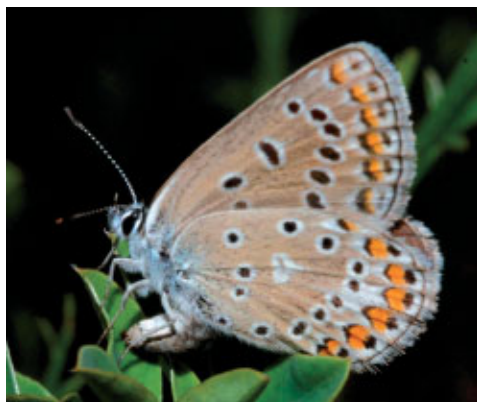
w obrębie *Polyommatus eros* (Ochsenheimer, 1808). W obrębie tego taksonu znane są także cztery inne podgatunki: *Polyommatus eros eros* (Ochsenheimer 1808), *Polyommatus eros erotides* (Staudinger 1892), *Polyommatus eros menelaos* Brown 1976, *Polyommatus eros kamtshadalis* (Sheljuzhko 1933, Wiemers i in. 2010). W niniejszym opracowaniu dla uproszczenia będzie stosowana jedynie polska nazwa modraszek eroides odnosząca się do podgatunku *Polyommatus eros eroides*.

Modraszek eroides w postaci dorosłej jest niezbyt dużym motylem, którego przednie skrzydło ma długość 15–18 mm, a rozpiętość skrzydeł wynosi 32–35 mm. Gatunek cechuje się wyraźnym dymorfizmem płciowym. Wierzch skrzydeł samca jest błękitny z silnym metalicznym połyskiem oraz z szeroką czarną obwódką, wyraźnie odgraniczoną od tła. Na tylnym skrzydle w obwódkę wtapiają się czarne plamki (Fot. 1). Cechy te pozwalają na odróżnienie od podobnego i bardzo pospolitego modraszka ikara *Polyommatus icarus*. Wierzch skrzydeł samic jest ciemnobrązowy z rzędem pomarańczowych plamek wzdłuż brzegu zewnętrznego, który czasem może być słabo widoczny (Fot. 2). Samice są ludzko podobne do samic modraszka ikara. Według niektórych źródeł osobniki obu płci modraszka eroidesa (Fot. 3 i 4) można odróżnić od ikarów po dodatkowej plamce przy wewnętrznym brzegu tylnego skrzydła na spodniej jego stronie. Cecha ta wydaje się jednak nie mieć znaczenia diagnostycznego w Polsce, ponieważ osobniki posiadające tę plamkę widuje się wśród krajowych okazów modraszka ikara. W związku z tym w praktyce tylko znalezienie samca eroidesa umożliwia pewną przyżyciową identyfikację. Modraszek eroides może być również pomyłony z modraszkami amandusami spotykanymi czasem na tych samych stanowiskach. Wierzch skrzydeł samców obu tych gatunków jest dość podobny (choć u amandusa nieco mniej metalicznie połyskujący), natomiast na spodzie przedniego skrzydła u modraszka amandusa brakuje dwóch nasadowych plamek, a na tylnym skrzydle białej klinowatej plamki.

Jaja eroidesa (Fot. 5) są białe i podobnie jak u innych modraszków spłaszczone, z bogato urzeźbionym jamkami chorionem. Gąsienice zielone z cienkimi białawymi bocznymi liniami i niezbyt wyraźnie zarysowaną linią na grzbiecie oraz ukośnymi paskami poniżej niej (Fot. 7), mają czarne głowy, po czym m.in. można je odróżnić od żerujących również na szczodrzeńcach larw zieleńcyka ostrężynca *Callophrys rubi*. Poczwarki są



Fot. 3. Spód skrzydeł samca modraszka eroidesa (© P. Klimczuk).



Fot. 4. Spód skrzydeł samicy modraszka eroidesa składającej jajo na szczodrzeńcu (© I. Dziekańska).

z kolei raczej mało charakterystyczne i zmienne w ubarwieniu od bladobeżowych po żółtozielonkawe (Fot. 8).

Materiały ikonograficzne zawiera publikacja Klimczuka (2005) oraz atlas Sielezniewa i Dziekańskiej (2010).

4. Biologia gatunku

Niska liczebność populacji i wynikające z tego powodu trudności obserwacji sprawiają, że niewiele wiadomo o biologii i ekologii gatunku. W Polsce postacie dorosłe pojawiają się w jednym pokoleniu od końca czerwca do początku sierpnia. W przypadku ciepłej wiosny nie można wykluczyć początku lotu już w połowie czerwca (w warunkach hodowlanych pierwsze osobniki wylęgały się począwszy od 5 czerwca) (Klimczuk 2005). Imagines są aktywne przy słonecznej pogodzie, nocny spoczynek często ma miejsce na jałowcach (Krzywicki 1967). Motyle chętnie odwiedzają kwiaty macierzanki piaskowej *Thymus serpyllum*, ale zapewne odżywiają się nektarem także niektórych innych dostępnych na stanowiskach roślin. Z innych części Europy znane są także obserwacje samców gromadzących się w dużych ilościach na wilgotnej ziemi (Tolman, Lewington 2009).

Samice składają jaja pojedynczo na spodniej i wierzchniej stronie liści w wyższych częściach pędów. Jedyne jak dotąd obserwacje żerowania gąsienic w Polsce dotyczą



Fot. 5. Jajo modraszka eroidesa (© M. Sielezniew)



Fot. 6. Młoda larwa modraszka eroidesa (© P. Klimczuk).



Fot. 7, 8. Wyrośnięta larwa i poczwarka modraszka eroidesa (© P. Klimczuk).

szczodrzeńca ruskiego *Chamaecytisus ruthenicus* w Puszczy Knyszyńskiej (Klimczuk 2005). Niewykluczone, że inne gatunki szczodrzeńców są także roślinami pokarmowymi w Polsce, zwłaszcza szczodrzeniec rozesłany *C. ratisbonensis* rosnący w suchych borach sosnowych. W Europie wymienia się ponadto *Genista depressa* (Tolman, Lewington 2009), ostrołódkę *Oxytropis* spp. oraz traganek *Astragalus* spp. (Van Swaay, Warren 1999).

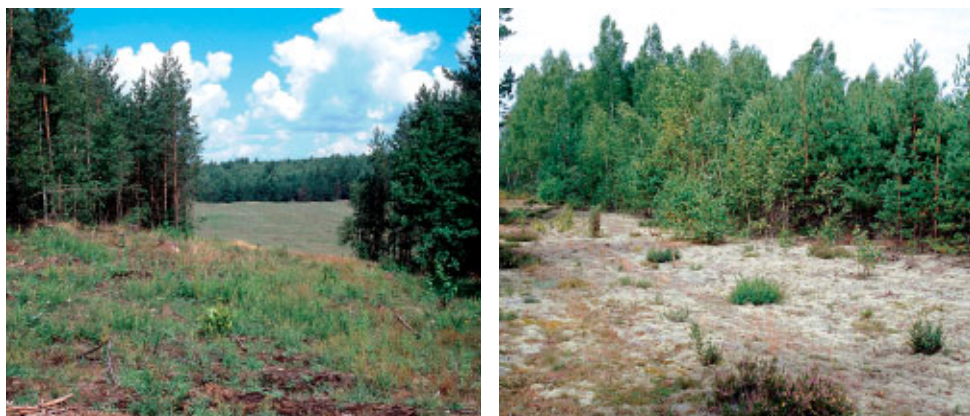
Wylęg gąsienic następuje po 1–2 tygodniach; podobnie jak u innych modraszków, osłonki jajowe nie są zjadane. Młode larwy przed zimowaniem żerują na liściach, pozostawiając charakterystyczne, mniej więcej koliste okienkowe uszkodzenia w warstwie kutikuli na górnej lub spodniej stronie, jednak nie przegryzają się na wylot blaszki liściowej. Takich uszkodzeń na jednym listku prawdopodobnie jest zazwyczaj mniej w warunkach naturalnych niż obserwowano to w hodowli (Fot. 6). Gąsienice zimują w trzecim stadium. Wiosną gąsienice początkowo zjadają pąki i rozwijające się liście, następnie żerują na pąkach kwiatowych i kwiatkach. W warunkach hodowlanych odnotowano wyraźną preferencję w stosunku do kwiatów – larwy odżywiały się liśćmi wyłącznie wtedy, kiedy nie miały dostępu do kwiatów (Klimczuk 2005). Fakt żerowania młodych larw na liściach, a po przezimowaniu na kwiatkach (w przypadku *G. depressa*) przytaczają też Tolman i Lewington (2009). Preferencje te mają zapewne istotne znaczenie dla fenologii gatunku. Gąsienice są fakultatywnie myrmekofilne, mogą towarzyszyć im mrówki, prawdopodobnie z rodzajów *Formica* i *Lasius*. Stadium larwalne trwa 9–10 miesięcy. Przepoczwarczenie zachodzi na powierzchni gleby wśród fragmentów roślin połączonych rzadkim oprzędem. Motyle wylęgają się po ok. 3–4 tygodniach.

W Polsce pełny cykl rozwojowy został prześledzony wyłącznie w warunkach hodowlanych. Jak dotąd nie udało się zaobserwować w naturze gąsienic żerujących po przezimowaniu.

5. Wymagania siedliskowe

W Polsce modraszek eroides zamieszkuje różne środowiska ekotonowe w suchych borach sosnowych na podłożu piaszczystym, takie jak: śródleśne i przyleśne łąki, polany, zręby, przydroża i przytorza, przecinki, linie oddziałowe (Fot. 9 i 10). Rzadko był obserwowany w wilgotnych miejscach. W latach 1938–39 Krzywicki (1967) odnotował liczne osobniki na miedzach i wśród zboża na wschodnim krańcu Puszczy Białowieskiej (tereny dzisiejszej Białorusi). Z Puszczy Knyszyńskiej pochodzi tylko jedna podobna (z 2004 r.) obserwacja, kiedy to samiec modraszka eroidesa siadał na wiechach owsa (Klimczuk 2011). Poza dwoma wyjątkami motyle w Puszczy Knyszyńskiej zawsze były obserwowane w pobliżu rośliny żywicielskiej gąsienicy (szczodrzeńca). Dokładne wymagania siedliskowe nie są znane ze względu na zanikanie gatunku. Nie należy wykluczać, że istnieją specyficzne czynniki decydujące o przydatności określonej struktury roślinności, być może ma ona charakter efemeryczny i związana jest z zaburzeniami o charakterze antropogenicznym lub naturalnym.

Podobny charakter mają prawdopodobnie biotopy gatunku na Białorusi; jako siedliska gatunku wymieniane są z tego terenu młode nasadzenia sosnowe (Van Swaay, Warren 1999). W Czechach i na Słowacji oraz w południowej Europie gatunek spotykany jest głównie na



Fot. 9, 10. Siedliska modraszka eroidesa – Puszcza Knyszyńska (© P. Klimczuk).

nawapiennych, kamienistych murawach, na Bałkanach i w Turcji są to górskie łąki w pobliżu granicy lasu na wysokości około 2000 m n.p.m. Nie wiadomo w jakich siedliskach występował modraszek eroides na historycznych stanowiskach w południowej Polsce.

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. *Polyommatus eros* spotykany jest od Hiszpanii po północny Kaukaz i zachodnią Syberię. Natomiast zasięg znanego z naszego kraju podgatunku modraszek eroides *Polyommatus eros eroides* ma charakter dysjunktywny i wyspowy, obejmuje południową i wschodnią Europę: Polskę, Czechy (gdzie wyginął w 1957 r.), Słowację, Ukrainę, Białoruś, Bałkany, a ponadto azjatycką część Turcji (Beneš i in. 2002, Vodolazhsky i in. 2009). W Europie najczęściej stanowisk znajduje się w południowo-wschodniej części kontynentu (Van Swaay, Warren 1999).

Występowanie w Polsce. W ostatnich latach gatunek obserwowany był wyłącznie w Puszczy Knyszyńskiej oraz na południowych skrajach Puszczy Białowieskiej (Klimczuk, Twerd 2000, Buszko, Maślowski 2008, Jaroszewicz 2010, Klimczuk 2011). W Puszczy Knyszyńskiej modraszek eroides został wykazany z jej wschodniej części z pięciu kwadratów UTM, a jego zasięg pokrywa się niemal z zasięgiem występowania szlaczkonika szafrańca *Colias myrmidone*. Zagęszczenie populacji było bardzo niewielkie, spotykano tylko pojedyncze osobniki w dużym rozproszeniu, a ostatnia obserwacja pochodzi z 2008 r. (Klimczuk 2011). W Puszczy Białowieskiej modraszek eroides był obserwowany przez Krzywickiego (1967) w latach 1938–1964. Motyl pojawiał się bardzo licznie na wschodnich krańcach Puszczy (tereny obecnej Białorusi), nawet na obszarach rolniczych, w kierunku zachodnim był coraz rzadszy. Dane z lat 1980. dotyczą zachodnich i południowo-zachodnich obszarów Puszczy Białowieskiej, a także terenów położonych dalej na południowy-zachód, aż do rzeki Bug (Carbonell 1994, Buszko 1997). Ostatnia pojedyncza obserwacja samca dotyczy obrzeży Puszczy Białowieskiej i pochodzi z 2010 r. (Jaroszewicz 2010). Na początku XX w. modraszek eroides był wykazany także z kilku izolowanych stanowisk zlokalizowanych w pasie od Pomorza po Górny Śląsk (Romaniszyn, Schille 1929). Już wtedy był określany jako bardzo rzadki.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu modraszka eroidesa w Polsce na tle jego aktualnego zasięgu występowania.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Modraszek eroides jest w Polsce w chwili obecnej na krawędzi wyginięcia, które może nastąpić w najbliższej przyszłości. Z uwagi na negatywne wyniki obserwacji monitoringu prowadzonych w 2011 r. oraz brak precyzyjnych wcześniejszych danych odnośnie stanu populacji oraz siedlisk, opracowanie koncepcji monitoringu gatunku jest bardzo trudne, zwłaszcza w zakresie monitoringu stanu siedliska. W związku z tym poniższa metodyka opisuje przede wszystkim wskazania co do zakresu i sposobu prowadzenia obserwacji w siedliskach, w jakich gatunek ostatnio był stwierdzany. W przypadku odnalezienia gatunku istotne jest dokonanie bardzo dokładnej charakterystyki i dokumentacji miejsca jego występowania, co pozwoli być może na lepsze zrozumienie jego wymagań ekologicznych.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji modraszka eroidesa

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników	Określenie maksymalnej liczby osobników obserwowanych w ciągu godziny w czasie jednokrotnej penetracji stanowiska
Indeks liczebności	Liczba osobników	Określenie sumy osobników obserwowanych w ciągu jednej godziny w czasie kolejnych odwiedzin tego samego stanowiska przypadających na kolejne dekady miesięcy w czasie spodziewanego pojawu motyla (2 dekada czerwca – 1 dekada sierpnia)
Izolacja	km	Określenie odległości od innego stanowiska, na którym gatunek był obserwowany w przeciągu ostatnich kilku lat

Ze względu na brak danych porównawczych w czasie i przestrzeni waloryzacja wskaźników stanu populacji w skali FV/U1/U2 nie jest możliwa.

Ocena stanu populacji

W sytuacji, gdy waloryzacja wskaźników stanu populacji jest niemożliwa, nie ma również możliwości oceny stanu populacji. Można jedynie przyjąć, że obserwacje pojedynczych osobników lub ich brak będą automatycznie oznaczały ocenę złą (U2). Trudno w tej chwili określić, jakie warunki musiałyby zostać spełnione, aby ocena ta mogła być lepsza.

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska gatunku przedstawiono w Tab. 2.

Tab. 2. Wskaźniki stanu siedliska modraszka eroidesa

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Baza pokarmowa	% lub liczba osobników/m ²	Oszacowanie proporcji powierzchni otwartej porośniętej przez rośliny pokarmowe lub alternatywnie – przy małych zagęszczeniach – średniej liczby osobników rosnących na tej powierzchni
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Oszacowanie proporcji pokrycia krzewami i drzewami otwartego płatu siedliska oraz opis tego pokrycia (rodzaj, orientacyjny wiek i wysokość nasadzeń/podrostu)

Waloryzacja wskaźników stanu siedliska jest niemożliwa ze względu na brak obserwacji gatunku oraz wystarczającej wiedzy na temat jego wymagań ekologicznych. Problemem jest także brak precyzyjnych danych porównawczych w czasie i przestrzeni odnośnie ewentualnych zmian siedliskowych.

Ocena stanu siedliska

W sytuacji, gdy waloryzacja wskaźników stanu siedliska jest niemożliwa, nie ma również możliwości oceny stanu siedliska.

Perspektywy zachowania

Biorąc pod uwagę aktualną sytuację gatunku oraz brak wiedzy dotyczącej szczegółowych wymagań ekologicznych, w ocenie perspektyw zachowania należy uwzględnić przede wszystkim częstotliwość ewentualnych przyszłych obserwacji gatunku. Drugim elementem będzie stabilność siedlisk, w jakich modraszek eroides zostanie licznie zaobserwowany lub możliwość ich regularnego odtwarzania. W chwili obecnej parametr ten można oceniać właściwie jedynie przez pryzmat dostępności roślin żywicielskich gąsienic. W związku z tym wzrost zacienienia i zamykanie się przestrzeni otwartych będzie niewątpliwie zjawiskiem niekorzystnym, a z kolei wszelkie działania na rzecz zwiększenia powierzchni otwartych, jeśli np. takowe będą miały związek z realizacją planów zadań ochronnych, mogą prowadzić do wykreowania potencjalnych siedlisk. Rzadkość gatunku sprawia, że może być on atrakcyjny dla kolekcjonerów, ale trudno ocenić rzeczywisty stopień tej presji. W chwili obecnej można zasugerować następującą ocenę perspektyw zachowania:

- FV – perspektywy dobre: regularne obserwacje gatunku na stanowisku, przynajmniej kilku osobników w szczycie pojawu. Realizacja planu ochrony czynnej w oparciu o pogłębioną wiedzę odnośnie wymagań ekologicznych gatunku gwarantująca stabilność siedlisk w skali lokalnej lub też ich rotacyjne odtwarzanie.
- U1 – perspektywy niezbyt korzystne; regularne, ale pojedyncze obserwacje imagines przy względnej stabilności dostępnych siedlisk.
- U2 – perspektywy złe; incydentalne obserwacje imagines lub ich brak, zanikanie rośliny żywicielskiej oraz otwartych biotopów, które mogłyby hipotetycznie być siedliskami modraszka eroidesa.

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu gatunku na stanowisku decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego parametru (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania gatunku). W sytuacji, gdy zarówno ocena stanu siedliska jak i perspektyw są praktycznie niemożliwe, o ocenie ogólnej będzie decydował stan populacji.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Obserwacje (poszukiwania) modraszka eroidesa powinny być prowadzone w rejonach, gdzie był ostatnio stwierdzony. W związku z tym szczególnie intensywnie powinna być penetrowana Puszcza Knyszyńska oraz południowe skraje i okolice Puszczy Białowieskiej (Ryc. 1). Znalezienie modraszka eroidesa w innych częściach Polski jest obecnie bardzo mało prawdopodobne. Niestety, z uwagi na pojedyncze obserwacje gatunku w ostatnich latach definicja samego stanowiska i jego granic jest bardzo trudna. Ogólnie, za potencjalne stanowiska należy uważać mniej lub bardziej otwarte przestrzenie na terenach leśnych, obfitujące w rośliny żywicielskie i izolowane wyraźnie od innych potencjalnych płatów siedlisk. Penetrowane powinny być więc miejsca, takie jak: zręby, suche leśne polany

i skraje lasów, przydroża, przytorza, poligony, pasy technologiczne pod liniami wysokiego napięcia i telefonicznymi oraz nad gazociągami okresowo czyszczonymi z podrostu przez odpowiednie służby. Należy wziąć przy tym pod uwagę efemeryczność części potencjalnych siedlisk gatunku, związaną z gospodarką leśną (np. po odnowieniu lasu na zrębie stanowisko może zaniknąć lub w przypadku wykonania nowego zrębu w miejscu sąsiadującym z poprzednim, lokalizacja i powierzchnia stanowiska ulegną zmianie).

Ze względu na inwentaryzacyjny charakter prac trudno jest w chwili obecnej określić wielkość powierzchni, na których powinny być prowadzone poszukiwania gatunku. Istotne jest jednak, aby każdorazowo dokumentować, jak duży obszar był eksplorowany.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Penetrowanie płatów potencjalnego siedliska należy prowadzić przy korzystnych warunkach atmosferycznych, tj. małe zachmurzenie i wysoka temperatura – przynajmniej 17°C w godzinach 10:00–16:00 (w przypadku upałów można rozpocząć obserwacje już ok. godziny 9:00). Należy zwracać szczególną uwagę na miejsca aktualnie nasłonecznione w przypadku niewielkich lub wąskich płatów otwartych przestrzeni otoczonych lasem.

Należy obserwować preferowane rośliny nektarodajne, tj. macierzanki, na których mogą się odżywiać motyle oraz rośliny żywicielskie gąsienic, na które samice mogą składać jaja.

W przypadku samców, jeśli identyfikacja siedzącego osobnika nie jest możliwa, tj. nie eksponuje on wierzchniej strony skrzydeł, zaleca się użycie siatki entomologicznej w celu dokładniejszego obejrzenia. Można się również wspomóc przezroczystym naczynkiem, które zostanie napełnione CO₂ (sprężony CO₂ w niewielkich pojemnikach dostępny jest w sklepach zoologicznych jako nawóz dla roślin stosowany w akwarystyce), a następnie do niego wpuszczony na kilka minut motyl. Zostanie on w ten sposób na kolejnych kilka minut uśpiony.

Samice poza obserwacjami owipozycji na szczodrzeńcu (co wskazuje pośrednio na ich przynależność taksonomiczną) są bardzo trudne do identyfikacji. W przypadku dużego prawdopodobieństwa, że odłowiony osobnik jest modraszkiem eroidesem oraz posiadania stosownego zezwolenia można pobrać od odłowionego osobnika jedno środkowe odnóże (odrywając je pęsetą) w celu identyfikacji metodami molekularnymi. Odnóże należy umieścić w pojemniczku z alkoholem etylowym 95% i przechowywać w zamrażarce.

Obserwacje mogą być prowadzone na transektach (patrz rozdział „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”) w celu zapewnienia powtarzalności obserwacji. W przypadku odnalezienia gatunku należy notować liczbę stwierdzonych osobników i czas trwania obserwacji oraz dokładnie zapisać lokalizację najlepiej z pomocą urządzenia GPS.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje odległość populacji w stosunku do innych potwierdzonych ostatnio (do 5 lat) populacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku (materiały publikowane i niepublikowane). Należy również opisać charakter barier istniejących między stanowiskami.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Baza pokarmowa. Należy określić jaki procent penetrowanej powierzchni/stanowiska porastają potencjalne rośliny żywicielskie gąsienic, tj. szczodrzenie *Chamaecytisus* przez oszacowanie pokrycia tych roślin na losowo wybranych powierzchniach próbnych, tj. kwadratach 2x2 m (20 dla każdej badanej powierzchni). Alternatywnie przy bardzo małych liczebnościach rośliny pokarmowej zasobność bazy pokarmowej można ocenić przez policzenie osobników i pędów roślin również w 20 losowo wybranych kwadratach (2x2 m). W związku z tym, wskaźnikiem będzie średnia liczba osobników/m² lub średni procent pokrycia powierzchni.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Należy określić jaki procent penetrowanej powierzchni/stanowiska porastają krzewy i drzewa. Oceny tej można dokonywać przez oszacowanie pokrycia losowo wybranych kwadratów np. 25 m² (10 dla każdej badanej powierzchni). Należy również ogólnie scharakteryzować to pokrycie, np. w przypadku odnowień odnotować rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń.

Uwaga: Na wszystkich stanowiskach, na których stwierdzono gatunek zaleca się gromadzenie – w ramach charakterystyki siedliska – innych informacji dotyczących powierzchni, struktury i składu gatunkowego roślinności. W przypadku mało prawdopodobnego, ale jednak niewykluczonego odbudowania populacji w skali lokalnej lub regionalnej mogą okazać się one kluczowe dla zaproponowania dodatkowych wskaźników stanu siedliska w przyszłości.

Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe należy prowadzić corocznie w spodziewanym okresie lotu motyla, tj. od końca czerwca do początku sierpnia, a w przypadku bardzo ciepłej wiosny – od połowy czerwca do końca lipca. Każde stanowisko powinno być odwiedzane raz w dekadzie miesiąca, a więc optymalnie 4 razy.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 4042 modraszek eros (eroides) <i>Polyommatus eros eroides</i> (Frivaldszky, 1835)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze

Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	<i>Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.</i> PLH200006 Ostoja Knyszyńska
Współrzędne geograficzne	<i>Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska</i> N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do...</i> 152–165 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	<i>Podać w ha, a, m²</i> 3,5 ha
Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisie lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.</i> Pasy technologiczne pod linią telefoniczną – szerokość 10 m i nad linią gazową – 7 m (oddzielone od siebie wąskim 5 m pasem drzew) równoległe do szosy..... w pobliżu przecięcia z odchodzącą na północ drogą na..... Poszukiwania prowadzono na odcinku ok. 2 km (pasy o łącznej powierzchni ok. 3,5 ha) w miejscach występowania roślin żywicielskich gatunku. Na powierzchnię można dojechać samochodem, znajduje się ona kilkadziesiąt metrów od szosy..... oraz autobusem PKS. Współrzędne geograficzne zostały podane dla przecięcia drogi na..... Z.....
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska, ogólna struktura roślinności na stanowisku i orientacyjny stopień zarośnięcia przestrzeni otwartej (%) w przypadku obserwowanej ekspansji podrostu</i> Płaty muraw napiaskowych przeplatane z wyższą roślinnością trawiastą oraz niewielkimi jałowcami, wrzosami i szczodrzeńcami, sąsiadujące z borem sosnowym (głównie młode 20–30 letnie nasadzenia) z domieszką (nalotem) drzew liściastych (szczególnie brzozy, rzadziej dębu) oraz świerka. W podszycie występuje sporo jałowców. Pas znajdujący się między to efekt prawdopodobnie naturalnego odnowienia (sosny, brzozy, świerki, wierzy, osiki, dęby, jałowce).
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>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</i> Stanowisko zostało odkryte w 1998 r. W latach 1998–2001 obserwowano pojedyncze osobniki. Prowadzono badania nad bionomią (Klimczuk 2005).
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” wyjaśnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Marcin Sielezniew, Przemysław Klimczuk
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 25.06.2011; 05.07.2011; 13.07.2011; 21.07.2011; 06.08.2011; 18.08.2011; 05.09.2011 (poszukiwania larw)

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena	
Populacja				
Liczba obserwowanych osobników	0	U2	U2	
Indeks liczebności	0	U2		
Izolacja	Podać odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska 6 km (najbliższe znane ostatnio stanowisko pod linią energetyczną, gdzie motyl był widziany w 2008 r.)			XX
Siedlisko				
Baza pokarmowa	Należy wpisać % pokrycia obszaru rośliną żywicielską lub liczbę osobników/m² Ok. 3% (głównie niewielkie kilkupędowe osobniki)		XX	XX

Zarastanie przez drzewa/krzewy	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń. Stopień zarośnięcia pasów technologicznych (pod linią energetyczną lub telefoniczną i nad gazociągami) – 5–10% (niewielkie jałowce oraz nalot niewielkich drzew i krzewów). Między nimi pas kilku- i kilkunastoletnich drzew. W sąsiedztwie głównie 20–30-letnie sosny.	XX	XX
Perspektywy zachowania	Krótką 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. Stanowisko wewnątrz obszaru Natura 2000. Gatunek od 2008 r. nie był obserwowany w całej Puszczy Knyszyńskiej, mimo obecności siedlisk, które wydają się być odpowiednie. Dokładne przyczyny zaniku nie są znane. Trudno powiedzieć czy na obszarze przetrwała jakaś populacja i czy możliwe jest ponowne zasiedlenie stanowiska.	XX	
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	A	–	Wzrost drzew w sąsiadujących nasadzeniach, jak również pasie oddzielającym teren pod linią telefoniczną i nad linią gazową doprowadził do wzrostu zacienienia. Samo stanowisko podlega sukcesji.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Nadmierne zarastanie wskutek zbyt rzadkich zabiegów usuwania nalotu, dalszy wzrost drzew w otoczeniu otwartych pasów
190	Inne praktyki rolne lub leśne	A	+	Usuwanie nalotu gatunków drzewiastych w związku z konserwacją padów technologicznych pod linią telefoniczną oraz nad linią gazową. Naruszenie struktury gleby stwarza korzystne warunki dla gatunków preferujących wczesne stadia sukcesji, takie jak macierzanka (jedna z chętnie odwiedzanych przez m. eroidesa roślin nektarodajnych).
512	Rurociągi	A	+	Planowana budowa drugiej nitki gazociągu wzdłuż istniejącej i związana z nią wycinka lasu stwarza możliwość poszerzenia potencjalnych siedlisk modraszka eroidesa.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie prac monitoringowych 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) modraszek arion <i>Phengaris arion</i> , przeplatka didyma <i>Melitaea didyma</i> , czerwonończyk nieparek <i>Lycaena dispar</i> (rzadki), przeplatka britomartis <i>Melitaea britomartis</i> (średnio liczny), szlaczkoń szafrańc <i>Colias myrmidone</i>

Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac, wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań, potrzebny sprzęt i liczba osób itp.)</i> Należy kontynuować poszukiwania innych potencjalnych stanowisk <i>P. eros</i> w Puszczy Knyszyńskiej. Na stanowisku powinno się też zwrócić uwagę na pojawianie się szlaczkonii szafrańca (pojedyncze rekordy z 2008 r. i 2011 r.; w latach 1998–1999 w okolicy wsi występował licznie).
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Poszukiwania stadiów preimaginalnych również nie przyniosły pozytywnych wyników.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej</i> <i>naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zastosować podobną metodykę badań

Poszukiwania modraszka eroidesa można połączyć z inwentaryzacją/monitoringiem innych gatunków zasiedlających potencjalnie te same siedliska, szczególnie szlaczkoniem szafrańcem związanym z tą samą rośliną pokarmową oraz modraszkami arionem mającym podobny okres lotu.

6. Ochrona gatunku

Modraszek eroides jest jednym z najbardziej zagrożonych gatunków motyli w Polsce. Ostatnie obserwacje wskazują, że oficjalny status (EN) powinien zostać zweryfikowany na CR. W Czerwonej księdze motyli Europy modraszek eroides został zaliczony do gatunków krytycznie zagrożonych CR (Van Swaay, Warren 1999). Z uwagi na niedawną rewizję systematyczną na ostatniej Czerwonej liście motyli Europy znalazł się jedynie wyższy takson, tj. modraszek eros, którego status jest *Near threatened* (Van Swaay i in. 2010).

Stan wiedzy na temat ekologii gatunku w Polsce nie daje podstaw do zaproponowania specyficznych działań ochronnych. W tej chwili priorytetowym działaniem powinny być prace inwentaryzacyjne mające na celu odnalezienie jakichkolwiek czynnych stanowisk. Przyczyn wyginięcia gatunku w Czechach upatruje się w zaniechaniu wypasu i co za tym idzie, stopniowym zastąpieniu niskich, rzadkich muraw wysoką roślinnością, a ostatecznie drzewami i krzewami (Beneš i in. 2002). Trzeba jednak pamiętać, że modraszek eroides występował tam w innym typie siedlisk, tj. na kamienistych nawapiennych murawach o charakterze stepowym. W Polsce gatunkowi powinny sprzyjać działania kształtujące przestrzeń otwartą w lasach (głównie borach sosnowych), porośnięte roślinami żywicielskimi i nektarodajnymi. Korzystne mogłoby być utrzymywanie jak największych powierzchni niezalesionych polan porośniętych szczodrzeńcem. Działania ochronne mogą obejmować także promocję rośliny pokarmowej poprzez wysiewanie jej w dogodnych siedliskach. Mogą to być działania sprzyjające rekolonizacji lub odbudowie populacji. Biorąc jednak pod uwagę aktualną sytuację gatunku w Polsce oraz fakt, że od lat nie jest obserwowany w sąsiedniej Białorusi (A. Kulak, inf. ustna), perspektywy utrzymania się gatunku w faunie Polski rysują się raczej pesymistycznie.

7. Literatura

- Beneš J., Konvička M., Dvořák J., Fric Z., Havelda Z., Pavlíčko A., Vrabec V., Weidenhoffer Z. (red.) 2002. Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana. I., II. SOM, Praha.
- Buszko J. 1997. *Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce 1986–1995*. Oficyna Wydawnicza Turpress, Toruń.
- Buszko J., Kokot A., Palik E., Śliwiński Z. 1996. Motyle większe (*Macrolepidoptera*) Puszczy Białowieskiej. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 15: 3–46.
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Buszko J. 2004. *Polyommatus eroides* (Frivaldszky, 1835). *Modraszek eroides*. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN i Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego. Kraków–Poznań, s. 252–253.
- Buszko, J., Masłowski J. 2008. *Motyle dzienne Polski. Koliber, Nowy Sącz*.
- Carbonell F. 1994. Contribution à la connaissance du genre *Polyommatus* Latreille, 1804: le complexe ultraspécifique de *Polyommatus eros-eroides* au Moyen-Orient et en Transcaucasie (*Lepidoptera: Lycaenidae*) (2^{ème} partie: diagnose et discussion). Linneana Belgica 14 (8): 439–454.
- Jaroszewicz 2010. Stan zachowania na terenie Puszczy Białowieskiej gatunków motyli z załączników II i IV Dyrektywy Siedliskowej i propozycje działań ochronnych. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 29: 29–50.
- Klimczuk P. 2005. The larval host plant of *Polyommatus eroides* (Frivaldszky, 1835) (*Lycaenidae*) from Poland with comments on the life history. *Nota lepidopterologica* 28: 103–111.
- Klimczuk P. 2011. Butterflies (*Hesperioidea*, *Papilionoidea*) of the Knyszyn Forest (Puszcza Knyszyńska) and adjacent woodland areas of Białystok – in the years 1995–2010. *Nature Journal* 44: 197–217.
- Klimczuk P., Twerd J. 2000. Motyle dzienne (*Papilionoidea* i *Hesperioidea*) Puszczy Knyszyńskiej i okolic Białegostoku. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 19: 85–97.
- Krzywicki M. 1982. Monografia motyli dziennych Polski. *Papilionoidea* i *Hesperioidea* (*Lepidoptera*). Niepublikowany maszynopis, Lublin.
- Krzywicki, M. 1967. Fauna *Papilionoidea* i *Hesperioidea* (*Lepidoptera*) Puszczy Białowieskiej. *Annales Zoologici* 24: 1–213.
- Romaniszyn J., Schille F. 1929. Fauna motyli Polski. *Prace Monograficzne Komisji Fizjograficznej PAU*, Kraków, 6: 1–552.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. *Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico*, Warszawa.
- Tolman T., Lewington R. 2009. *Collins Butterfly Guide of Britain and Europe*. Harper Collins Publ, London.
- Wiemers M., Stradomsky B.V., Vodolazhsky D.I. 2010. A molecular phylogeny of *Polyommatus* s. str. and *Plebicula* based on mitochondrial *COI* and nuclear *ITS2* sequences (*Lepidoptera: Lycaenidae*). *European Journal of Entomology* 107: 325–336.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. *Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera)*. *Nature and Environment Series No. 99*. Council of Europe, Strasbourg.
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstraël T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010. *European Red List of European Butterflies*. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Vodolazhsky D.I., Stradomsky B.V. 2008. Phylogenetic analysis of subgenus *Polyommatus* (s. str.) Latreille, 1804 (*Lepidoptera: Lycaenidae*) based on mtDNA markers. Part 1. *Caucasian Entomological Bulletin* 4: 123–130.
- Vodolazhsky D.I., Wiemers M., Stradomsky B.V. 2009. A comparative analysis of mitochondrial and nuclear DNA sequences in blue butterflies of the subgenus *Polyommatus* (s. str.) Latreille, 1804 (*Lepidoptera: Lycaenidae: Polyommatus*). *Caucasian Entomological Bulletin* 5: 115–120.

Opracowali: Przemysław Klimczuk i Marcin Sielezniew

6179 **Modraszek nausitous**

Phengaris (Maculinea) nausithous (Bergsträsser, 1779)



Fot. 1. Samiec (po lewej) modraszka nausitousa *Phengaris (Maculinea) nausithous* (© M. Sielezniew).

Fot. 2. Samica modraszka nausitousa (© I. Dziekańska).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: modraszkowate LYCAENIDAE

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 – DD

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – VU

Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

3. Opis gatunku

W literaturze modraszek *nausitous* częściej występuje pod łacińską nazwą *Maculinea nausithous*. Niedawna rewizja systematyczna synonimizująca rodzaje *Maculinea* Eecke, 1915 i *Phengaris*, 1891, wskazała jednak, że to *Phengaris* jest poprawną nazwą rodzajową ze względu na zasadę priorytetu (Fric i in. 2007). Została ona zastosowana w najnowszej Czerwonej liście motyli Europy (Van Swaay i in. 2010b), jak również w ostatniej wersji Fauna Europaea (Fauna Europaea, 2010), ale jest wciąż ignorowana przez niektórych autorów zajmujących się badaniami ekologicznymi i genetycznymi przedstawicieli tego rodzaju.

Modraszek *nausitous* jest niedużym motylem o rozpiętości skrzydeł 34–37 mm i długości przedniego skrzydła 17–18 mm. Cechuje go bardzo wyraźny dymorfizm płciowy. Wierzch skrzydeł samca jest ciemnoniebieski z szeroką czarną obwódką i rzędem plamek na każdym skrzydle, a samicy ciemnobrązowy bez rysunku, czasem jedynie z niebieskim przypróśnieniem przy nasadzie. Spód skrzydeł u obu płci jest ciemnobrązowy z pojedynczym rzędem czarnych plamek w jasnych obwódkach (Fot. 1 i 2).

Bardzo często modraszek *nausitous* spotykany jest razem z modraszkiem telejusem *Phengaris teleius*. Wierzch skrzydeł pokrewnego gatunku jest jednak u obu płci niebieski, u samca z wyraźnie węższą obwódką. Łatwą do spostrzeżenia cechą odróżniającą są rzędy kropek na spodzie skrzydeł u modraszka telejusa. Podobny deseń spodniej strony jak telejus, ma także modraszek alkon *Phengaris alcon* – czasem także współwystępujący z modraszkiem *nausitousem*. Samice alkona są z wierzchu zazwyczaj jednolicie brunatne, a więc podobne do samic modraszka *nausitousa*. Samice modraszka *nausitousa* mogą być pomyłone także z samicami modraszka *semiargusa* *Polyommatus semiargus*. Spód skrzydeł modraszka *nausitousa* pozbawiony jest jednak niebieskiego nalotu, jak również małej kropki w nasadowej części. Ponadto, imagines modraszka *nausitousa* w odróżnieniu od innych modraszków prawie nigdy nie otwierają skrzydeł w spoczynku.

Jaja (Fot. 3) są białe, spłaszczone, z chorionem (zewnątrzną powłoką jaja) pokrytym licznymi, nieregularnymi i nieco kanciastymi, okrągławymi jamkami. W przypadku modraszka telejusa jamki na chorionie są bardziej regularne i okrągławe. Gąsienice modraszka *nausitousa* są początkowo spłaszczone i różowoczerwone (Fot. 4), w czwartym (ostatnim) stadium, na które przypada zasadniczy wzrost, stopniowo jaśnieją. W pełni wyrosnięte są białawe i beczkowate, lekko spłaszczone grzbietobrzusznie (Fot. 5). Po bokach ciała na każdym segmencie larwy znajduje się po kilka (4–10) szczecin. Poczwarki są pomarańczowobeżowe, matowe (Fot. 6). W gniazdach wścieklicy zwyczajnej *Myrmica rubra* mogą występować także (nierzadko jednocześnie) stadia preimaginalne modraszka telejusa. Gąsienice modraszka telejusa, w odróżnieniu od larw *nausitousa* mają po bokach ciała na każdym segmencie tylko po jednej szczecinie. Nie ma natomiast cech pozwalających na odróżnianie od siebie poczwarek obu gatunków. Z kolei w występującej również często w siedliskach modraszka *nausitousa* mrowiskach *Myrmica scabrinodis* (która w Polsce nie jest gospodarzem modraszka *nausitousa* i jego stadia preimaginalne w gniazdach tej mrówki spotyka się tylko wyjątkowo), spotkać można larwy i poczwarki modraszka alkona (o ile na stanowisku rośnie jego roślina żywicielska, tj. goryczka wąskolistna *Gentiana pneumonanthe*). Od larw *nausitousa* można je odróżnić po wydłużo-

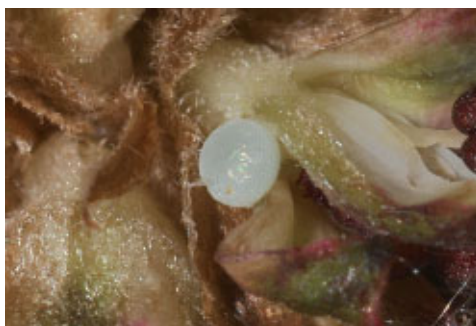
nym cylindrycznym ciele. Poczwarki alkona są również nieco bardziej wysmukłe, a dodatkowo mają cieńszą, szklistą i prześwitującą kutikulę (Śliwińska i in. 2006).

Materiały ikonograficzne zawierają atlasy Buszko i Maślowskiego (2008) oraz Sielezniewa i Dziekańskiej (2010), gdzie znajduje się również prosty klucz ułatwiający odróżnienie modraszka *nausitousa* od podobnych gatunków.

4. Biologia gatunku

Modraszek *nausitous* spotykany jest w jednym pokoleniu latającym w lipcu i w sierpniu. Średnia długość życia wynosi zaledwie 2–3 dni, ale niesynchroniczny rozwój i w konsekwencji wylęg imagines sprawia, że okres lotu gatunku jest bardzo rozciągnięty w czasie. Szczyt pojawu na większości stanowisk przypada na przełom lipca i sierpnia. Pojaw samców przyspieszony jest o około tydzień w stosunku do samic. Populacje są osiadłe, osobniki mają nieco większe zdolności dyspersji od pokrewnego modraszka telejusa, maksymalnie ok. 5 km. W dogodnych siedliskach gatunek osiąga znaczne zagęszczenia, nawet około 1 tys. osobników dorosłych na 1 ha w sezonie (Nowicki i in. 2005). Na większości stanowisk w czasie zliczeń na transektach obserwowany jest jednak wyraźnie w mniejszych liczebnościach w porównaniu z modraszkiem telejusem.

Samice modraszka *nausitousa* pobierają nektar prawie wyłącznie z kwiatostanów krwisiągu lekarskiego. Samce bardzo rzadko odwiedzają również inne gatunki kwiatów w kolorach różowym lub fioletowym, takie jak: wyka ptasia *Vicia cracca*, sierpik



Fot. 3. Jajo modraszka *nausitousa* w kwiatostanie krwisiągu lekarskiego (© M. Sielezniew).



Fot. 4. Gąsienica modraszka *nausitousa* niesiona przez robotnicę wścieklicy zwyczajnej (© M. Sielezniew).



Fot. 5. Wyrośnięta gąsienica modraszka *nausitousa* w mrowisku wścieklicy (© M. Sielezniew).



Fot. 6. Poczwarka modraszka *nausitousa* w mrowisku wścieklicy zwyczajnej (© M. Sielezniew).

barwierski *Serratula tinctoria* i sadziec konopiasty *Eupatorium cannabinum*. Motyle latają przeważnie nisko nad roślinnością (Thomas 1984, Pfeifer i in. 2000). Osobniki obu płci przy termoregulacji stosują tzw. nagrzewanie boczne (*lateral basking*) i w związku z tym obejrzenie wierzchu skrzydeł bez użycia siatki entomologicznej jest bardzo trudne. Jedynie samice obserwowane są czasem przesiadujące z lekko rozchylonymi skrzydłami.

Samce patrolują siedlisko w poszukiwaniu partnerek. kopulują prawdopodobnie tylko jeden raz w życiu, wkrótce po wylęgu z poczwarki. Później zajmują się wyłącznie składaniem jaj, z przerwami na pobieranie nektaru. Modraszek *nausitous*, podobnie jak modraszek telejus, jest monofagiem związanym z krwiściągiem lekarskim *Sanguisorba officinalis*. Składające jaja samice wybierają większe czerwieniejące i bardziej rozwinięte kwiatostany (Figurny, Woyciechowski 1998). Często umieszczają kilka jaj do jednej główki kwiatowej. Badania wykazały, że składające jaja samice nie kierują się obecnością mrówek gospodarzy (Musche i in. 2006).

Larwy wylęgają się po ok. tygodniu i przez pierwsze trzy stadia (2–3 tygodnie) żerują wewnątrz kwiatostanów, żywiąc się rozwijającymi się nasionami. Na początku czwartego (ostatniego) stadium, gdy opuszczają kwiatostany i spadają na ziemię, są wyraźnie mniejsze w porównaniu z larwami telejusa i w związku z tym większa ich liczba (3–6) może przeżyć w jednym kwiatostanie. Los gąsienic, które znalazły się na podłożu zależy od tego, czy zostaną odnalezione przez robotnicę właściwego gatunku mrówki. Każda furazująca (tj. penetrująca teren w poszukiwaniu pokarmu) robotnica z rodzaju wścieklica *Myrmica* zabiera gąsienicę do mrowiska po rytuale adopcji trwającym zwykle 4–6 minut, a więc znacznie krócej niż w przypadku modraszka telejusa (kilkanaście do kilkadziesiąt minut). W odpowiedzi na opukiwanie czułkami gąsienica wydziela kropelki płynu z gruczołu nektarowego, chętnie spijane przez robotnice. W pewnym momencie larwa jest chwyтана żuwaczkami i transportowana do mrowiska.

W gnieździe mrówek modraszek *nausitous*, podobnie jak modraszek arion i modraszek telejus, staje się pasożytem społecznym, ale jego obligatoryjna myrmekofilia ma bardziej specyficzny charakter w porównaniu z tymi gatunkami. Jedynym gospodarzem modraszka *nausitousa* w Polsce, podobnie jak i w prawie całej Europie, jest wścieklica zwyczajna *Myrmica rubra* (Stankiewicz, Sielezniew 2002, Witek i in. 2008). Jedynie w Transylwanii rozwija się on pomyślnie w gniazdach wścieklicy uszatki *Myrmica scabrinodis* (Tartally i in. 2008). W Polsce w gniazdach innych gatunków mrówek mają raczej charakter przypadkowy i wynikają z mobilności kolonii wścieklic (Thomas i in. 2005). Ponadto, mimo że gąsienice również prowadzą drapieżny tryb życia, to nie są zupełnie obojętne robotnikom i mogą być przez nie przenoszone z miejsca na miejsce. Zainteresowanie to jest jednak znacznie mniejsze niż w przypadku modraszka alkona, który jest karmiony przez robotnice i uznawany za najbardziej zaawansowanego pasożyta społecznego w rodzaju *Phengaris* (*Maculinea*). W mrowisku larwy modraszka *nausitousa* również zimują, a główny okres ich wzrostu, a co za tym idzie najbardziej intensywne żerowanie, przypada na maj–czerwiec następnego roku. Tu również następuje przepoczwarczenie, a po około dalszych 3 tygodniach dorosły motyl opuszcza kolonię. Rozwój osobników tego gatunku jest dość nierównomierny i w czerwcu obok poczwarek wciąż można spotkać niewielkich rozmiarów larwy. Przekłada się to później na rozciągnięty, trwający nawet dwa miesiące pojaw osobników dorosłych.

Larwy modraszka *nausitosa* w czasie pobytu w kwiatostanach krwiściagu są porażane przez specyficznego gąsienicznika z gatunku *Neotypus melanocephalus* (Hymenoptera, Ichneumonidae). Dorosłe parazytoidy opuszczają poczwarki motyla. *N. melanocephalus* może być liczny na niektórych stanowiskach w Europie (Anton i in. 2007). W Polsce został znaleziony m.in. na Polesiu (Stankiewicz i in. 2004) oraz na Dolnym Śląsku (Malkiewicz niepublikowane).

5. Wymagania siedliskowe

Modraszek *nausitosa* jest gatunkiem higrofilnym, spotykanym najczęściej na łąkach trzęślicowych *Molinion*, a czasem również suchszych łąkach *Arrhenaterion* oraz w zbiorowiskach ziołoroślowych *Filipendulo-geranietum*, będących stadiami sukcesji łąk. Warunkiem jest występowanie w odpowiedniej ilości inicjalnej rośliny żywicielskiej oraz



Fot. 7. Siedlisko modraszka *nausitosa* – Polesie (© M. Sielezniew).



Fot. 8. Siedlisko modraszka *nausitosa* – Kraków (© J. Kajzer).

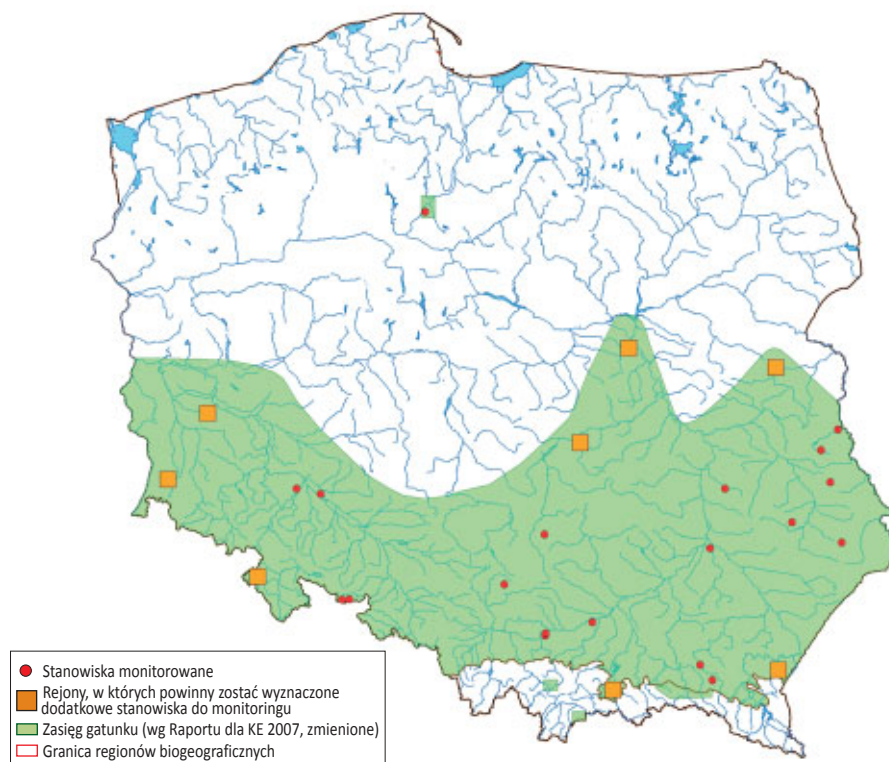


Fot. 9. Siedlisko modraszka *nausitosa* – okolice Wrocławia (© A. Malkiewicz).

mrówek gospodarzy (Fot. 7–9). Na torfowiskach niskich, a w szczególności węglanowych, siedliskami łągowymi są nieco bardziej wyniesione płyty porośnięte przez *Molinietum* oraz strefy przejściowe między bardzo wilgotnymi terenami zdominowanymi przez turzycę *Carex* i trzciny *Phragmites* oraz suchszymi łąkami i pastwiskami. Większość biotopów ma charakter płaski, ale znane są też stanowiska położone na chłodniejszych zboczach. W Sudetach obserwowany do wysokości 750–800 m n.p.m. na górskich łąkach konietlicowych i świeżych jednokośnych o bardziej jednorodnej strukturze niż te gdzie występuje razem z modraszkim telejusem. *Modraszek nausitous* preferuje generalnie wyższą roślinność z drzewami i krzewami, np. obecność zbiorowisk *Salicetum pentandro-cinerae*. Motyle modraszka *nausitousa* trzymają się zwykle zakrzaczeń i za drzewień lub przynajmniej wysokiej roślinności, np. w okolicach rowów (Kőrösi i in. 2011). W przeciwieństwie do modraszka telejusa, rzadziej spotykany jest na rozległych i zupełnie otwartych terenach, w takich środowiskach obserwuje się go zazwyczaj przy ich skrajach. Korzystna jest mozaika ze znaczącym udziałem drzew i krzewów (zwykle wierzb, czasem brzoź i olch) (Wynhoff 1996, Buszko i in. 2005).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Gatunek o zasięgu zachodniopalearktycznym. Zamieszkuje północną część półwyspu Iberyjskiego, północno-wschodnią Francję, Szwajcarię, południowe i środkowe Niemcy, południową połowę Polski, Austrię, Węgry,



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu modraszka *nausitousa* w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

Czechy, Słowację, Rumunię, północną część półwyspu bałkańskiego, północno-wschodnią Turcję, Kaukaz, a dalej na wschód sięga po środkową Syberię i Altaj (Tolman, Lewington 2009). Centrum europejskiego zasięgu znajduje się w środkowej części kontynentu, najczęściej populacji przypada na Czechy, południową Polskę i Niemcy. Wymarł w Holandii (gdzie został następnie reintrodukowany okazami pochodzącymi z Polski) (Wynhoff 2001).

Występowanie w Polsce. Polsce zasięg występowania modraszka *nausitousa* ma w dużej mierze związek z zasięgiem rośliny żywicielskiej i podobny jest do zasięgu modraszka telejusa, z pewną przewagą stanowisk na zachodzie (Ryc. 1). W sumie wykazany z ponad 160 kwadratów siatki UTM (10x10 km), W południowo-zachodniej Polsce prawdopodobnie mamy do czynienia nawet z ekspansją gatunku. Ogólnie najczęściej stanowisk stwierdzono na Lubelszczyźnie, w Małopolsce oraz na Dolnym i Górnym Śląsku. Najdalej wysunięta izolowana populacja znana jest z okolic Chełmna. Przez Polskę przechodzi wyraźna północna granica zasięgu gatunku (Buszko 2004, Buszko i in. 2005).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Modraszek *nausitous* jest stosunkowo wygodnym obiektem do obserwacji o charakterze inwentaryzacyjnym i monitoringowym z trzech zasadniczych powodów: 1) łatwo wskazać potencjalne stanowiska występowania, którymi są miejsca o większym zagęszczeniu krwiściąg lekaarskiego (szczególnie łatwe do zlokalizowania w porze kwitnienia); 2) nie-trudno odnaleźć jest gatunek w terenie w postaci dorosłej, a w razie potrzeby możliwe jest również znalezienie larw w kwiatostanach rośliny żywicielskiej; 3) preferencje i wymagania siedliskowe gatunku są stosunkowo dobrze poznane.

Zaproponowana koncepcja monitoringu stanu populacji opiera się na względnej ocenie liczebności imagines na wyznaczonych transektach. Ocena stanu siedliska obejmuje ocenę bazy roślin żywicielskich gąsienic, dostępności mrówek gospodarzy oraz stopnia ekspansji roślin inwazyjnych i podrostu drzew lub krzewów. Najtrudniejszym i najbardziej pracochłonnym elementem jest ocena dostępności mrówek gospodarzy będących obok rośliny żywicielskiej kluczowym czynnikiem determinującym przydatność siedliska. Uważa się jednak, że taka ocena powinna być przeprowadzona na stanowiskach modraszka *nausitousa* w ramach monitoringu (Van Swaay i in. 2010a).

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Przyjęte wskaźniki stanu populacji modraszka *nausitousa* przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji modraszka *nausitousa*

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników/100 m	Maksymalna liczba osobników obserwowanych na transektie w czasie jednego sezonu obserwacji w przeliczeniu na 100 m transektu

Indeks liczebności	Liczba osobników/100 m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji prowadzonych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m transektu
Izolacja	km	Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska, określana w oparciu o mapę lub w terenie przy pomocy GPS

Poniższa propozycja waloryzacji wskaźników ma charakter roboczy, a jej weryfikacja wymaga szczegółowych badań lub długotrwałego monitoringu. Trzeba również pamiętać, że wskaźniki dotyczące względnej liczebności powinny służyć przede wszystkim porównaniom międzysezonowym dokonywanym na tych samych stanowiskach. Bardziej istotne od wartości wskaźników odnoszących się do liczebności będą stwierdzone trendy (ale ich uchwycenie będzie możliwe po przeprowadzeniu wielu serii badań monitoringowych).

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Wstępna waloryzacja wskaźników stanu populacji modraszka *nausitousa*

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>4 os./100 m	2–4 os./100 m	<2 os./100 m
Indeks liczebności	>10 os./100 m	5–10 os./100 m	<5 os./100 m
Izolacja**	<2 km	2–10 km	>10 km

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

**Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między tymi lokalizacjami, a więc de facto czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 1 km, a za stan zły odległość ponad 10 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Jeśli nie jest możliwa kalkulacja indeksu liczebności, ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (liczba obserwowanych osobników i izolacja). W przypadku, gdy kalkulacja indeksu liczebności jest możliwa, jest on traktowany naderżownie względem liczby obserwowanych osobników i ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (indeks liczebności i izolacja).

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska modraszka *nausitousa* przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska modraszka *nausitousa*

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia	ha	Określenie w terenie powierzchni zasiedlanej przez gatunek przy użyciu GPS lub na podstawie aktualnej ortofotomapy
Dostępność roślin żywicielskich	%	Określenie udziału rośliny pokarmowej w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Dostępność mrówek gospodarzy	%	Określenie proporcji powierzchni penetrowanej przez mrówkę <i>Myrmica rubra</i> będącą specyficznym gospodarzem modraszka <i>nausitousa</i>
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	%	Określenie udziału ekspansywnych bylin w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Określenie udziału drzew i krzewów w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4. Jest to waloryzacja robocza ze względu na brak wystarczających danych porównawczych w czasie i przestrzeni.

Tab. 4. Wstępna waloryzacja wskaźników stanu siedliska modraszka *nausitousa*

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia	>1 ha	0,5–1 ha	<0,5 ha
Dostępność roślin żywicielskich	>20%	5–20%	<5%
Dostępność mrówek gospodarzy	>50%	20–50%	<20%
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	<25%	25–50%	>50%
Zarastanie przez drzewa/krzewy	<25%	25–50%	>50%

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Zasadniczo odpowiada ocenie najniżej ocenionego wskaźnika (np. gdy powierzchnia i dostępność roślin żywicielskich zostały ocenione na FV, zarastanie ekspansywnymi bylinami oraz zarastanie przez drzewa/krzewy na U1, a dostępność mrówek gospodarzy na U2 to ocena stanu siedliska – U2).

Niemniej jednak, wykonawca monitoringu nie musi się sztywno trzymać tej zasady. Przykładowo, może przyznać ocenę FV rozległym i stabilnym siedliskom, dla których niskie zagęszczenie bazy pokarmowej jest typowe. Z drugiej strony ocena powinna zostać obniżona w przypadku, gdy aktualne użytkowanie wpływa negatywnie na populację

motyla (ogranicza dostępność roślin nektarodajnych lub żywicielskich, a także gdy ewidentnie powoduje śmiertelność wśród stadiów preimaginalnych), np. cała łąka została skoszona w środku pojawu modraszka nausitousa – ocena U2.

Perspektywy zachowania

Modraszek nausitous zasiedla biotopy o charakterze półnaturalnym, a więc takie, których trwanie zależy od istnienia pewnych oddziaływań utrzymujących określone sprzyjające etapy sukcesji. Bez ekstensywnego użytkowania rolniczego lub celowych zabiegów ochrony czynnej wszystkie siedliska nausitousa ulegają degradacji, której tempo zależy od lokalnych warunków hydrologicznych, glebowych czy klimatycznych. Z drugiej strony potencjalnym zagrożeniem jest intensyfikacja użytkowania łąk, polegająca najczęściej na zwiększeniu częstotliwości koszenia, objęcia koszeniem całych powierzchni, koszenia w nieodpowiednich dla gatunku terminach, nadmiernego wypasu, nawożenia. W związku z tym ocena perspektyw zachowania modraszka nausitousa powinna opierać się przede wszystkim na krytycznej analizie obecnego użytkowania pod kątem jego wpływu na populację gatunku na różnych etapach cyklu życiowego oraz przewidywać, czy sposób gospodarowania terenu w przyszłości będzie odpowiedni dla zachowania siedliska gatunku w określonych lokalnych uwarunkowaniach. Przy ocenie perspektyw należy również uwzględnić prawdopodobieństwo radykalnych przekształceń, takich jak: zaoranie, zabudowa albo zalanie terenu.

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre. Przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie, np. wskutek wprowadzenia w życie planu ochrony gatunku na danym stanowisku przewidującego optymalne użytkowanie poprzedzone w razie konieczności doraźnymi zabiegami ochrony czynnej mające na celu odtworzenie/powiększenie siedliska przez np. usunięcie nadmiaru krzewów czy podrostu.
- U1 – perspektywy przeciętne. Przyszłość rysuje się niezadowolająco lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy albo stan niezadowolający nie ulegnie poprawie. Może się tak wydarzyć w przypadku, gdy przewiduje się powolne zmiany degeneracyjne siedliska z uwagi na brak odpowiedniego użytkowania (zagrożenie zbyt daleko idącą sukcesją czy ekspansją roślin inwazyjnych prowadzącą do zarastania przestrzeni otwartych, ustępowania rośliny pokarmowej oraz zmniejszania się zagęszczenia mrówek gospodarzy) oraz adekwatnych planów ochrony czynnej lub też w przypadku zagrożenia zmianami sposobów użytkowania, które doprowadzą do pogorszenia stanu obecnego, np. wskutek intensyfikacji koszenia lub wypasu, częściowego zniszczenia siedliska wskutek zabudowy, zalesienia, zaorania czy zalania.
- U2 – perspektywy złe. Mamy przekonanie, że zły stan obecny nie ulegnie poprawie lub też nastąpi znaczne pogorszenie stanu dobrego lub przeciętnego (skala oddziaływania wyżej wymienionych czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobieństwo zaniku gatunku na stanowisku uznać trzeba za bardzo wysokie), a jednocześnie nie ma żadnych planów ochrony czynnej, a nawet szans na powstanie takowych. Perspektywy należy uznać za złe również wtedy, gdy stwierdzono wymar-

cie populacji i nie ma szans na rekolonizację, nawet w przypadku poprawy jakości siedliska, ze względu na izolowany charakter stanowiska.

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania modraszka nausitousa. O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen tych trzech parametrów.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Monitoring modraszka nausitousa powinien być prowadzony we wszystkich regionach zasięgu występowania gatunku w Polsce (Ryc. 1). Biorąc pod uwagę znaczną liczbę stanowisk nie jest możliwy monitoring wszystkich populacji. Aby właściwie monitorować stan ochrony gatunku powinno się stworzyć sieć przynajmniej 40 stanowisk (co stanowi przypuszczalnie nie więcej niż 15% krajowych stanowisk). Dotychczasowe stanowiska monitoringu zlokalizowane są w województwach: dolnośląskim, górnośląskim, kujawsko-pomorskim, lubelskim, małopolskim, opolskim, podkarpackim, podlaskim i świętokrzyskim. Dla zapewnienia odpowiedniej reprezentatywności geograficznej uzasadnione jest uzupełnienie w przyszłości listy monitorowanych stanowisk, szczególnie o lokalizacje w regionie alpejskim, tj. w Beskidach, a także w regionie kontynentalnym, m.in. na Pogórzu Przemyskim, w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim oraz województwach: lubuskim, mazowieckim i łódzkim. W przypadku stanowisk znajdujących się w rejonach, gdzie gatunek jest szeroko rozprzestrzeniony do monitoringu proponuje się wybrać stanowiska zróżnicowane pod względem powierzchni i wielkości zamieszkującej jej populacji. Ze względów logistycznych mogą być one zlokalizowane na tyle blisko siebie, aby jednego dnia można było dokonać obserwacji kilku populacji.

Stanowiska modraszka nausitousa są bardzo zróżnicowane pod względem wielkości, jak i zagęszczenia zasiedlających je populacji i w związku z tym nie jest możliwe podanie sugerowanej powierzchni. Za stanowisko należy uznać płat siedliska wyraźnie izolowany od innych płatów przez przynajmniej kilkudziesięciometrowy pas niesprzyjającego siedliska (grunty orne, las, zabudowa itp.). W przypadku bardzo rozległych terenów jedyne ograniczenie stanowi długość transektu, który nie powinien ze względów praktycznych być dłuższy niż 1,5 km. Jeśli stanowiska znajdują się blisko siebie i są przesłanki, że zasiedlające je populacje funkcjonują w systemie metapopulacji warto objąć niezależnym monitoringiem wszystkie lub przynajmniej kilka z nich (dokładna liczba powinna być uzależniona od możliwości osoby prowadzącej monitoring).

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Określeniu względnej liczebności służy metoda transektu omówiona szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne

do monitoringu motyli”. Na każdym monitorowanym stanowisku powinien zostać wytyczony transekt o długości zależnej od powierzchni, czyli orientacyjnie 500–1500 m. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego (różnice pod względem występowania dominujących gatunków roślin, wysokości roślinności, użytkowania) transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. W takiej sytuacji wskaźniki można kalkulować dla całego transektu, jak i dla poszczególnych jego odcinków. W przypadku jednorodnej szaty roślinnej wskazane jest również wydzielanie odcinków (50–100 m) w zależności od całkowitej długości, ponieważ nie wiadomo czy aktualny stan nie ulegnie zmianie w przyszłości. Pozwoli to na późniejszą analizę wyników pod kątem preferencji siedliskowych gatunku i wypracowanie obiektywnych wskaźników służących monitoringowi struktury roślinności.

Monitoring modraszka *nausitousa* wymaga od obserwatora umiejętności rozpoznawania gatunku z pewnej odległości. Szczególnie należy zwrócić uwagę na inne gatunki z rodzaju *Phengaris (Maculinea)* – modraszka alkona i modraszka telejusa, z których szczególnie ten drugi często występuje razem z telejusem. W locie samce *nausitousa* są nieco podobne do osobników obu płci telejusa, zaś samice do samic alkona, co powinien wziąć pod uwagę mniej doświadczony obserwator. Identyfikacja lecącego motyla zawsze wymaga pewnego opatrzenia – oceniany jest „całokształt”: wielkość, kolorystyka, sposób lotu.

Doświadczenia z prac monitoringowych 2011 r. wskazują, że liczenie motyli na transekcie raz w dekadzie miesiąca w czasie pojawu jest wystarczające, szczególnie biorąc pod uwagę relatywnie długi okres pojawu gatunku.

Sposób kalkulacji obu wskaźników został omówiony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie monitorowanej populacji względem innych znanych populacji/metapopulacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w skali lokalnej, regionalnej lub krajowej. Oprócz informacji dostępnych w publikacjach warto również skorzystać z materiałów niepublikowanych oraz informacji uzyskanych od lokalnych lepidopterologów (w tym również amatorów). Stanowi on odległość w linii prostej między zasiedlonymi płacami i jest łatwy do określenia na podstawie zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie www.geoportal.gov.pl lub na Google Earth) lub też w terenie przy pomocy odbiornika GPS.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia. Wskaźnik ten określa wielkość powierzchni zasiedlonej przez motyla łąki z mniejszym lub większym zagęszczeniem krwiściagu lekarskiego. Wartość wskaźnika należy zmierzyć odbiornikiem GPS (przez obejście płatu z włączoną funkcją zapisu śladu) lub po uprzedniej wizji w terenie określić na podstawie szczegółowych i aktualnych map (ortofotomap).

Dostępność roślin żywicielskich. Wskaźnik szacujący zasobność bazy roślin żywicielskich gąsienic (krewiściagu lekarskiego). Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię zajętą przez krwiściąg lekarski na wybranych poletkach 5x5 m (25 m²). Na każdym odcinku transektu wyznaczamy przynajmniej jedno takie poletko, które powinno być typowe dla roślinności danego odcinka. W przypadku bardzo nierównomiernego pokrycia rośliną żywicielską należy wyznaczyć kilka takich poletek dla każ-

dego odcinka. Jako wartość wskaźnika przyjmuje się wartość średnią z poszczególnych odcinków. Jest to ocena ekspercka.

Dostępność mrówek gospodarzy. Wskaźnik szacujący zasobność/dostępność gatunków mrówek wścieklic *Myrmica*. W celu określenia tego wskaźnika należy zastosować przynęty pokarmowe w postaci kostek cukru wykładane na stanowisku w pobliżu roślin żywicielskich gąsienic, tj. w promieniu do 2 m od najbliższego krwiściagu, czyli w strefie furażowania (odległość na jaką oddalają się od mrowiska penetrujące teren robotnice) potencjalnych gospodarzy (Elmes i in. 1998). Kostki cukru powinny być przykryte kolorowymi kawałkami plastiku (bardzo dobrze sprawdzają się pokrywki od pojemników na mocz). Na każde 50 m transektu należy wyłożyć 10 przynęt. Obserwacje należy prowadzić w porze największej aktywności wścieklic, tj. w godzinach późnopołudniowych. Mrówki wścieklice można łatwo odróżnić od innych rodzajów korzystając z klucza Radchenki i in. (2004), a także atlasu Sielezniewa i Dziekańskiej (2010). Trudniejsza jest identyfikacja do gatunku, ale i tej identyfikacji przy pewnym opatrzeniu można dokonywać w terenie przy pomocy lupy (powiększenie przynajmniej 12 x). Przy braku wystarczającego doświadczenia konieczne jest zebranie próbek mrówek, najlepiej do pojemniczków typu eppendorf (zamykane probówki plastikowe o pojemności do 2 ml) z alkoholem 70% i oznaczanie ich potem przy pomocy mikroskopu stereoskopowego w warunkach kameralnych. Wskaźnikiem jest proporcja przynęt, do których przyszły robotnice gatunku wścieklica zwyczajna – specyficznego gospodarza modraszka *nausitousa*. Wskazane jest jednak zbieranie i notowanie udziału pozostałych gatunków z rodzaju wścieklica, co będzie stanowiło dodatkowy cenny wskaźnik siedliska. Skład gatunkowy mrówek wścieklic zależy bowiem od warunków mikroklimatycznych w darni, a co za tym idzie struktury roślinności.

Zarastanie ekspansywnymi bylinami. Wskaźnik służący do oceny ekspansji niepożądanych gatunków bylin, w tym gatunków inwazyjnych. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkowy udział (%) powierzchni zajętej przez ekspansywne gatunki bylin (szczególnie, takie jak: pokrzywa, trzcina, nawłocie) w całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik służący do oceny ekspansji roślinności drzewiastej i krzewiastej na otwarte płaty siedlisk. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkowy udział (%) powierzchni zajętej przez drzewa i krzewy w całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Chodzi przy tym o ocenę wkraczania drzew i krzewów na dotychczas otwarte płaty, a nie ich udział w mozaice, której elementem często jest stanowisko. Ocena ta ma charakter ekspercki. Oszacowanie można zrobić również przy pomocy ortofotomapy, o ile jest wystarczająco dokładna i aktualna.

Istotna jest regularna i dokładna dokumentacja fotograficzna całego stanowiska, która w przyszłości może pozwolić na analizę zmian cech fizjonomii stanowiska nie zawsze możliwych do opisanego przy pomocy wskaźników. Miejsca wykonywania zdjęć i ich kierunek należy zaznaczyć na ortofotomapach.

Termin i częstotliwość badań

Okres lotu motyla w Polsce zamyka się w okresie od końca czerwca do początku września, ale na poszczególnych stanowiskach w jednym sezonie trwa zazwyczaj ok. 1,5 mie-

siąca. Zadaniem obserwatora jest więc dokonanie w sumie 4–6 liczeń. Na początek, koniec i długość pojawu oraz jego szczyt mają wpływ lokalne warunki klimatyczne oraz warunki pogodowe w danym sezonie. Trzeba więc wziąć pod uwagę możliwe przesunięcia terminów i w związku z tym planować obserwacje w nieco większym przedziale czasowym, np. na niektórych stanowiskach rozpoczynać je już w końcu czerwca. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitoringiem imagines.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną dynamikę liczebności wynikającą z różnych czynników, np. pogodowych. Wyrwykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić wielkość fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne, możliwe będzie zmniejszenie tej częstotliwości.

Ponadto, w czasie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące aktualnych form użytkowania. Warto również przeprowadzić, w miarę możliwości, wywiad dotyczący historii stanowiska.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 6179 modraszek nausitous <i>Phengaris (Maculinea) nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Obszar Natura 2000 i rezerwat o tej samej nazwie „Zbocza Płutowskie”
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 22–23 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a lub m ² ok. 20 ha
Opis stanowiska	Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Stanowisko znajduje się na łąkach położonych na terasie zalewowej u podstawy zbocza doliny Wisły. Na stanowisko można dotrzeć ze wsi..... udając się w dół....., a następnie u wylotu parowu drogą gruntową w prawo 600 m wzdłuż zbocza. Współrzędne geograficzne podano dla centralnej części stanowiska.

Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> Dominującym typem siedlisk są łąki niżowe świeże użytkowane ekstensywnie (<i>Arrhenatherion eleetioris</i>) oraz zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (<i>Molinion</i>). W otoczeniu występują starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami <i>Nymphetion</i> , <i>Potamion</i> . Stanowiska leśne występujące w otoczeniu stanowiska to łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (<i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnenion</i>).
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Gatunek na monitorowanym stanowisku po raz pierwszy stwierdzono w 1983 r. Od tamtej pory utrzymuje się on tam stale. Nie zaobserwowano znaczących wahań liczebności, ani ekspansji na nowe miejsca. Nie prowadzono szacunków liczebności osobników ograniczając się jedynie do stwierdzenia faktu jego obecności. W 2000 r. oraz 2001 r. były prowadzone badania myrmekologiczne, które wykazały, że jedym gospodarzem motyla na tym stanowisku jest wścieklica zwyczajna <i>Myrmica rubra</i> (Stankiewicz, Sielezniew 2002).
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak. Ze względu na izolację stanowiska, wrażliwość gatunku na sposób użytkowania terenu oraz stosunkowo niską liczebność populacji wskazane jest monitorowanie obecności i liczebności gatunku w kolejnych latach.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Ewa Jurkiewicz
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 12.07.2011; 24.07.2011; 02.08.2011; 12.08.2011; 30.08.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	3,2 os./100 m Liczenie motyli odbywało się na transekcie o długości 500 m, który miał kształt litery S. Wyniki zliczeń: 12.07.2011 – 15 osobników, 24.07.2011 – 17 osobników, 2.08.2011 – 16 osobników, 12.08.2011 – 4 osobniki, 30.08.2011 – 0	U1	FV
Indeks liczebności	10,4 os./ 100 m (II pokolenie)	FV	
Izolacja	>200 km	U2	
Siedlisko			
Powierzchnia	<i>Pomiar wykonany przez obejście płatu z odbiornikiem GPS, z włączoną funkcją zapisu śladu lub przez naniesienie granic płatu na dokładną mapę, np. w skali 1:5000</i> ok. 20 ha	FV	FV
Dostępność roślin żywicielskich	20%	FV	
Dostępność mrówek gospodarzy	Nie badano	XX	
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	<i>Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać o jakie gatunki chodzi</i> Tylko na obrzeżach tych łąk – głównie nawłoc późna <i>Solidago gigantea</i>	FV	

Zarastanie przez drzewa/krzewy	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń Łąki będące siedliskiem modraszka nausitousa ze względu na charakter użytkowania nie są zarośnięte krzewami. Zakrzewienia śródpolne występują wzdłuż rowów melioracyjnych. Tworzą je głównie krzewy <i>Salix cinerea</i> , a także <i>Sambucus nigra</i> , <i>Rhamnus catharticus</i> i <i>Euonymus europaea</i> . W pewnym stopniu ograniczają one wpływ wiatru.	FV	FV
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Prognoza stanu populacji w perspektywie 10–15 lat jest niezbyt optymistyczna, ponieważ gatunek występuje na izolowanym stanowisku (brak metapopulacji). Ponadto charakteryzuje się niską liczebnością populacji, a liczebność rośliny pokarmowej też jest mała. W związku z tym wszelkie oddziaływanie czynników środowiskowych zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych mogą doprowadzić do załamania integralności populacji i ewentualnego jej wygaśnięcia. Uwzględniając zdarzenia losowe jest to bardzo prawdopodobne. Poprawa stanu możliwa jest jedynie wskutek preferowania zagęszczenia rośliny pokarmowej.	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
102	Koszenie	B	–	Łąka jest dwukrotnie koszona – w połowie czerwca i pod koniec sierpnia.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
101	Zmiana sposobu uprawy	A	–	Zmiana sposobu uprawy doprowadzi do zniknięcia rośliny pokarmowej, a tym samym do wyginięcia gatunku.
102	Koszenie	A	–	Koszenie zbyt częste lub w niewłaściwych terminach, a także zaniechanie koszenia doprowadzi do wyginięcia gatunku.
103	Stosowanie pestycydów	A	–	Pestycydy w każdej postaci zastosowane w okresie rozwoju młodych gąsienic doprowadzą do wyginięcia gatunku.
150	Restrukturyzacja gospodarstw rolnych	A	–	Restrukturyzacja może doprowadzić do zmiany sposobu uprawy ze skutkami jak w pkt 1.
810	Odwadnianie	B	–	Odwadnianie może niekorzystnie wpływać na populację rośliny pokarmowej.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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)</i> Na łąkach występuje czerwonończyk nieparek <i>Lycaena dispar</i> . Na granicy łąk i zbocza występuje barczatka kataks <i>Eriogaster catax</i> . Oba gatunki są w Polsce prawnie chronione i oba są gatunkami priorytetowymi. Sąsiadujące z łąkami zbocza są siedliskiem cennych gatunków roślin stepowych, takich jak: młiek wiosenny <i>Adonis vernalis</i> i ostnica włosowata <i>Stipa capillata</i> .
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Na obrzeżach łąk oraz na zboczach coraz liczniej pojawia się nawłóć późna <i>Solidago gigantea</i> .
Uwagi metodyczne	<i>Wszelkie inne uwagi związane z prowadzonymi pracami. W tym przede wszystkim informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (metodyka prac; wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.)</i> Brak
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Na aktywność modraszka <i>nausitousa</i> w dużym stopniu wpływa zachmurzenie i niska temperatura, natomiast jak zaobserwowano, nawet przy dość silnym wietrze motyle aktywnie latają.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zastosować opracowaną metodykę

Najbardziej zbliżone wymagania ma modraszek telejus omówiony w kolejnym rozdziale. Zaproponowaną metodykę można również zaadaptować w celu monitoringu modraszka alkona. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że jest specyficzny względem innego gatunku mrówki (wścieklica uszatka *M. scabrinodis*), a jego roślina pokarmowa nie porasta zazwyczaj stanowisk występowania tak równomiernie, jak krwiściąg lekarski.

6. Ochrona gatunku

Gatunek wpisany do załącznika II Konwencji Berneńskiej oraz załączników II i IV Dyrektywy Siedliskowej. W Czerwonej księdze motyli Europy (Van Swaay, Warren 1999) modraszek *nausitous* został zaliczony do gatunków narażonych na wyginięcie (*Vulnerable*). Na ostatniej Europejskiej czerwonej liście ma status NT – *near threatened* (Van Swaay i in. 2010b).

Sytuacja gatunku w Polsce jest stosunkowo dobra (status – gatunek mniejszej troski LC) w porównaniu do większości innych krajów Europy. Zmiany ekonomiczne polegające na zaniechaniu użytkowania wielu intensywnie użytkowanych łąk miejscowo były nawet sprzyjające (Skórka i in. 2007). Dopiero wprowadzenie systemu dopłat bezpośrednich zmieniło tę sytuację drastycznie w przypadku wielu lokalizacji. Należy się spodziewać szybkiego zaniku dogodnych siedlisk w związku z nieodpowiednim użytkowaniem łąk kośnych; bardzo złe jest koszenie w okresie lotu motyla oraz wtedy, gdy jaja i gąsienice

znajdują się w kwiatostanach, a więc przede wszystkim w lipcu i sierpniu. Z drugiej strony siedliska ulegają degradacji na skutek sukcesji zarośli wierzbowych, brzoźowych lub olszowych oraz ekspansji roślin inwazyjnych, szczególnie takich jak nawłóć. Szkodliwe jest także używanie nawozów oraz środków ochrony roślin. Te pierwsze powodują eutrofizację środowiska i ubożenie składu gatunkowego szaty roślinnej łąk. Zmiany wegetacji oddziałują niekorzystnie w pierwszym rzędzie na mrówki gospodarzy, a potem również powodują ustępowanie rośliny żywicielskiej. Lokalnym zagrożeniem jest zmiana stosunków wodnych oraz przeznaczenie terenu na cele budowlane, co jest obserwowane w okolicy Krakowa.

Gatunek wymaga ochrony czynnej, która powinna polegać na utrzymywaniu na stanowiskach odpowiednich stadiów sukcesji. W północnej części zasięgu występowania, a więc również w Polsce koszenie jest najlepszą metodą użytkowania zapewniającą otwartą strukturę roślinności oraz wysokie zagęszczenia mrówek wścieklic. Łąki powinny być koszone raz na 1–3 lata, w przypadku rozległych obszarów idealne jest rotacyjne koszenie 1/3 powierzchni w odstępach 3-letnich. Optymalny termin to druga połowa września lub październik, kiedy wszystkie gąsienice znajdują się w mrowiskach (Grill i in. 2005). Należy zadbać o usunięcie siana. Mniej korzystną alternatywą jest koszenie przeprowadzone na początku czerwca, tj. tak, aby samice miały możliwość złożenia jaj na młodych odrostach rośliny żywicielskiej. Niezależnie od terminu co roku ok. 20% powierzchni powinna pozostawać niekoszona, a także należy zachowywać płaty lub pasy zakrzaceń w celu zapewnienia osłony od wiatru (Van Swaay i in. 2010b, Wynhoff i in. 2011).

Częstotliwość koszenia powinna też uwzględniać żyzność gleby. W przypadku żyznych siedlisk możliwe jest koszenie 1–2 razy w roku, natomiast w przypadku słabych gleb wystarcza rzadsze użytkowanie we wrześniu lub październiku, z wyjątkiem koszenia raz na 5–6 lat na początku czerwca w celu zapobiegania wkraczaniu krzewów. Czynnikiem jest również szerokość geograficzna – w północnej Europie koszenie powinno być wykonywane raz na 1–2 lata, podczas gdy na południu częstotliwość raz na 5–10 lat będzie idealna. Trzeba jednak pamiętać, że krwiściąg wymaga okresowego koszenia dla regeneracji. W południowych częściach zasięgu gatunku, siedliska mogą być utrzymywane również przez małej intensywności wypas z preferowanym wykorzystaniem bydła lub koni. W związku z tym należy monitorować obsadę. Z kolei w północnej części zasięgu wypasu powinno się raczej unikać (Van Swaay i in. 2010b).

W przypadku modraszka *nausitous* ważne jest zachowanie na brzegach łąk (szczególnie przy granicy lasu, zadrzewieniach śródpolnych, rowach) pasów niekoszonych przez kilka lat w celu zachowania wyższej roślinności preferowanej przez wścieklice zwyczajne. Niewielkie płaty zadrzewień i zakrzewień sprzyjają również osobnikom dorosłym zapewniając im zaciszne i ciepłe warunki. należy pozostawiać na dłużej bez użytkowania łąk z pojedynczymi populacjami. Czasowe zaniechanie koszenia dopuszcza się tylko w przypadku płatów będących częścią metapopulacji (Van Swaay i in. 2010b).

Na poziomie krajobrazu ważne jest utrzymywanie mozaiki połączonych płatów siedlisk oddalonych od siebie o nie więcej niż 5 km, czyli w granicach zdolności dyspersyjnych gatunku. Idealnie jak płaty oddalone są od siebie o 500–1000 m. Stały monitoring populacji motyli i mrówek pozwoli na ewentualne modyfikacje użytkowania. W przypadku kreowania nowych siedlisk (lub powiększania istniejących) na terenach, które były

polami uprawnymi, należy usunąć wierzchnią warstwę gleby, gdzie koncentracja biogennów pochodzących z nawozów sztucznych jest za wysoka, a następnie wysiać mieszaninę nasion zawierających krwisiąg, albo też rozsadzić tę roślinę z kłaczy (Van Swaay i in. 2010b).

Istotne są działania na poziomie Unii Europejskiej, polegające na wprowadzeniu i propagowaniu elastycznych programów rolno-środowiskowych, tj. takich, których celem jest zachowanie określonych wartości przyrodniczych i tworzenie złożonych biotopów, a nie jedynie przestrzeganie sztywnych terminów. W tej chwili użytkowanie najbardziej sprzyjające modraszkiw telejusowi zapewnia pakiet rolno-środowiskowy dla łąk trzęślicowych. Konieczne jest zaprzestanie szkodliwego, jednorodnego użytkowania, do którego zachęcają obecne programy dopłat bezpośrednich.

Modraszek nausitous jest wymieniony w dokumentacji 109 obszarów Natura 2000 w Polsce, w tym kilku obejmujących również parki narodowe (m.in. Poleski PN). Pozwala to mieć nadzieję na wprowadzenie w życie efektywnych planów ochrony czynnej na tych terenach, mających na celu utrzymanie lub poprawę stanu siedlisk gatunku.

7. Literatura

- Anton C., Musche M., Settele J. 2007. Spatial patterns of host exploitation in a larval parasitoid of the predatory Dusky Large Blue, *Maculinea nausithous*. *Basic and Applied Ecology* 8: 66–74.
- Buszko J. 2004. *Maculinea nausithous* (Bergsträsser, 1779) – Modraszek nausitous. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN i Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego. Kraków – Poznań, s. 250–251.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.**
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Buszko J., Sielezniew M., Stankiewicz A.M. 2005. The distribution and ecology of *Maculinea teleius* and *M. nausithous* in Poland. W: Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.). Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol 2. Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, s. 210–213.**
- Figurny E., Woyciechowski, M. 1998. Flowerhead selection for oviposition by females of the sympatric butterfly species *Maculinea nausithous* and *M. teleius* (Lepidoptera, Lycaenidae). *Entomologia Generalis* 23: 215–222.**
- Elmes G.W., Thomas J.A., Wardlaw J.C., Hochberg M.E., Clarke R.T., Simcox, D.J. 1998. The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 2: 67–78.
- Fauna Europaea 2010. Fauna Europaea version 2.3. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>
- Fric Z., Wahlberg N., Pech P., Zrzavý J. 2007. Phylogeny and classification of the *Phengaris*-*Maculinea* clade (Lepidoptera: Lycaenidae): total evidence and phylogenetic species concepts. *Systematic Entomology* 32: 558–567.
- Grill A., Cleary D.F.R., Stettmer C., Braü M., Settele J. 2008. A mowing experiment to evaluate the influence of management on the activity of host ants of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 12: 617–627.
- Kőrösi Á., Örvössy N., Batáry P., Harnos A., Peregovits L. 2012. Different habitat selection by two sympatric *Maculinea* butterflies at small spatial scale. *Insect Conservation and Diversity* 5: 118–126.**
- Musche M., Anton C., Worgan A., Settele J. 2006. No experimental evidence for host ant related oviposition in a parasitic butterfly. *Journal of Insect Behavior* 19: 631–643.**

- Nowicki P., Witek M., Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2005. Population ecology of the endangered butterflies *Maculinea teleius* and *M. nausithous*, and its implications for conservation. *Population Ecology* 47: 409–417.
- Pfeifer M.A., Andrick U.R., Frey W., Settele, J. 2000. On the ethology and ecology of a small and isolated population of the Dusky Large Blue Butterfly *Glaucopsyche (Maculinea) nausithous* (Bergsträsser, 1779) (Lep., Lycaenidae). *Nota Lepidopterologica* 23: 147–172.
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme, Chapman & Hall, London.
- Radchenko A., Czechowski W., Czechowski W. 2004. Mrówki – *Formicidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, część XXIV, zeszyt 63. Polskie Towarzystwo Entomologiczne. Toruń.
- Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.) 2005. Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe. Vol.2: Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.
- Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2007. Effects of management cessation on grassland butterflies in southern Poland. *Agriculture, Ecosystems, Environment* 121: 319–324.
- Stankiewicz A., Sielezniew M. 2002. Host specificity of *Maculinea teleius* Bgstr. and *M. nausithous* Bgstr. (Lepidoptera: Lycaenidae). The new insight. *Annales Zoologici* 52: 403–408.
- Stankiewicz A.M., Sielezniew M., Sawoniewicz J. 2004. *Neotypus pusillus* (Hymenoptera, Ichneumonidae), endoparasite of *Maculinea nausithous* (Lepidoptera, Lycaenidae) in Poland: new data on distribution with remarks on its biology. *Fragmenta Faunistica* 47: 115–120.
- Śliwińska E.B., Nowicki P., Nash D.R., Witek M., Settele J., Woyciechowski M. 2006. Morphology of caterpillars and pupae of European *Maculinea* species (Lepidoptera: Lycaenidae) with identification table. *Entomologica Fennica* 17: 351–358.
- Tartally A., Rákossy L., Vizauer T.-C. Goia M., Varga Z. 2008. *Maculinea nausithous* exploits *Myrmica scabrinodis* in Transylvania: Unusual host ant species of a myrmecophilous butterfly in an isolated region (Lepidoptera: Lycaenidae; Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 51: 373–380.
- Thomas J.A. 1984. The behaviour and habitat requirements of *Maculinea nausithous* (the Dusky Large Blue Butterfly) and *M. teleius* (the Scarce Large Blue) in France. *Biological Conservation* 28: 325–347.
- Thomas J.A., Elmes G.W., Schönrogge K., Simcox D.J., Settele J. 2005. Primary hosts, secondary hosts and 'non-hosts': common confusions in the interpretation of host specificity in *Maculinea* butterflies and other social parasites of ants. W: Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.). Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol 2. Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, s. 99–104.
- Thomas J.A., Elmes G.W., Wardlaw J.C., Woyciechowski M. 1989. Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. *Oecologia* 79: 452–457.
- Tolman T., Lewington R. 2009. Collins Butterfly Guide of Britain and Europe. Harper Collins Publ, London.
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rákossy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstraël T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstraël T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. European Red List of European Butterflies. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.
- Witek M., Śliwińska E., Skórka P., Nowicki P., Wantuch M., Vrabec V., Settele J., Woyciechowski M. 2008. Host ant specificity of Large Blue butterflies *Phengaris (Maculinea)* (Lepidoptera: Lycaenidae) inhabiting humid grasslands in East-central Europe. *European Journal of Entomology* 105: 871–877.
- Wynhoff I. 1996. *Maculinea nausithous* (Bergstr., 1779). W: Helsdingen P.J., Van Willemsse L.P.M., Speight M.C.D. (red). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and environment, No. 79. Council of Europe, Strasbourg, s. 164–171.

- Wynhoff I. 2001 (maszynopis). At home on foreign meadows: the reintroduction of two *Maculinea* butterfly species. Praca doktorska, Wageningen Agricultural University.
- Wynhoff, I. Gestel R. Van Swaay C.A.M. Van Langevelde F., Van Source 2011. Not only the butterflies: managing ants on road verges to benefit *Phengaris (Maculinea) butterflies*. *Journal of Insect Conservation* 15: 189–206.

Opracował: **Marcin Sielezniew**

6177 **Modraszek telejus**

Phengaris (Maculinea) teleius (Bergsträsser, 1779)



Fot. 1, 2. Samica (po lewej) i samiec modraszka telejusa *Phengaris (Maculinea) teleius* (© M. Sielezniew).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: modraszkowate LYCAENIDAE

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 motyli Europy (1999) – VU

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – LC

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – LC

Czerwona lista dla Karpat (2003) – nieuwzględniony

3. Opis gatunku

W literaturze modraszek telejus częściej występuje pod nazwą *Maculinea teleius*. Niedawna rewizja systematyczna synonimizująca rodzaje *Maculinea* Van Eecke, 1915 i *Phengaris*



Fot. 3. Spodnia strona skrzydeł kopulującej pary modraszka telejusa (© I. Dziekańska).

Doherty, 1891, wskazała jednak, że to *Phengaris* jest poprawną nazwą rodzajową ze względu na zasadę priorytetu (Fric i in. 2007). Została ona zastosowana w najnowszej Czerwonej liście motyli Europy (Van Swaay i in. 2010b), jak również w ostatniej wersji Fauna Europaea (Fauna Europaea, 2010), ale wciąż jest ignorowana przez niektórych autorów zajmujących się badaniami ekologicznymi i genetycznymi przedstawicieli tego rodzaju.

Modraszek telejus jest niedużym motylem o rozpiętości skrzydeł 32–36 mm i długości przedniego skrzydła 17–19 mm. Wierzch skrzydeł jest niebieski z czarnym rysunkiem, na który składają się szerokie obwódki brzeżne i rzędy plamek. Deseń ten pozwala na dość łatwą identyfikację płci. Plamki na skrzydłach samic (Fot. 1) są wyraźniejsze, a obwódki szersze i mogą obejmować prawie pół skrzydła. W przypadku samców (Fot. 2) zdarzają się z kolei osobniki zupełnie lub prawie zupełnie ich pozbawione (forma *alconides*).

Niedoświadczony obserwator może pomylić gatunek z niektórymi innymi modraszka-
kami, szczególnie trzema pozostałymi przedstawicielami rodzaju *Phengaris* (*Maculinea*). Bardzo często modraszek telejus dzieli swoje stanowiska z modraszką *nausitousem* *P. nausithous*. Wierzch skrzydeł samca tego gatunku przypomina nieco wierzch skrzydeł samicy telejusa, samice są natomiast brunatne, czasem z niebieskim przyprószeniem przy nasadzie. Oba gatunki najłatwiej odróżnić po spodniej stronie skrzydeł – u modraszka *nausitousa* występuje tylko pojedynczy rząd czarnych plam, podczas gdy u modraszka telejusa występują dwa rzędy (Fot. 3). Innym podobnym, również higrofilnym i okazyjnie sympatrycznym gatunkiem jest modraszek *alkon* *P. alcon*, którego spodnia strona skrzydeł prawie nie różni się od modraszka telejusa. Wierzch skrzydeł samców *alkona* jest natomiast pozbawiony czarnego rysunku z wyjątkiem wąskiej obwódki, podczas gdy samice są brunatne, czasem z fioletowym nalotem przy nasadzie, a na ich przednich skrzydłach

mogą występować słabo zaznaczone ciemniejsze plamy. Trzecim, podobnym gatunkiem jest modraszek arion *P. arion*. Ma on jednak zwykle bardziej rozbudowane plamy na przednim skrzydle. Ponadto, niebieski nalot na spodniej stronie, która jest generalnie jaśniejsza, sięga dalej, a czarne plamy są bardziej zaznaczone. Oba gatunki związane są z odmiennymi siedliskami i razem raczej nie występują.

Jaja (Fot. 4) są białawe, spłaszczone, z chorionem (zewnątrzną powłoką jaja) gęsto pokrytą jamkami. Gąsienice początkowo spłaszczone i różowoczerwone (Fot. 5), w czwartym (ostatnim) stadium, na które przypada zasadniczy wzrost, stopniowo jaśnieją. W pełni wyrosnięte (Fot. 6) są białawe i beczkowate, lekko spłaszczone grzbietobrzusznie. Po bokach ciała na każdym segmencie larwy mają pojedyncze szczeciny. Poczwarzki (Fot. 7) są pomarańczowobeżowe i matowe. W gniazdach wścieklicy zwyczajnej *Myrmica rubra* mogą występować także (nierzadko jednocześnie) stadia preimaginalne modraszka *nausitosa*. Gąsienice modraszka *nausitosa* w odróżnieniu od larw telejusa mają po bokach ciała po kilka szczecin (4–10) na każdym segmencie. Nie ma natomiast cech pozwalających na odróżnianie od siebie poczwerek obu gatunków. Z kolei w gniazdach wścieklicy uszatki *Myrmica scabrinodis* spotkać można larwy i poczwarki modraszka alkona (o ile na stanowisku rośnie jego roślina żywicielska, tj. goryczka wąskolistna *Gentiana pneumonanthe*). Od larw telejusa można je odróżnić po wydłużonym cylindrycznym ciele. Poczwarzki alkona są również nieco bardziej wysmukłe, a dodatkowo mają cieńszą, szklistą i prześwitującą kutikulę (Śliwińska i in. 2006).



Fot. 4, 5. Jajo wciśnięte w kwiatostan krwiściagu lekarskiego i gąsienica żerująca w kwiatostanie (© M. Sielezniew).



Fot. 6, 7. Gąsienice i poczwarka modraszka telejusa w mrowisku (© M. Sielezniew).

Materiały ikonograficzne zawierają atlasy Buszko i Maślowskiego (2008) oraz Sielezniewa i Dziekańskiej (2010), gdzie znajduje się również prosty klucz ułatwiający odróżnienie modraszka telejusza od podobnych gatunków.

Bogaty materiał ikonograficzny dotyczący tego gatunku znajduje się w atlasie Sielezniewa i Dziekańskiej (2010).

4. Biologia gatunku

Modraszek telejus pojawia się w jednym pokoleniu od końca czerwca do początku września, w zależności od sezonu i stanowiska. Średnia długość życia wynosi zaledwie kilka dni (Nowicki i in. 2005), ale niesynchroniczny rozwój i w konsekwencji wylęg imagines sprawia, że okres lotu gatunku jest bardzo rozciągnięty w czasie. Szczyt pojawu na większości stanowisk przypada na przełom lipca i sierpnia. Pojaw samców przyspieszony jest o ok. tygodnia w stosunku do samic. Populacje są osiadłe, osobniki mają raczej niewielkie zdolności dyspersji (Nowicki i in. 2005). W dogodnych siedliskach gatunek osiąga znaczne zagęszczenia. Motyle pobierają nektar z kwiatostanów krwiściąg lekarskiego *Sanguisorba officinalis* oraz innych kwiatów, ale wybierają wyłącznie te w kolorach różowym lub fioletowym, np. wyki ptasiej *Vicia cracca* czy sierpika barwierskiego *Serratula tinctoria* (Thomas 1984). W niezbyt gorące dni ze zmiennym zachmurzeniem osobniki obu płci można zaobserwować wygrzewające się na słońcu z rozchylonymi skrzydłami.

Samce patrolują siedlisko w poszukiwaniu partnerek. Samice kopulują prawdopodobnie tylko jeden raz w życiu, wkrótce po wylęgu z poczwarki. Później zajmują się wyłącznie składaniem jaj, z przerwami na pobieranie nektaru. Jedyną rośliną żywicielską gatunku jest krwiściąg lekarski. Samice wykazują bardzo charakterystyczne zachowania przy składaniu jaj. Wybierają prawie wyłącznie nierozwinięte, zielonkawe kwiatostany, do których składają prawie zawsze tylko jedno, białe jajo (Figurny, Woyciechowski 1998). Obserwacje behawioralne wykazały, że prawdopodobnie aplikują feromon zniechęcający inne samice do składania jaj na tym samym kwiatostanie, co prawdopodobnie podnosi przeżywalność gąsienic (Thomas 1984, Sielezniew, Stankiewicz-Fiedurek 2012).

Gąsienice wylęgają się po ok. tygodniu i przez pierwsze trzy stadia (tj. 2–3 tygodnie) żerują wewnątrz kwiatostanów, żywiąc się rozwijającymi się nasionami. Na początku czwartego, ostatniego stadium schodzą na ziemię, gdzie czekają na znalezienie przez furazujące (poszukujące pokarmu) robotnice mrówek z rodzaju wścieklica *Myrmica*. Gdy dojdzie do spotkania, rozpoczyna się trwający kilkanaście-kilkadziesiąt minut rytuał adopcji, w czasie którego mrówki opukują larwę czułkami, która w odpowiedzi wydziela kropelki płynu z gruczołu nektarowego, chętnie spijane przez robotnice. W pewnym momencie gąsienica jest chwyтана żuwaczkami i transportowana do mrowiska. W gnieździe larwy motyla stają się pasożytami społecznymi, odżywiającymi się mrówczym potomstwem. Tu również zimują, a główny okres ich wzrostu, a co za tym idzie najbardziej intensywne żerowanie, przypada na maj-czerwiec następnego roku. W mrowisku larwy przepoczwarzają się, a po ok. dalszych trzech tygodniach świeżo wylęgły motyl opuszcza kolonię. Rozwój ich jest dość nierównomierny i w czerwcu obok poczwarek wciąż można spotkać niewielkich rozmiarów larwy. Przekłada się to później na rozciągnięty, trwający nawet dwa miesiące, pojaw osobników dorosłych. Ponadto, uważa się, że część

osobników ma rozwój dwuletni (Witek i in. 2006). Poczwaraki są beżowopomarańczowe, z jaśniejszymi pokrywami skrzydeł.

W odróżnieniu od dwóch innych przedstawicieli rodzaju *Phengaris* występujących nierzadko sympatrycznie na wilgotnych łąkach modraszek telejus wykazuje się małą specyficznością względem mrówek gospodarzy. W Polsce spotykany jest najczęściej w gniazdach wścieklicy zwyczajnej *Myrmica rubra*, wścieklicy uszatki *M. scabrinodis* i wścieklicy Gallieniego *M. gallienii*, rzadziej także wścieklicy podobnej *M. ruginodis* i wścieklicy marszczystej *M. rugulosa* (Stankiewicz, Sielezniew 2002; Witek i in. 2008, 2010). Na Węgrzech znajdujący również w gniazdach *M. salina* i *M. vandeli* (Tartally, Varga 2008). Najbardziej efektywnym gospodarzem wydaje się być wścieklica zwyczajna. Kolonie tego gatunku liczą po kilka tysięcy robotnic i czasem znajduje się w nich nawet kilkanaście gąsienic modraszka telejusa.

5. Wymagania siedliskowe

Modraszek telejus klasyfikowany jest jako gatunek higrofilny i klasycznym zbiorowiskiem roślinnym będącym siedliskiem tego gatunku są łąki trzęślicowe *Molinion* (Fot. 8 i 9). Spotykany bywa również czasem na nieco suchszych łąkach *Arrhenaterion* oraz w zbiorowiskach ziołoroślowych *Filipendulo-geranietum*, będących stadiami sukcesji łąk, o ile występują tam w odpowiedniej ilości inicjalna roślina żywicielska oraz mrówki gospodarze. Na torfowiskach niskich, a w szczególności węglanowych siedliskami łęgowymi są nieco bardziej wyniesione płaty porośnięte przez *Molinietum* oraz strefy przejściowe między bardzo wilgotnymi terenami zdominowanymi przez turzycę *Carex* i trzciny *Phragmites* oraz suchszymi łąkami i pastwiskami. Większość biotopów ma charakter płaski, ale znane są też stanowiska położone na chłodniejszych zboczach. W Sudetach występuje do wys. 550–600 m, częściej na łąkach trzęślicowych niż konietlicowych i świeżych. Stanowiska mogą mieć zupełnie otwarty charakter, ale są też takie, które obejmują mozaikę ze znaczącym udziałem drzew i krzewów (zwykle wierzb, czasem brzoź i olch), w niektórych przypadkach mogą być śródlęsnymi łąkami (Wynhoff 1996, Buszko i in. 2005). Modraszek telejus nie wykazuje szczególnych preferencji względem określonej struktury roślinności jak modraszek nausitous (Kőrösi i in. 2011). W środkowej i wschodniej Polsce, w całkowicie otwartych biotopach modraszek telejus jest zdecydowanie pospolitszy od nausitousa, który często tam w ogóle nie występuje.



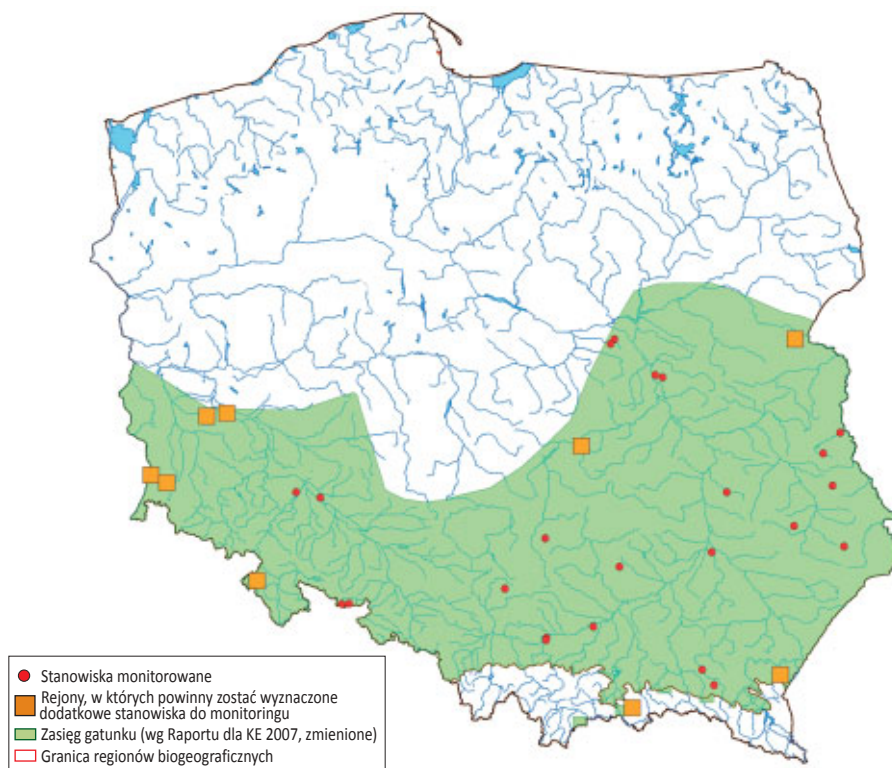
Fot. 8, 9. Siedlisko modraszka telejusa na Polesiu (po lewej) i Mazowszu (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).

Stanowiska gatunku są bardzo zróżnicowane, zarówno pod względem wielkości, jak i zagęszczenia rośliny żywicielskiej. Niektóre płaty mogą mieć poniżej 0,5 ha z dużym zagęszczeniem krwiściagu, ale znane są również bardzo rozległe biotopy, gdzie rośliny żywicielskie są bardzo rozproszone. We wszystkich przypadkach na przydatność i jakość siedlisk duży wpływ ma aktualne użytkowanie. Koszenie w nieodpowiednich terminach ogranicza dostępność do roślin pokarmowych, jak również nektarodajnych.

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Gatunek palearktyczny spotykany lokalnie od zachodniej Francji, przez południowe i środkowe Niemcy, pogórza Alp (Szwajcarię, Austrię, Włochy), południową połowę Polski, Litwę i Łotwę (izolowane stanowiska), Czechy, Słowację, Węgry, Słowenię, Chorwację, Rumunię, Ukrainę, Białoruś, europejską część Rosji, Kaukaz, Ural, Kazachstan, Syberię, Altaj, północne Chiny, Mongolię po Daleki Wschód, Koreę i Japonię (Tolman, Lewington 2009). Wymarł w Belgii i Holandii, przy tym w tym drugim kraju został reintrodukowany w latach 1990. Na odtworzonych siedliskach wypuszczono motyle pochodzące z Polski, ze stanowisk znajdujących się w okolicy Krakowa (Wynhoff 2001).

Występowanie w Polsce. W Polsce znaleziony na wielu stanowiskach, przeważnie w południowej części kraju (Ryc. 1). W sumie wykazany z ponad 150 kwadratów siatki UTM (10x10 km). Rozmieszczenie ma w dużej mierze związek z zasięgiem rośliny żywicielskiej,



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu modraszka telejusa w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

ale faktyczna liczba stanowisk jest najprawdopodobniej przynajmniej dwukrotnie wyższa. Na północy, nawet w zbiorowiskach łąk trzęślicowych, krwiściąg lekarski jest rzadko obserwowany. Do najdalej wysuniętych na północ stanowisk należą populacje z Puszczy Kampinoskiej oraz północnego Mazowsza. Wyginął prawdopodobnie w Puszczy Knyszyńskiej. Ostoje gatunku znajdują się na Lubelszczyźnie, Małopolsce oraz Górnym i Dolnym Śląsku. Na ok. 2/3 stanowisk modraszek telejus występuje razem z blisko spokrewnionym i mającym podobne wymagania ekologiczne modraszkciem *nausitousem* (Buszko i in. 2005).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Modraszek telejus jest stosunkowo wygodnym obiektem do obserwacji o charakterze inwentaryzacyjnym i monitoringowym z trzech zasadniczych powodów: 1) łatwo wskazać potencjalne stanowiska występowania, którymi są miejsca o większym zagęszczeniu krwiściągu lekarskiego (szczególnie łatwe do zlokalizowania w porze kwitnienia); 2) nie-trudno odnaleźć jest gatunek w terenie w postaci dorosłej, a w razie potrzeby możliwe jest również znalezienie larw w kwiatostanach rośliny żywicielskiej; 3) preferencje i wymagania siedliskowe gatunku są stosunkowo dobrze poznane.

Zaproponowana koncepcja monitoringu stanu populacji opiera się na względnej ocenie liczebności imagines na wyznaczonych transektach. Ocena stanu siedliska obejmuje ocenę bazy roślin żywicielskich gąsienic, dostępności mrówek gospodarzy oraz stopnia ekspansji roślin inwazyjnych i podrostu drzew lub krzewów. Najtrudniejszym i najbardziej pracochłonnym elementem jest ocena dostępności mrówek gospodarzy będących obok rośliny żywicielskiej kluczowym czynnikiem determinującym przydatność siedliska. Uważa się jednak, że taka ocena powinna być przeprowadzona na stanowiskach modraszka telejusa w ramach monitoringu (Van Swaay i in. 2010a)

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji modraszka telejusa przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji modraszka telejusa

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników/100 m	Maksymalna liczba osobników obserwowanych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacji w przeliczeniu na 100 m
Indeks liczebności	Liczba osobników/100 m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji prowadzonych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m
Izolacja	km	Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska, określana w oparciu o mapę lub w terenie przy pomocy GPS

Poniższa propozycja waloryzacji wskaźników ma charakter roboczy, a jej weryfikacja wymaga szczegółowych badań lub długotrwałego monitoringu. Trzeba również pamiętać, że wskaźniki dotyczące względnej liczebności powinny służyć przede wszystkim porównaniom międzysezonowym dokonywanym na tych samych stanowiskach. Bardziej istotne od wartości wskaźników odnoszących się do liczebności będą stwierdzone trendy (ale ich uchwycenie będzie możliwe po przeprowadzeniu wielu serii badań monitoringowych).

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Wstępna waloryzacja wskaźników stanu populacji modraszka telejusa

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>8 os./100 m	4–8 os./100 m	<4 os./100 m
Indeks liczebności	>20 os./100 m	10–20 os./100 m	<10 os./100 m
Izolacja**	<1km	1–10 km	>10 km

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

** Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między tymi lokalizacjami, a więc de facto czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 1 km, a za stan zły odległość ponad 10 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Jeśli nie jest możliwa kalkulacja indeksu liczebności, ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (liczba obserwowanych osobników i izolacja). W przypadku, gdy kalkulacja indeksu liczebności jest możliwa, jest on traktowany naderzędnie względem liczby obserwowanych osobników i ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (indeks liczebności i izolacja).

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska modraszka telejusa przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska modraszka telejusa

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia	ha	Określenie w terenie powierzchni zasiedlanej przez gatunek przy użyciu GPS lub na podstawie aktualnej ortofotomapy
Dostępność roślin żywicielskich	%	Określenie udziału rośliny pokarmowej w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Dostępność mrówek gospodarzy	%	Określenie proporcji powierzchni penetrowanej przez mrówki będące potencjalnymi gospodarzami modraszka telejusa
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	%	Określenie udziału ekspansywnych bylin w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Określenie udziału drzew i krzewów w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4. Jest to waloryzacja robocza ze względu na brak wystarczających danych porównawczych w czasie i przestrzeni.

Tab. 4. Wstępna waloryzacja wskaźników stanu siedliska modraszka telejusa.

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia	>1 ha	0,5–1 ha	<0,5 ha
Dostępność roślin żywicielskich	>20%	5–20%	<5%
Dostępność mrówek gospodarzy	>50%	20–50%	<20%
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	<25%	25–50%	>50%
Zarastanie przez drzewa/krzewy	<25%	25–50%	>50%

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Zasadniczo odpowiada ocenie najniżej ocenionego wskaźnika (np. gdy powierzchnia i dostępność roślin żywicielskich zostały ocenione na FV, zarastanie ekspansywnymi bylinami oraz zarastanie przez drzewa/krzewy na U1, a dostępność mrówek gospodarzy na U2, to ocena stanu siedliska – U2).

Niemniej jednak, wykonawca monitoringu nie musi się sztywno trzymać tej zasady. Przykładowo, może przyznać ocenę FV rozległym i stabilnym siedliskom, dla których niskie zagęszczenie bazy pokarmowej jest typowe. Z drugiej strony ocena powinna zostać obniżona w przypadku, gdy aktualne użytkowanie wpływa negatywnie na populację motyla, np. cała łąka została skoszona w środku pojawu modraszka telejusa – ocena U2.

Perspektywy zachowania

Modraszek telejus zasiedla biotopy o charakterze półnaturalnym, a więc takie, których trwanie zależy od istnienia pewnych oddziaływań utrzymujących określone sprzyjające etapy sukcesji. Bez ekstensywnego użytkowania rolniczego lub celowych zabiegów ochrony czynnej wszystkie siedliska telejusa ulegają degradacji, której tempo zależy od lokalnych warunków hydrologicznych, glebowych czy klimatycznych. Z drugiej strony potencjalnym zagrożeniem jest intensyfikacja użytkowania łąk, polegająca najczęściej na zwiększeniu częstotliwości koszenia, objęcia koszeniem całych powierzchni, koszenia w nieodpowiednich dla gatunku

terminach, nadmiernego wypasu, nawożenia. W związku z tym ocena perspektyw zachowania modraszka telejusa powinna opierać się przede wszystkim na krytycznej analizie obecnego użytkowania pod kątem jego wpływu na populację gatunku na różnych etapach cyklu życiowego oraz przewidywać, czy sposób gospodarowania terenu w przyszłości będzie odpowiedni dla zachowania siedliska gatunku w określonych lokalnych uwarunkowaniach.

Przy ocenie perspektyw należy również uwzględnić prawdopodobieństwo radykalnych przekształceń, takich jak: zaoranie, zabudowa albo zalanie terenu.

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre. Przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie, np. wskutek wprowadzenia w życie planu ochrony gatunku na danym stanowisku przewidującego optymalne użytkowanie poprzedzone w razie konieczności doraźnymi zabiegami ochrony czynnej mające na celu odtworzenie/powiększenie siedliska przez np. odkrzaczanie.
- U1 – perspektywy przeciętne. Przyszłość rysuje się niezadowolająco lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy albo stan niezadowolający nie ulegnie poprawie. Może się tak wydarzyć w przypadku, gdy przewiduje się powolne zmiany degeneracyjne siedliska z uwagi na brak odpowiedniego użytkowania (zagrożenie zbyt daleko idącą sukcesją czy ekspansją roślin inwazyjnych prowadzącą do zarastania przestrzeni otwartych, ustępowania rośliny pokarmowej oraz zmniejszania się zagęszczenia mrówek gospodarzy) oraz adekwatnych planów ochrony czynnej lub też w przypadku zagrożenia zmianami sposobów użytkowania, które doprowadzą do pogorszenia stanu obecnego, np. wskutek intensyfikacji koszenia lub wypasu, częściowego zniszczenia siedliska wskutek zabudowy, zalesienia, zaorania czy zalania.
- U2 – perspektywy złe. Mamy przekonanie, że zły stan obecny nie ulegnie poprawie lub też nastąpi znaczne pogorszenie stanu dobrego lub przeciętnego (skala oddziaływania wyżej wymienionych czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobieństwo zaniku gatunku na stanowisku uznać trzeba za bardzo wysokie), a jednocześnie nie ma żadnych planów ochrony czynnej, a nawet szans na powstanie takowych. Perspektywy należy uznać za złe również wtedy, gdy stwierdzono wymarcie populacji i nie ma szans na rekolonizację, nawet w przypadku poprawy jakości siedliska, ze względu na izolowany charakter stanowiska.

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania modraszka telejusa. O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen tych trzech parametrów.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Monitoring gatunku powinien być prowadzony we wszystkich regionach zasięgu występowania gatunku w Polsce. Biorąc pod uwagę znaczną liczbę stanowisk nie jest możliwy monitoring wszystkich populacji. Aby właściwie monitorować stan ochrony gatunku powinno się stworzyć sieć przynajmniej 40 stanowisk (co stanowi przypuszczalnie nie

więcej niż 15% krajowych stanowisk). Dotychczasowe stanowiska monitoringu zlokalizowane były w województwach: dolnośląskim, górnośląskim, lubelskim, małopolskim, mazowieckim, opolskim, podkarpackim, podlaskim i świętokrzyskim. Dla zapewnienia odpowiedniej reprezentatywności geograficznej uzasadnione jest uzupełnienie w przyszłości listy monitorowanych stanowisk, szczególnie o lokalizacje w regionie alpejskim, tj. w Beskidach, a także w regionie kontynentalnym: m.in. na Pogórzu Przemyskim, w Sudetach, nad środkową Odrą i nad Nysą Łużycką oraz województwach lubuskim i łódzkim. W przypadku stanowisk znajdujących się w rejonach, gdzie gatunek jest szeroko rozprzestrzeniony do monitoringu proponuje się wybrać stanowiska zróżnicowane pod względem powierzchni i wielkości zamieszkującej jej populacji. Ze względów logistycznych mogą być one zlokalizowane na tyle blisko siebie, aby jednego dnia można było dokonać obserwacji kilku populacji.

Stanowiska modraszka telejusa są bardzo zróżnicowane pod względem wielkości, jak i zagęszczenia zasiedlających je populacji i w związku z tym nie jest możliwe podanie sugerowanej powierzchni. Za stanowisko należy uznać płat siedliska wyraźnie izolowany od innych płatów przez przynajmniej kilkudziesięciometrowy pas niesprzyjającego siedliska (grunty orne, las, zabudowa itp.). W przypadku bardzo rozległych terenów jedyne ograniczenie stanowi długość transektu, który nie powinien ze względów praktycznych być dłuższy niż 1,5 km. Jeśli stanowiska znajdują się blisko siebie i są przesłanki, że zasiedlające je populacje funkcjonują w systemie metapopulacji warto objąć niezależnym monitoringiem wszystkie lub przynajmniej kilka z nich (dokładna liczba powinna być uzależniona od możliwości osoby prowadzącej monitoring).

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Określeniu względnej liczebności służy metoda transektu omówiona szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”. Na każdym monitorowanym płacie siedliska/stanowiska powinien zostać wytyczony transekt o długości zależnej od powierzchni, czyli orientacyjnie 500–1500 m. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego (różnice pod względem występowania dominujących gatunków roślin, wysokości roślinności, użytkowania) transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. W przypadku jednorodnej szaty roślinnej wskazane jest również wydzielenie odcinków (50–100 m) w zależności od całkowitej długości, ponieważ nie wiadomo czy aktualny stan nie ulegnie zmianie w przyszłości. Pozwoli to na późniejszą analizę wyników pod kątem preferencji siedliskowych gatunku i wypracowanie obiektywnych wskaźników służących monitoringowi struktury roślinności.

Monitoring modraszka telejusa wymaga od obserwatora umiejętności rozpoznawania gatunku z pewnej odległości. Szczególnie należy zwrócić uwagę na inne gatunki z rodzaju *Phengaris (Maculinea)*, tj. modraszkę alkona i modraszkę nausitousa, z których szczególnie ten drugi często występuje razem z telejusem. W locie samce alkona i nausitousa są nieco podobne do osobników obu płci telejusa, co powinien wziąć pod uwagę mniej

doświadczony obserwator. Identyfikacja lecącego motyla zawsze wymaga pewnego opatrzenia – oceniany jest „całokształt”, tj. wielkość, kolorystyka, sposób lotu.

Doświadczenia z prac monitoringowych 2011 r. wskazują, że liczenie motyli na transekcie raz w dekadzie miesiąca w czasie pojawu jest wystarczające, szczególnie biorąc pod uwagę relatywnie długi okres pojawu gatunku.

Sposób kalkulacji obu wskaźników został omówiony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie monitorowanej populacji względem innych znanych populacji/metapopulacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w skali lokalnej, regionalnej lub krajowej. Oprócz informacji dostępnych w publikacjach warto również skorzystać z materiałów niepublikowanych oraz informacji uzyskanych od lokalnych lepidopterologów (w tym również amatorów). Stanowi on odległość w linii prostej między zasiedlonymi płatami i jest łatwy do określenia na podstawie aktualnych zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie www.geoportal.gov.pl lub na Google Earth) lub też w terenie przy pomocy odbiornika GPS.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia. Wskaźnik ten określa wielkość powierzchni zasiedlonej przez motyla łąki z mniejszym lub większym zagęszczeniem krwiściagu lekarskiego. Wartość wskaźnika należy zmierzyć odbiornikiem GPS (przez obejście płatu z włączoną funkcją zapisu śladu) lub po uprzedniej wizji w terenie określić na podstawie szczegółowych i aktualnych map (ortofotomap).

Dostępność rośliny żywicielskiej. Wskaźnik szacujący zasobność bazy roślin żywicielskich gąsienic, tj. krwiściagu lekarskiego. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię zajęłą przez krwiściąg lekarski na poletkach 5x5 m (25 m²). Na każdym odcinku transektu wyznaczamy przynajmniej jedno takie poletko, które powinno być typowe dla roślinności danego odcinka. W przypadku bardzo nierównomiernego pokrycia rośliną żywicielską należy wyznaczyć kilka poletek dla każdego odcinka. Jako wartość wskaźnika przyjmuje się wartość średnią z poszczególnych odcinków. Jest to ocena ekspercka.

Dostępność mrówek gospodarzy. Wskaźnik szacujący zasobność/dostępność gatunków mrówek wścieklic. W celu określenia tego wskaźnika należy zastosować przynęty pokarmowe w postaci kostek cukru układane na stanowisku w pobliżu roślin żywicielskich gąsienic, tj. w promieniu do 2 m od najbliższego krwiściagu, czyli w strefie furażowania (odległość, na jaką oddalają się od mrowiska penetrujące teren robotnice) potencjalnych gospodarzy (Elmes i in. 1998). Kostki cukru powinny być przykryte kolorowymi kawałkami plastiku (bardzo dobrze sprawdzają się pokrywki od pojemników na mocz). Na każde 50 m transektu należy wyłożyć 10 przynęt. Obserwacje należy prowadzić w porze największej aktywności wścieklic, tj. w godzinach późnopółdniowych. Mrówki wścieklice można łatwo odróżnić od innych rodzajów korzystając z klucza Radchenki i in. (2004), a także atlasu Sielezniewa i Dziekańskiej (2010). Przy pewnym opatrzeniu identyfikacji do rodzaju, a nawet gatunku można dokonywać w terenie przy pomocy lupy (powiększenie przynajmniej 12x). Alternatywą jest zebranie próbek mrówek najlepiej do pojemniczków typu eppendorf (zamykane próbówki plastikowe o pojemności do 2 ml)

z alkoholem 70% i oznaczanie ich potem przy pomocy mikroskopu stereoskopowego w warunkach kameralnych. Wskaźnikiem jest proporcja przynęt, do których przyszły robotnice wścieklic. Uważa się, że modraszek telejus jest gatunkiem mało specyficznym, ale nie jest pewne czy tak jest rzeczywiście w przypadku wszystkich stanowisk, szczególnie znajdujących się w pobliżu granicy zasięgu. W związku z tym wskazane jest oznaczanie mrówek do gatunku, co zresztą stanowi dodatkowy cenny wskaźnik siedliska. Skład gatunkowy mrówek wścieklic zależy od warunków mikroklimatycznych w darni, a co za tym idzie, struktury roślinności.

Zarastanie ekspansywnymi bylinami. Wskaźnik służący do oceny ekspansji niepożądanych gatunków bylin, w tym gatunków inwazyjnych. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkowy udział (%) powierzchni zajętej przez ekspansywne gatunki bylin (szczególnie, takie jak: pokrzywa, trzcina, nawłocie) w całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik służący do oceny ekspansji roślinności drzewiastej i krzewiastej na otwarte płaty siedlisk. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkowy udział (%) powierzchni zajętej przez drzewa i krzewy w całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka. Chodzi przy tym o ocenę wkraczania drzew i krzewów na dotychczas otwarte płaty, a nie ich udział w mozaice, której elementem często jest stanowisko. Oszacowanie można zrobić również przy pomocy ortofotomapy, o ile jest wystarczająco dokładna i aktualna.

Istotna jest regularna i dokładna dokumentacja fotograficzna całego stanowiska, która w przyszłości może pozwolić na analizę zmian cech fizjonomii stanowiska nie zawsze możliwych do opisanego przy pomocy wskaźników. Miejsca wykonywania zdjęć i ich kierunek należy zaznaczyć na ortofotomapach.

Termin i częstotliwość badań

Okres lotu motyla w Polsce zamyka się w czasie od końca czerwca do początku września, ale na poszczególnych stanowiskach w jednym sezonie trwa zazwyczaj ok. 1,5 miesiąca. Zadaniem obserwatora jest więc dokonanie w sumie 4–6 liczeń. Na początek, koniec i długość pojawu oraz jego szczyt mają wpływ lokalne warunki klimatyczne oraz warunki pogodowe w danym sezonie. Trzeba więc wziąć pod uwagę możliwe przesunięcia terminów i w związku z tym planować obserwacje w nieco większym przedziale czasowym, np. na niektórych stanowiskach rozpoczynać je już w końcu czerwca. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitoringiem imagines.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną dynamikę liczebności wynikającą z różnych czynników, np. pogodowych. Wyrwykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić wielkość fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne, możliwe będzie zmniejszenie tej częstotliwości.

Ponadto, w trakcie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące aktualnych form użytkowania. Warto również przeprowadzić w miarę możliwości wywiad dotyczący historii stanowiska.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 6177 modraszek telejus <i>Phengaris (Maculinea) teleius</i> (Bergsträsser, 1779)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Łąki Ostrówieckie PLH140050
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 87–91 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a lub m ² ok. 300 ha
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. Łąki Ostrówieckie położone są w dolinie Wisły na wyższym tarasie zalewowym. Obejmują mozaikę gruntów o różnym pochodzeniu i pokrytych różnymi typami gleby. Na tym podłożu występuje kompleks ekstensywnie użytkowanych łąk o charakterze świeżym, zmiennowilgotnym i bagiennym. Dużą rolę odgrywają tereny rolnicze (zajmujące prawie 40% ostoi), a w ich obrębie sady. Obszar poprzecinany jest licznymi starorzeczami, które w większości zarosły roślinnością szuwarową. Znajduje się ona na przecięciu dwóch ważnych szlaków komunikacyjnych: trasy..... oraz drogi..... Współrzędne geograficzne podano dla środkowo-wschodniej części stanowiska, w której znajdował się pierwszego odcinka transektu, wzdłuż którego dokonywano badań.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska Dominującym typem siedlisk są łąki niżowe świeże użytkowane ekstensywnie (<i>Arrhenatherion elatioris</i>) oraz zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (<i>Molinion</i>). W otoczeniu występują starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami <i>Nympherion</i> , <i>Potamion</i> . Stanowiska leśne występujące w otoczeniu stanowiska to łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (<i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnenion</i>).
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Gatunek wymieniony w Standardowym Formularzu Danych dla obszaru Łąki Ostrowieckie. Opracowanie – Centrum Ochrony Mokradeł.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska. Tak, ze względu na aktualne oddziaływanie niekorzystnych czynników.

Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Paweł Walkiewicz
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 14.07.2011; 28.07.2011; 04.08.2011; 19.08.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	5,2 os./100 m Obserwacje prowadzono na transekcie o długości ok. 500 m. Wyniki zliczeń: 14.07 – 19, 28.07 – 26, 04.08 – 19, 19.08 – 7 osobników	U1	FV
Indeks liczebności	16,8 os./100 m (II pokolenie)	FV	
Izolacja	10 km – odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska	FV	
Siedlisko			
Powierzchnia	<i>Pomiar wykonany przez obejście płatu z odbiornikiem GPS, z włączoną funkcją zapisu śladu lub przez naniesienie granic płatu na dokładną mapę, np. w skali 1:5000</i> ok. 300 ha	FV	FV
Dostępność roślin żywicielskich	40%	FV	
Dostępność mrówek gospodarzy	55%	FV	
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	<i>Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać o jakie gatunki chodzi.</i> <5% (pokrywa zwyczajna <i>Urtica dioica</i> , nawłóć późna <i>Solidago gigantea</i> , trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i>)	FV	
Zarastanie przez drzewa/krzewy	<i>Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń.</i> Brak. Wzdłuż dróg oraz międz wstępują wiatrochrony w postaci zadrzewień.	FV	
Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Czynnikami mogącymi mieć negatywny wpływ na aktualny stan zachowania populacji i siedliska są przede wszystkim: zaniechanie wykorzystania łąkowopastwiskowego, inwazyjne gatunki roślin oraz użytkowanie terenu w sposób niekorzystny dla populacji i siedliska. W odniesieniu do obserwacji z lat poprzednich, autor zaobserwował wzrost zagęszczenia roślin inwazyjnych, szczególnie nawłoci późnej. W otoczeniu stanowiska spotyka się siedliska zdominowane przez ww. gatunek. Duża część siedliska powstała w wyniku ekstensywnej gospodarki człowieka, stąd istotnym zagrożeniem jest postępujący zanik użytkowania łąkowego. Ponadto, w czasie badań część stanowiska została skoszona w czasie niekorzystnym dla gatunku (VI–VII). Wysoka częstotliwość owego zjawiska na dużym obszarze w stanowisku, w przyszłości może mieć niekorzystny wpływ na stan zachowania populacji.		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 in-

westycje, 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	B	+	Koszenie we właściwym okresie sprzyja zachowaniu gatunku na stanowisku.
140	wypas	B	+	Obserwowany w niektórych częściach stanowiska wypas zapobiega postępowaniu naturalnej sukcesji.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
141	Zarzucenie pasterstwa	A	-	Zarzucanie pasterstwa powoduje postęp naturalnej sukcesji.
954	Inwazja gatunku	A	-	Zarastanie łąk przez nawłóć późną <i>Solidago gigantea</i>
101	Zmiana sposobu uprawy	B	-	Odhodzenie od ekstensywnego użytkowania gruntów na rzecz intensywnego rolnictwa nie sprzyja zachowaniu siedliska i populacji.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie prac monitoringowych 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) Ptaki: derkacz <i>Crex crex</i> , żuraw szary <i>Grus grus</i> , bocian biały <i>Ciconia ciconia</i> , błotniak stawowy <i>Circus aeruginosus</i> , gąsiorek <i>Lanius collurio</i> . Owady: czerwonończyk nieparek <i>Lycaena dispar</i>
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne nawłóć późna <i>Solidago gigantea</i>
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.) Brak
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe Suma opadów w lipcu była wyjątkowo wysoka (ok. 400% normy wieloletniej). Ponadto, miesiące letnie były wyjątkowo zimne i pochmurne. Owe warunki utrudniały regularne loty motyli. Pierwszy odcinek transektu (160 m) został częściowo skoszony w VII i VII, najprawdopodobniej zanim gąsienice trafiły do mrowisk.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zastosować opracowaną metodykę

Najbardziej zbliżone wymagania ma modraszek *nausitous* omówiony w następnym rozdziale. Zaproponowaną metodykę można również zaadaptować w celu monitoringu modraszka *alcona Phengaris (Maculinea) alcon*. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że jest bardziej specyficzny względem mrówek gospodarzy w porównaniu z modraszkiem *telejusem*, a jego roślina pokarmowa nie porasta zazwyczaj stanowisk występowania tak równomiernie, jak krwiściąg lekarski.

6. Ochrona gatunku

Gatunek wpisany do załącznika II Konwencji Berneńskiej oraz załączników II i IV Dyrektywy Siedliskowej. W Czerwonej księdze motyli Europy (Van Swaay, Warren 1999) modraszek *telejus* został zaliczony do gatunków narażonych na wyginięcie (*Vulnerable*). Tak sam status ma również na ostatniej Europejskiej czerwonej liście (Van Swaay i in. 2010b).

Sytuacja gatunku w Polsce jest stosunkowo dobra (status – gatunek mniejszej troski LC) w porównaniu do większości innych krajów Europy. Zmiany ekonomiczne polegające na zaniechaniu użytkowania wielu intensywnie użytkowanych łąk miejscowo były nawet sprzyjające (Skórka i in. 2007). Dopiero wprowadzenie systemu subsydiów zmieniło tę sytuację drastycznie w przypadku wielu lokalizacji. Należy się spodziewać szybkiego zaniku dogodnych siedlisk w związku z nieodpowiednim użytkowaniem łąk kośnych; bardzo złe jest koszenie w okresie lotu motyla oraz wtedy, gdy jaja i gąsienice znajdują się w kwiatostanach, a więc przede wszystkim w lipcu i sierpniu. Z drugiej strony siedliska ulegają degradacji na skutek sukcesji zarośli wierzbowych, brzoźowych lub olszowych oraz ekspansji roślin inwazyjnych, szczególnie takich jak nawłóć. Szkodliwe jest także używanie nawozów oraz środków ochrony roślin. Te pierwsze powodują eutrofizację środowiska i ubożenie składu gatunkowego szaty roślinnej łąk. Zmiany wegetacji oddziałują niekorzystnie w pierwszym rzędzie na mrówki gospodarzy, a potem również powodują ustępowanie rośliny żywicielskiej. Lokalnym zagrożeniem jest zmiana stosunków wodnych oraz przeznaczenie terenu na cele budowlane, co jest obserwowane w okolicy Warszawy i Krakowa.

Gatunek wymaga ochrony czynnej, która powinna polegać na utrzymywaniu na stanowiskach odpowiednich stadiów sukcesji. W północnej części zasięgu występowania, a więc również w Polsce, koszenie jest najlepszą metodą użytkowania zapewniającą otwartą strukturę roślinności oraz wysokie zagęszczenia mrówek wścieklic. Łąki powinny być koszone raz na 1–3 lata, w przypadku rozległych obszarów idealne jest rotacyjne koszenie 1/3 powierzchni w odstępach 3-letnich. Optymalny termin to druga połowa września lub październik, kiedy wszystkie gąsienice znajdują się w mrowiskach (Grill i in. 2005). Należy zadbać o usunięcie siana. Mniej korzystną alternatywą jest koszenie przeprowadzone na początku czerwca, tj. tak, aby samice miały możliwość złożenia jaj na młodych odrostach rośliny żywicielskiej. Niezależnie od terminu, co roku ok. 20% powierzchni powinna pozostawać niekoszona, a także należy zachowywać płaty lub pasy zakrzaczeń w celu zapewnienia osłony od wiatru (Van Swaay i in. 2010b, Wynhoff i in. 2011).

Częstotliwość koszenia powinna też uwzględniać żyzność gleby. W przypadku żyznych siedlisk możliwe jest koszenie 1–2 razy w roku, natomiast w przypadku słabych gleb wystarcza rzadsze użytkowanie we wrześniu lub październiku z wyjątkiem koszenia raz na 5–6 lat na początku czerwca w celu zapobiegania wkraczaniu krzewów. Czynnikiem jest również szerokość geograficzna – w północnej Europie koszenie powinno być wykonywane raz na 1–2 lata, podczas gdy na południu – częstotliwość raz na 5–10 lat będzie idealna. Trzeba jednak pamiętać, że krwiściąg wymaga okresowego koszenia dla regeneracji. W południowych częściach zasięgu gatunku siedliska mogą być utrzymywane również przez małej intensywności wypas z preferowanym wykorzystaniem bydła lub koni. W związku z tym należy monitorować obsadę. Z kolei na północy zasięgu wypasu powinno się raczej unikać (Van Swaay i in. 2010b).

Na poziomie krajobrazu ważne jest utrzymywanie mozaiki połączonych płatów siedlisk oddalonych od siebie o nie więcej niż 5 km, czyli w granicach zdolności dyspersyjnych gatunku. Idealnie jak płaty oddalone są od siebie o 500–1000 m. Stały monitoring populacji motyli i mrówek pozwoli na ewentualne modyfikacje użytkowania. W przypadku kreowania nowych siedlisk (lub powiększania istniejących) na terenach, które były polami uprawnymi, należy usunąć wierzchnią warstwę gleby, gdzie koncentracja biogenów pochodzących z nawozów sztucznych jest za wysoka, a następnie wysiać mieszanek nasion zawierających krwiściąg albo też rozsadzić tę roślinę z kłaczy (Van Swaay i in. 2010b).

Podobnie jak w przypadku modraszka *nausitousa*, istotne są działania na poziomie Unii Europejskiej, polegające na wprowadzeniu i propagowaniu elastycznych programów rolno-środowiskowych, tj. takich, których celem jest zachowanie określonych wartości przyrodniczych i tworzenie złożonych biotopów, a nie jedynie przestrzeganie sztywnych terminów. W tej chwili użytkowanie najbardziej sprzyjające modraszcei telejusowi zapewnia pakiet rolno-środowiskowy dla łąk trzęślicowych. Konieczne jest zaprzestanie szkodliwego, jednorodnego użytkowania, do którego zachęcają obecne programy dopłat bezpośrednich.

Modraszek telejus jest wymieniony w dokumentacji 124 obszarów Natura 2000, w tym dwóch obejmujących parki narodowe (Kampinoski PN i Poleski PN). Pozwala to mieć nadzieję na wprowadzenie w życie efektywnych planów ochrony czynnej na tych terenach, mających na celu utrzymanie siedlisk tego gatunku.

7. Literatura

- Buszko J. 2004. *Maculinea teleius* (Bergsträsser, 1779) – Modraszek telejus. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN i Akademia Rolnictwa im. A. Cieszkowskiego. Kraków – Poznań, s. 249–250.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. *Motyle dzienne Polski*. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Buszko J., Sielezniew M., Stankiewicz A.M. 2005. The distribution and ecology of *Maculinea teleius* and *M. nausithous* in Poland. W: Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.). Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol 2. Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, s. 210–213.

- Elmes G.W., Thomas J.A., Wardlaw J.C., Hochberg M.E., Clarke R.T., Simcox, D.J. 1998. The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 2: 67–78.
- Fauna Europaea 2010. Fauna Europaea version 2.3. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>
- Figurny E., Woyciechowski, M. 1998. Flowerhead selection for oviposition by females of the sympatric butterfly species *Maculinea nausithous* and *M. telejus* (Lepidoptera, Lycaenidae). *Entomologia Generalis* 23: 215–222.
- Fric Z., Wahlberg N., Pech P., Zrzavý J. 2007. Phylogeny and classification of the *Phengaris-Maculinea* clade (Lepidoptera: Lycaenidae): total evidence and phylogenetic species concepts. *Systematic Entomology* 32: 558–567.
- Grill A., Cleary D.F.R., Stettmer C., Braü M., Settele J. 2008. A mowing experiment to evaluate the influence of management on the activity of host ants of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 12: 617–627.
- Kőrösi Á., Örvössy N., Batáry P., Harnos A., Peregovits L. 2012. Different habitat selection by two sympatric *Maculinea* butterflies at small spatial scale. *Insect Conservation and Diversity* 5: 118–126.
- Nowicki P., Witek M., Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2005. Population ecology of the endangered butterflies *Maculinea telejus* and *M. nausithous*, and its implications for conservation. *Population Ecology* 47: 409–417.
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme, Chapman & Hall, London.
- Radchenko A., Czechowska W., Czechowski W. 2004. Mrówki – Formicidae. Klucze do oznaczania owadów Polski, część XXIV, zeszyt 63. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Toruń.
- Sieleszniew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.
- Sieleszniew M., Stankiewicz-Fiedurek A.M. 2012. Behavioural evidence for a putative oviposition-detering pheromone in the specialized butterfly, *Phengaris (Maculinea) telejus*. *European Journal of Entomology* (w druku).
- Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2007. Effects of management cessation on grassland butterflies in southern Poland. *Agriculture, Ecosystems, Environment* 121: 319–324.
- Śliwińska E.B., Nowicki P., Nash D.R., Witek M., Settele J., Woyciechowski M. 2006. Morphology of caterpillars and pupae of European *Maculinea* species (Lepidoptera: Lycaenidae) with identification table. *Entomologica Fennica* 17: 351–358.
- Stankiewicz A., Sieleszniew M. 2002. Host specificity of *Maculinea telejus* Bgstr. and *M. nausithous* Bgstr. (Lepidoptera: Lycaenidae). The new insight. *Annales Zoologici* 52: 403–408.
- Tartally A., Varga Z. 2008. Host ant use of *Maculinea telejus* in the Carpathian Basin (Lepidoptera: Lycaenidae). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 54: 257–268.
- Thomas J.A. 1984. The behaviour and habitat requirements of *Maculinea nausithous* (the Dusky Large Blue Butterfly) and *M. telejus* (the Scarce Large Blue) in France. *Biological Conservation* 28: 325–347.
- Tolman T., Lewington R. 2009. Collins Butterfly Guide of Britain and Europe. Harper Collins Publ, London.
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rakosy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstrael T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. European Red List of European Butterflies. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.
- Witek M., Nowicki P., Śliwińska E.B., Skórka P., Moron D., Settele J., Schonrogge K., Woyciechowski M. 2010. Local host ant specificity of *Maculinea telejus* butterfly, a obligatory social parasite of *Myrmica* ants. *Ecological Entomology* 35: 557–564.
- Witek M., Śliwińska E., Skórka P., Nowicki P., Wantuch M., Vrabec V., Settele J., Woyciechowski M. 2008. Host ant specificity of Large Blue butterflies *Phengaris (Maculinea)* (Lepidoptera: Lycaenidae) inhabiting humid grasslands in East-central Europe. *European Journal of Entomology* 105: 871–877.

- Witek M., Śliwińska E., Skórka P., Nowicki P., Settele J., Woyciechowski M. 2006. Polymorphic growth in larvae of *Maculinea* butterflies, as an example of biennialism in myrmecophilous insects. *Oecologia* 148: 729–733.
- Wynhoff I. 1996. *Maculinea teleius* (Bergstr., 1779). W: Helsdingen P.J., van Willemse L.P.M., Speight M.C.D. (red). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and environment, No. 79. Council of Europe, Strasbourg, s. 172–179.
- Wynhoff I. 2001 (maszynopis). At home on foreign meadows: the reintroduction of two *Maculinea* butterfly species. Praca doktorska, Wageningen Agricultural University.
- Wynhoff I., van Gestel R., van Swaay C.A.M., van Langevelde F. 2011. Not only the butterflies: managing ants on road verges to benefit *Phengaris* (*Maculinea*) butterflies. *Journal of Insect Conservation* 15: 189–206.

Opracował: **Marcin Sielezniew**

1056 **Niepylak mnemoszyna**
Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758)



Fot. 1, 2. Samica (po lewej) i kopulująca para niepylaka mnemoszyny *Parnassius mnemosyne* (© P. Adamski).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: motylowce PAPILIONIDAE

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 zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – VU

Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU

3. Opis gatunku

Niepylak mnemosyna *Parnassius mnemosyne* jest mniejszym z dwu występujących w Polsce gatunków niepylaków. Rozpiętość skrzydeł imagines waha się między 50–58 mm. Skrzydła ubarwione są na białą z ciemnym użyłkowaniem, przy czym na skrzydłach pierwszej pary widoczne są dwie czarne plamy. Czarno ubarwiona i pokryta włoskami jest również wewnętrzna część skrzydeł drugiej pary, na których u części osobników występuje także niewielka dodatkowa czarna plamka (Fot. 1). Charakterystyczne dla tego rodzaju słabe pokrycie skrzydeł łuskami powoduje, że są one, zwłaszcza w części szczytowej pierwszej pary półprzezroczyste, a odcień ich bieli jest na tyle charakterystyczny, że pozwala na pewne rozpoznanie gatunku w locie, nawet z odległości kilkudziesięciu metrów (Buszko, Masłowski 2008, Adamski 2008). Dymorfizm płciowy przejawia się w nieco ciemniejszym odcieniu skrzydeł samicy, lecz dotyczy przede wszystkim tułowia: u samców jest on pokryty gęstymi białymi włoskami, u samic zaś nieowłosiony, z żółto ubarwionymi motywami wzdłuż boku odwłoka (Fot. 2).

Gąsienice ubarwione są czarno z żółtymi lub żółtopomarańczowymi kropkami na każdym z segmentów (Fot. 3). Poczwarki jednolicie brązowo ubarwione, z pozostałością kutikuli pierwszych segmentów ciała gąsienicy (Fot. 4).

Wyspowe rozmieszczenie gatunku spowodowało, że między znanymi populacjami obserwowano wyraźne różnice morfologiczne, które doprowadziły do opisania kilkudziesięciu podgatunków, jednak część z nich nie utrzymała swojego statusu po weryfikacjach genetycznych odległości między nimi (Väisänen i in. 1991, Gates i in. 2008). W toku monitoringu nie występuje jednak potrzeba dokonywania tego typu oznaczeń.

4. Biologia gatunku

Na terenie Polski niepylak mnemosyna jest gatunkiem, u którego w ciągu sezonu wegetacyjnego występuje tylko jedno pokolenie imagines. Osobniki dojrzałe pojawiają się w terenie od trzeciej dekady kwietnia do drugiej lipca (Buszko, Masłowski 2010), przy czym na poszczególnych stanowiskach okres ich występowania rzadko przekracza 4 tygodnie (Adamski 2008). Podobnie jak u innych przedstawicieli rodzaju *Parnassius* samce pojawiają się nieco wcześniej od samic i są bardziej aktywne, a tym samym łatwiejsze



Fot. 3, 4. Gąsienica i poczwarka niepylaka mnemosyny (© M. Sielezniew).

do zaobserwowania (Adamski 2004). Długość życia imagines określana jest na ok. 2 tygodnie, jednak dane z prac prowadzonych metodą znakowania i powtórnych odłowów pozwalają stwierdzić, że może ona wynosić nawet powyżej 20 dni (Adamski 2008, Vlasanek, Konvička 2009). W tym okresie dochodzi do kopulacji, podczas której samce budują na ciele samicy *sphragis* – chitynową strukturę zabezpieczającą przed powtórą kopulacją (Buszko, Masłowski 2008, Adamski 2008).

Samice składają jaja w pobliżu kokoryczy: pełnej *Corydalis solida*, pustej *Corydalis cava* i wątlej *Corydalis intermedia*, stanowiącej roślinę żywicielską gąsienic (Skalski 1992). Bezpośrednio po złożeniu jaj rozpoczyna się ich rozwój, w wyniku którego powstaje niewielka gąsienica I stadium (L1). Nie opuszcza ona jednak jaja i pozostaje w nim w stanie diapauzy aż do wiosny następnego roku (Tolmann 1997). Wykluwanie gąsienic z jaj skorelowane jest ze stopniem rozwoju rośliny żywicielskiej i uzależnione od lokalnych warunków klimatycznych. Gąsienica po wyjściu z jaja intensywnie żeruje i przechodzi cztery wylinki. W czasie piątej wylinki przekształca się w poczwarkę. W tym stadium może pozostawać od kilkunastu dni do kilku tygodni – w zależności od warunków pogodowych.

5. Wymagania siedliskowe

Podstawowym wymaganiem siedliskowym niepylaka mnemozyny jest obecność rośliny żywicielskiej gąsienic. Jednak zestawienie zasięgu roślin z rodzaju kokorycz, pospolitego w całym kraju (Zajac, Zajac 2001), z rozmieszczeniem stanowisk niepylaka mnemozyny (Buszko 1997, dane z <http://lepidoptera.pl>) wskazuje, że jej obecność nie stanowi istotnego czynnika ograniczającego dla omawianego gatunku. Wyniki dotychczasowych badań wskazują, że kluczowe znaczenie ma typ oraz struktura siedlisk otwartych (Luoto i in. 2001, Konvička, Kuraš 1999, Styskal 2005, Adamski 2008). Wskazują one, że niepylak mnemozyna związany jest z terenami podmokłymi, a przynajmniej wilgotnymi. Należy przy tym zwrócić uwagę, że w Polsce obserwować można wyraźne różnice między siedliskami zajmowanymi przez populacje z terenu gór i pogórza, a zasiedlającymi obszary nizinne. O ile w tych pierwszych imagines obserwuje się głównie na wilgotnych łąkach z dużym udziałem ostrożeń oraz turzycowiskach porastających stosunkowo niewielkie podmokłe obszary w dolinach rzek i strumieni (Fot. 5), to na terenach nizinnych, zwłaszcza w północno-wschodnich rejonach kraju, niepylaka mnemozynę obserwuje się zwykle w tzw. „grądzikach” – niewielkich, zalesionych wyniesieniach terenu otoczonych przez szuwały lub bardzo wilgotne łąki (Fot. 6). Osobnym przypadkiem jest obszar Pienin Właściwych, w którym imagines niepylaka mnemozyny związane są głównie z endemicznym dla tego obszaru zbiorowiskiem murawy ziołoroślowej (Adamski 2008). Motyle niechętnie zapuszczają się w tereny leśne, przy czym penetrują głównie sąsiadujące z terenami otwartymi dobrze nasłonecznione fragmenty starodrzewi oraz otoczone lasem ziołorośla.

Ważnym dla niepylaka mnemozyny elementem struktury siedlisk jest łączność między obszarami zajętymi przez roślinę żywicielską a odpowiednimi terenami otwartymi. Kokorycz jest rośliną leśną, wkraczającą także na zacienione fragmenty polan oraz sąsiadujących z lasem terenów otwartych. Tereny takie, jak już wspomniano, są odwiedzane przez imagines niepylaka mnemozyny. Jednak szeroki, zwarty ekoton, złożony z krzewów oraz podrostów drzew stanowi barierę utrudniającą zarówno dostanie się motyli do



Fot. 5. Stanowisko niepylaka mnemozyny w Olszanicy – podmokła łąka stanowi jego wyrazne centrum (© P. Adamski).

Fot. 6. Siedlisko niepylaka mnemozyny w Biebrzańskim Parku Narodowym (© M. Sielezniew).

wnętrza lasu, jak i powstanie w miarę zwartych płatów kokoryczy sąsiadujących z terenami otwartymi lub wręcz na nie wkraczającymi.

6. Rozmieszczenie gatunku

Najstarsze informacje o niepylaku mnemozynie na terenie Polski pochodzą z drugiej połowy XIX w. (Siła-Nowicki 1865) i wskazują, że był to gatunek niezbyt rzadki, a jego stanowiska notowano także w bezpośrednim sąsiedztwie dużych miast – np. Krakowa. Jednak późniejsze dane dotyczące jego występowania oraz różnorodności form i podgatunków wskazują, że już na początku XX w. obserwowano jego ustępowanie, a wiele z opisanych populacji miało charakter wyspowy.

Pod koniec XX w. zasięg niepylaka mnemozyny ograniczony był do trzech obszarów (Skalski 1992, Buszko 1997, Witkowski 2004, Konopiński 2008) (Ryc. 1):

- północno-wschodniego obejmującego bardzo liczne stanowiska na terenie Biebrzy, Puszczy Augustowskiej oraz mniejsze w Puszczy Knyszyńskiej i Białowieskiej;
- południowo-wschodniego, obejmującego stanowiska na terenie Karpat: od Pienin przez Beskid Sądecki i Niski po Bieszczady i Góry Słonne oraz na obszarze Roztocza i wyżyny Lubelskiej;
- pojedynczego izolowanego stanowiska na terenie Gór Kamiennych w Sudetach.

W ostatnich kilkudziesięciu latach obserwuje się istotny spadek liczby stanowisk niepylaka mnemozyny. W samych tylko polskich Karpatach, spośród 40 stanowisk znanych w latach 50. XX w., pozostało obecnie około 10 (Witkowski 2004, Buszko 1997, Skalski 1992). Tylko w kilku przypadkach znana jest przybliżona liczebność zasiedlających je populacji (Styskał 2005). Nieco lepiej przedstawia się sytuacja populacji nizinnych, położonych głównie w północno-wschodniej Polsce, skąd znanych jest więcej stanowisk tego motyla, a przy tym przynajmniej niektóre z nich charakteryzują się bardzo wysoką liczebnością i zagęszczeniem (Frąckiel, Konopiński 2006). W Sudetach spośród około 7 udokumentowanych stanowisk pozostało obecnie jedno (Skalski 1992).

Należy podkreślić niepełne rozpoznanie występowania gatunku oraz wyraźną dynamikę zasiedlanych przez niepylaka mnemozyny biotopów. Z jednej strony, jak już wspomniano, w ciągu ostatnich czterech dekad gatunek wycofał się ze znacznej liczby poda-



Ryc.1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu niepylaka mnemosyny na tle jego zasięgu występowania w Polsce.

wanych wcześniej stanowisk. Z drugiej jednak strony, w latach 2009–2011 potwierdzono jego obecność na stanowiskach uznawanych wcześniej za wątpliwe, a także odnaleziono w miejscach nie podawanych wcześniej w literaturze (Adamski, Zamorski – dane niepubl., Cierlik – inf. ustna). Precyzyjny opis dynamiki zmian jest utrudniony także ze względu na to, że te same stanowiska przez różnych badaczy podawane są jako odrębne lub traktowane łącznie. Co więcej, brak wspólnych kryteriów nie pozwala określić, czy wspomniane wyżej różnice w opisie są efektem wyłącznie różnej metodyki wyznaczania stanowisk czy też stanowią one efekt fragmentacji dużych stanowisk.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Istotą monitoringu jest uzyskanie wieloletnich, powtarzalnych i wyrażonych liczbowo danych dotyczących statusu obserwowanych populacji oraz zajmowanych przez nie siedlisk. Dane takie – w odróżnieniu od jednorazowych, nawet najdokładniej przeprowadzonych badań – pozwalają bowiem na wychwycenie zmian zachodzących w populacjach i siedliskach gatunku.

W przypadku motyli najbardziej precyzyjne oszacowanie stanu populacji można uzyskać określając jej liczebność przy zastosowaniu metod znakowania i wielokrotnych odłowów. Pozwalają one bowiem nie tylko na precyzyjne określenie samej liczebności, ale także ustalenie wielkości błędu tego oszacowania (Adamski, Witkowski 2007). W przypadku niepylaka mnemozyny oszacowania takie z powodzeniem stosowano na terenie stanowisk w Pieninach oraz Górach Słonnych (Adamski 2008, Styskał 2005). Niestety, metody te wymagają prowadzenia regularnych, długotrwałych kontroli każdego stanowiska, co powoduje, że nie można ich stosować na szerszą skalę. Z tego powodu podczas planowania monitoringu stosowane są zwykle uproszczone metody oceny liczebności, pozwalające na uzyskanie wiarygodnych danych z możliwie dużej liczby stanowisk.

W przypadku niepylaka mnemozyny standardowa metoda oceny liczebności motyli, np. na transektach, napotyka jednak dwa poważne ograniczenia: pierwszym jest duża niejednorodność zajmowanych przez niepylaka siedlisk oraz to, że – szczególnie w południowych populacjach – imagines mają tendencję do skupiania się w części stanowiska. Drugim poważniejszym problemem jest ogromna wrażliwość zachowania motyli na chwilowe zmiany warunków siedliskowych (Konvička, Kuraś 1999). Przejawia się ona tym, że w przypadku nawet krótkotrwałego przesłonięcia słońca chmurą motyle niemal natychmiast zapadają w trawę, przez co są znacznie trudniejsze do wykrycia. W takiej sytuacji wytyczanie długich transektów stwarza ryzyko powstania błędów wynikających z różnych warunków kontroli w czasie badania transektu. Z kolei zastosowanie standardowej metody liczenia na powierzchniach próbnych – np. metody Pollarda (Pollard, Yates 1993) – również może spowodować powstanie błędów ze względu na niewielkie rozmiary standardowych powierzchni (w metodzie Pollarda 5x5 m). Z tego powodu do celów monitoringu liczebności opracowano przeznaczoną dla tego gatunku metodę pośrednią, polegającą na określeniu liczby imagines niepylaka mnemozyny, obserwowanych jednocześnie w polu widzenia w jednostce czasu. Analiza surowych danych zbieranych podczas badań w Górach Słonnych (Styskał 2005) i Pieninach (Adamski 2008) wskazuje, że wskaźnik ten dobrze koreluje z liczebnością określoną metodami znakowania i powtórnych odłowów. Ta metoda ma jednak istotne ograniczenia, o których trzeba pamiętać przy jej stosowaniu. Po pierwsze, ze względu na wspomnianą już wrażliwość motyli na nasłonecznienie, obserwacje powinno prowadzić się podczas optymalnych i nie zmieniających się warunkach pogodowych, co dotyczy zresztą wszystkich metod prowadzenia badań nad niepylakiem mnemozyną. Po drugie, uzyskanie wiarygodnych informacji wymaga prowadzenia obserwacji w centralnej części stanowiska. Spełnienie tego warunku jest bardzo trudne w sytuacji, kiedy nie jest znana struktura przestrzenna populacji, gdy nie tworzy ona wyraźnego centrum lub przy bardzo niskiej liczebności. W takiej sytuacji proponowana metoda podstawowa może zostać zastąpiona przez standardową metodę transektów, przy czym oprócz ich długości należy podać czas przejścia oraz długość odcinków przypadających na poszczególne typy siedlisk.

Opracowanie wiarygodnej metodyki oceny stanu siedliska niepylaka mnemozyny napotyka na trudności wynikające z faktu niedostatecznego rozpoznania wymagań siedliskowych omawianego gatunku. Zarówno roślina żywicielska, jak i opisane jako preferowane typy siedlisk, są szeroko rozpowszechnione, co nie znajduje odzwierciedlenia w rozmieszczeniu i zasięgu niepylaka mnemozyny (Skalski 1992, Konvička, Kuraś 1999).

Z tego powodu podczas opracowywania założeń monitoringu skupiono się na elementach struktury siedliska, które są związane z obecnością i liczebnością gatunku (Luoto i in. 2001, Styskal 2005, Adamski 2008): obfitością i strukturą rozmieszczenia rośliny żywicielskiej, strukturą siedlisk otwartych oraz stanem ekotonu.

Ze względu na charakterystyczne dla gatunku, wyspowe rozmieszczenie oraz w bardzo niewielkim stopniu rozpoznane mechanizmy oraz potencjalny zasięg migracji niepylaka mnemozyny (Luoto i in. 2002, Valimäki, Itämes 2003), nie proponuje się określania stopnia izolacji stanowisk.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźnik stanu populacji

Do oceny stanu populacji na stanowisku przyjęto jeden wskaźnik (Tab. 1)

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji niepylaka mnemozyny

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Względna liczebność	Liczba osobników w jednostce czasu	Liczenie motyli w polu obserwacji w ciągu 30 minut lub liczenie motyli na transektach

W Tab. 2 i 3 przedstawiono sposób waloryzacji wskaźnika w zależności od przyjętej metody obserwacji (punktowej lub transektowej).

Tab. 2. Waloryzacja wskaźnika stanu populacji niepylaka mnemozyny (metoda podstawowa – obserwacja punktowa)

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Względna liczebność	Maksymalna liczba osobników zarejestrowanych w polu widzenia w czasie 30 minut obserwacji >5	Maksymalna liczba osobników zarejestrowanych w ciągu 30 min <5 lub obserwacje pojedynczych osobników w polu widzenia w czasie dłuższym niż 30 minut	Brak obserwacji lub pojedyncze obserwacje podczas obchodu terenu

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

Tab. 3. Waloryzacja wskaźnika stanu populacji niepylaka mnemozyny (metoda transektowa)

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Względna liczebność	Maksymalna liczba osobników zarejestrowanych na 500 m transektu ≥ 10 przy całkowitej długości transektu min 1000 m i tempie przejścia ok. 2 km/h	Maksymalna liczba osobników zarejestrowanych na 500 m transektu <10 przy całkowitej długości transektu min 1000 m i tempie przejścia ok. 2 km/h	Brak obserwacji lub pojedyncze obserwacje – mniej niż 1 na 200 m transektu

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

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska przedstawiono w Tab. 4.

Tab. 4. Wskaźniki stanu siedliska niepylaka mnemoszyny

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Roślina żywicielska	Wskaźnik opisowy	Określa się liczbę oraz przybliżoną przeciętną powierzchnię płatów kokoryczy
Struktura siedlisk otwartych	%	Określa się udział preferowanych siedlisk otwartych w całej powierzchni stanowiska
Stan ekotonu	Wskaźnik opisowy	Określa się charakter ekotonu, zwracając szczególną uwagę na to, czy umożliwi on dostęp imagines do płatów rośliny żywicielskiej (por. Fot. 7 i 8)

W Tab. 5 przedstawiono sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska.

Tab. 5. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska niepylaka mnemoszyny

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Roślina żywicielska	Kokorycz tworzy duże kilkuarowe płaty	Kokorycz występuje, ale nie tworzy wyraźnych płatów lub są one mniejsze niż 1 a	Brak rośliny żywicielskiej lub występują tylko pojedyncze kępki złożone z kilku pędów
Struktura siedlisk otwartych	Preferowane siedliska stanowią w sumie ponad 30% siedlisk otwartych na stanowisku	Preferowane siedliska otwarte zajmują między 10% a 30% siedlisk otwartych na stanowisku	Siedliska preferowane przez motyla stanowią poniżej 10% siedlisk otwartych na stanowisku
Strefa ekotonu	Granica między lasem a terenem otwartym jest ostra – ekoton nie tworzy bariery między lasem a terenem otwartym, płaty rośliny żywicielskiej są dostępne dla imagines	Na granicy lasu i terenów otwartych występują gęste pasy zakrzewień, jednak występują obszary ostrej granicy	Brak miejsc, w których tereny otwarte bezpośrednio przechodzą w dojrzały drzewostan, ekoton rozdziela płaty kokoryczy od terenów otwartych

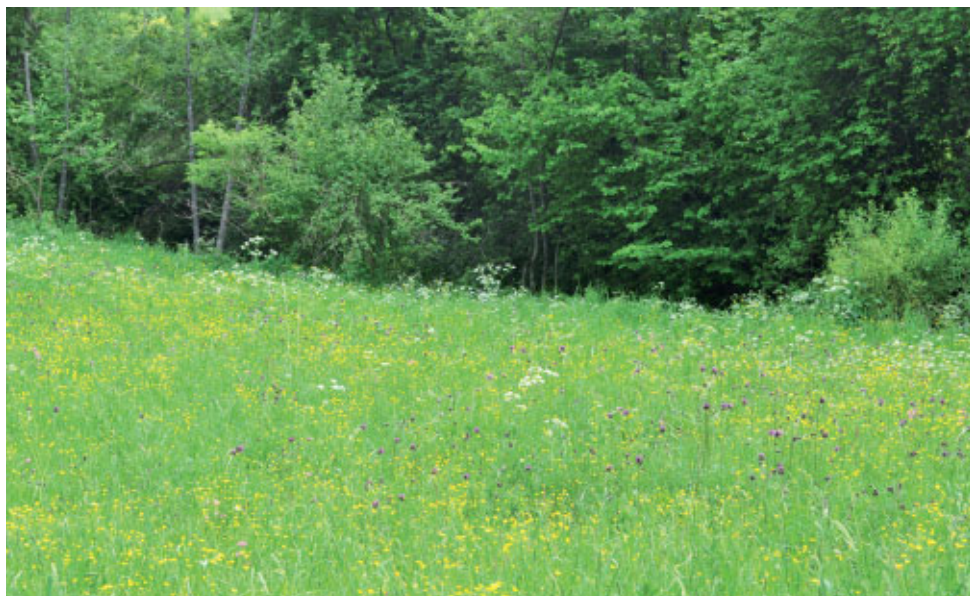
*FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowalający, U2 – stan zły

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ocena jedyne go wskaźnika stanu populacji jest równoznaczna z oceną stanu populacji. Ale uwaga: wspomniana już wrażliwość imagines niepylaka mnemoszyny na drobne zmiany warunków pogodowych (Konvička, Kuraš 1999) powoduje, że – niezależnie od staranności prowadzonych prac – istnieje ryzyko niedoszacowania liczebności. Dlatego w przypadku stanowisk o niskim wskaźniku względnej liczebności, ale stabilnych w długim czasie, ocena stanu populacji może być wyższa niż wskazuje na to wskaźnik *względna liczebność*.



Fot. 7. Pożądaný stan ekotonu (© P. Adamski).



Fot. 8. Niepożądaný stan ekotonu – młode drzewa i krzewy tworzą gęstą barierę (© P. Adamski).

Ocena stanu siedliska

Generalnie należy przyjąć, że ocena najniżej ocenionego wskaźnika decyduje o ocenie stanu siedliska. Możliwe jest jednak odstępnie od tej reguły, np. w przypadku, jeśli najniższa ocena dotyczy wskaźnika *struktura siedlisk otwartych*; przy wysokich ocenach dla wskaźników *roślina żywicielska* i *stan ekotonu* (FV), stan siedliska może być oceniony wysoko (FV).

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku na stanowisku opiera się przede wszystkim o prognozowane lub obserwowane na stanowisku zmiany siedliska lub procesy mogące do takich zmian prowadzić. Zaproponowane podejście podyktowane jest głównie tym, że znane są populacje niepylaka mnemozyny – np. w Sokołowsku – które pomimo bardzo niskich liczebności utrzymują się przez wiele lat. Jeżeli istnieją odpowiednie materiały porównawcze, np. zdjęcia lotnicze, mapy roślinności itp. przy ocenie perspektyw zachowania stanowiska można wykorzystać porównanie aktualnego stanu siedliska z danymi wcześniejszymi w celu uchwycenia ewentualnych trendów.

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre; przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma, albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie.
- U1 – perspektywy przeciętne. Istnieją uzasadnione obawy o pogorszenie się stanu siedliska na terenie całego stanowiska lub jego istotnej części. Może to wynikać, np. z faktu silnej presji na zabudowę w bezpośrednim otoczeniu stanowiska lub spontanicznych albo celowych zalesień czy też porzucenie form gospodarowania (wypas, koszenie) utrzymujących właściwy stan terenów otwartych.
- U2 – perspektywy złe. Skala działania wspomnianych wcześniej czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobieństwo zaniku gatunku na siedlisku jest bardzo duże.

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej decyduje najniższa z ocen 3 parametrów (populacja, siedlisko i perspektywy zachowania).

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Biorąc pod uwagę rozmieszczenie niepylaka mnemozyny w Polsce, wskazane jest objęcie monitoringiem stanowisk z najważniejszych centrów występowania gatunku: na terenie Karpat i Pogórza, na Wyżynie Lubelskiej i Rostoczu, w północno-wschodniej Polsce oraz na terenie Sudetów (por. Ryc. 1). Ze względu na wspomnianą wcześniej znaczną dynamikę biotopów, w celu uchwycenia ewentualnych trendów konieczne jest wyznaczenie co najmniej 3 stanowisk monitoringowych w każdym z wyżej wymienionych regionów. W przypadku Sudetów spełnienie tego warunku jest niemożliwe, ze względu na obecność tylko jednego stanowiska w tym rejonie. Szczególnie ważne jest monitorowanie stanowisk położonych poza obszarami parków narodowych czy rezerwatami przyrody, gdyż nie ma na nich regularnych kontroli populacji – do których zobligowane są służby administrujące obszarami chronionymi. Z przyczyn oczywistych monitoring prowadzić należy w miejscach, gdzie wcześniej potwierdzono obecność niepylaka mnemozyny, przy czym ze względu na brak kompleksowych badań inwentaryzacyjnych wskazane jest uwzględnienie także takich miejsc, w których ostatnia weryfikacja obecności gatunku

nastąpiła stosunkowo dawno – nawet ok. 10 lat, ale od tego czasu nie prowadzono na nich żadnych badań.

Przed rozpoczęciem prac monitoringowych konieczne jest właściwe rozpoznanie stanowiska oraz wyznaczenie obszaru, na którym prowadzone będą liczenia osobników. Ponieważ niepylak mnemosyna występuje z reguły w terenie tworzącym mozaikę siedlisk leśnych oraz otwartych naturalnych i seminaturalnych, niezwykle trudne jest wytyczenie granic stanowiska, zawierające zawsze znaczny element arbitralności. Próba bardziej obiektywnego podejścia zaproponowana przez Luoto i współpracowników (2001) opierała się na przypisywaniu, w oparciu o dokonane obserwacje prawdopodobieństw obecności motyli na kwadratowych poletkach 50x50 m², rozmieszczonych w regularnej sieci. Niestety, podejście to, jakkolwiek bardzo owocne z badawczego punktu widzenia, również nie pozwala na określenie wyraźnych granic stanowiska. W pracach badawczych populacji niepylaka mnemosyny granice stanowiska powinny zostać określone przez lepidopterologów mających doświadczenia w pracy z tym gatunkiem. W przypadku stanowisk dobrze opisanych można skorzystać z informacji zawartych w publikacjach.

Należy również przeprowadzić wstępne rozpoznanie populacji na terenie stanowiska, w celu określenia, gdzie znajduje się jego centrum, na którym prowadzone będą obserwacje służące do oceny względnej liczebności. Z etapu tego zrezygnować można w przypadku stanowisk o dobrze rozpoznanej strukturze lub bardzo małym areale. W praktyce można to zrealizować w ten sposób, że podczas kontroli stanowiska najpierw robiony jest powolny jego obchód, podczas którego wybierana jest właściwa powierzchnia do liczeń. Ze względu na rzeźbę terenu oraz inne czynniki ograniczające pole widzenia, obszar, na którym prowadzone będzie liczenie motyli rzadko obejmuje całe stanowisko. Na dużych stanowiskach, w przypadku zaobserwowania w toku pojawu imagines przesunięcia się centrum występowania motyli, dopuszczalne jest przesunięcie powierzchni, na których prowadzone są liczenia, przy czym fakt ten powinien zostać odnotowany.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Względna liczebność. Podstawowym sposobem określania tego wskaźnika jest prowadzenie 30 min. obserwacji na wyznaczonej powierzchni monitoringowej. Ze względu na charakterystyczną barwę i połysk skrzydeł oraz specyficzny sposób lotu, nawet średnio doświadczony obserwator może rozpoznać ten gatunek z kilkudziesięciu metrów. Dlatego też możliwe jest liczenie na wyznaczonej powierzchni imagines niepylaka mnemosyny, pojawiających się w polu widzenia obserwatora. Aby podczas obserwacji obejmować możliwie dużą część stanowiska, obserwator nie powinien się lokować w samym centrum stanowiska, a raczej w takim miejscu, by centrum to można było obserwować.

Obserwacje ilościowe prowadzi się przez okres 30 min. w optymalnych dla imagines niepylaka warunkach pogodowych – brak zachmurzenia, temperatura powyżej 20°C. Należy przy tym pamiętać, że warunki takie powinny panować na siedlisku od

co najmniej 2–3 godzin przed obserwacją. Szczególnie ważne jest, aby nie podejmować obserwacji natychmiast po ustaniu opadów lub wczesnym rankiem. W takich sytuacjach bowiem motyle zmoczone przez deszcz lub rosę nie będą podejmować lotów, co w znacznym stopniu może zaniżyć uzyskany wynik.

Podczas obserwacji należy notować liczby osobników jednocześnie znajdujących się w polu widzenia, zaś w karcie obserwacji dla stanowiska podaje się maksymalną uzyskaną wartość z 30 min. obserwacji.

Jak już wcześniej wspomniano, w przypadku stanowisk nie posiadających wyraźnego centrum populacji, o złożonej i nierozpoznanej strukturze przestrzennej stanowiska lub o skrajnie małej liczebności motyli metoda podstawowa może zostać zastąpiona przez metodę transektową. Sposób wykonywania liczeń na transektach został opisany w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Roślina żywicielska. Obecność kokoryczy, rośliny żywicielskiej gąsienic, jest podstawowym warunkiem występowania gatunku. Ponieważ kokorycz jest rośliną pospolitą i szeroko rozpowszechnioną (Zając 2001), sama jej obecność na stanowisku nie stanowi wystarczającej informacji o jakości siedliska. Istotna jest wielkość i rozmieszczenie przestrzenne płatów. Niewielka ilość kokoryczy lub jej rozproszenie w postaci małych płatów może stanowić utrudnienie zarówno dla samic poszukujących optymalnego miejsca złożenia jaj, jak i żerujących gąsienic (por. Tab. 4). Charakter występowania kokoryczy na stanowisku najlepiej badać w okresie jej kwitnienia lub niedługo potem, gdyż po wydaniu owoców części nadziemne szybko zanikają, co może skutkować błędnymi oszacowaniami. Z tego powodu kontrole stanowisk najlepiej prowadzić w czasie poprzedzającym pojaw imagines lub na samym jego początku.

Podczas kontroli ocenić należy czy kokorycz występuje licznie czy w pojedynczych kępkach, czy tworzy płaty i jak duże, czy nie tworzy płatów wg wskazówek podanych w Tab. 5.

Struktura siedlisk otwartych. Strukturę siedlisk otwartych oceniać należy w tym samym czasie co względną liczebność, najlepiej przy okazji wyboru powierzchni obserwacyjnych do liczenia motyli. Należy w jej trakcie przeprowadzić ocenę przybliżonego udziału procentowego preferowanych (z dokładnością do ok. 10%) siedlisk otwartych w ogólnej powierzchni stanowiska. Technicznie może to zostać przeprowadzone na jeden z dwu sposobów:

- obejście stanowiska z odbiornikiem GPS posiadającym możliwość pomiaru powierzchni, a następnie wykonanie tej samej operacji dla siedlisk preferowanych przez imagines niepyłaka mnemozyny (szuwaru trzcinowego, turzycowego, podmokłych łąk z dużym udziałem ostrożeń, młak, w Pieninach także muraw ziołoroślowych, a w przypadku stanowisk położonych w obszarach z bardzo dużym udziałem terenów podmokłych – np. północno-wschodniej części kraju – tzw. „grądzików”);
- wykonanie pomiarów powierzchni siedliska na ortofotomapach, a następnie policzenie ich udziału w ogólnej powierzchni stanowiska. Pomiary te można wykonać ręcznie, przy użyciu oprogramowania z rodziny GIS lub narzędzi udostępnionych na portalu www.geoportal.gov.pl.

Ze względu na problemy z wyznaczaniem granic stanowisk oraz fakt, że przejście między preferowanymi i nie preferowanymi typami siedlisk otwartych ma często postać omawianą, oszacowania są obciążone istotnymi błędami, które powodują, że dokładność oszacowania większa niż 10% powinna być traktowana z dużą ostrożnością.

Należy w tym miejscu podkreślić, że oszacowanie udziału siedlisk otwartych powinno dotyczyć całego stanowiska, a nie wyłącznie powierzchni do liczenia imagines.

Stan ekotonu. Różnice w preferencjach siedliskowych imagines oraz larw niepylaka mnemosyny powodują, że jednym z ważnych warunków występowania tego gatunku na stanowisku jest brak szerokiego ekotonu w formie gęstych zakrzaczeń lub niskich zadrzewień, utrudniającego samicom składanie jej na roślinie żywicielskiej. Stan ekotonu należy oceniać we wczesnym okresie pojawu imagines, który przypada zwykle na przełom maja i czerwca, przy czym może znacznie różnić się między poszczególnymi latami i stanowiskami. W tym czasie można bowiem jednocześnie ocenić dwie ważne z punktu widzenia niepylaka mnemosyny cechy ekotonu. Pierwszą jest to, czy porastające ekoton krzewy i młode drzewka rzeczywiście stwarzają barierę dla motyli, co wcześniej jest utrudnione ze względu na brak ulistnienia. Drugą cechą jest obecność płatów kokoryczy znajdujących się na granicy lasu.

O ile druga z wymienionych cech jest łatwa do interpretacji, o tyle kwestia czy młode drzewa i krzewy tworzą barierę dla motyli, wymaga rozwinięcia. Obserwacje prowadzone w populacjach niepylaka mnemosyny (Luoto i in. 2001, Styskał 2005, Adamski 2008) wskazują, że gatunek ten bardzo niechętnie zapuszcza się w głąb lasu, zwłaszcza jeżeli od siedlisk otwartych oddzielony jest on zwartym i szerokim pasem krzewów. W tej sytuacji najbardziej sprzyjającą formą ekotonu jest de facto jego brak. Jednak sytuacja taka w naturalnych i półnaturalnych warunkach występuje niesłychanie rzadko. Dlatego podczas badań za ekoton „ostrą granicę między lasem a terenem otwartym” należy uznać sytuację, kiedy z terenami otwartymi graniczą drzewostany dojrzałe, a pomiędzy nimi występują pojedyncze młode drzewa lub krzewy, przez które człowiek może swobodnie przechodzić, bez konieczności przeciskania się.

Termin i częstotliwość badań

Ze względu na rozciągnięty w czasie pojawu imagines, w celu uchwycenia jego szczytu konieczne jest przeprowadzenie co najmniej trzech kontroli w odstępach nie mniejszych niż 5 dni. Wybór czasu rozpoczęcia kontroli powinien być ustalany indywidualnie dla każdego stanowiska, ze względu na występujące między nimi różnice w fenologii, które nawet na mało oddalonych od siebie stanowiskach sięgać mogą do kilku tygodni (Adamski 2007). Na słabo rozpoznanych stanowiskach wskazane jest zwiększenie liczby kontroli. Proponuje się prowadzenie prac monitoringowych na stanowiskach z częstotliwością co 3 lata.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów potrzebnych w pracach terenowych podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 1056 niepylak mnemosyna <i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. PLH180013 Góry Słonne, Park Krajobrazowy Gór Słonnych
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X" ; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... Od 310 do 350 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać wielkość powierzchni stanowiska Ok. 2,5ha
Opis stanowiska	Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisie lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Centrum stanowiska stanowi podmokła niecka zasilana przez niewielki ciek wodny, porośnięta szuwarem sitowym i turzycowym. Niecka na północny wschód zachodu sąsiaduje z szerokim na kilkanaście do kilkudziesięciu metrów pasem ugorowanych łąk, za którymi znajdują się pola uprawne. Od wschodu i południa i północy niecka otoczona jest przez las gądowy ze sporym udziałem starodrzewia i dużą ilością kokoryczy (także w ekotonie). Południowo-zachodni kraniec stanowiska opiera się o wał kolejowy. Na stanowisko można się dostać piechotą z centrum..... idąc główną ulicą od kościoła w kierunku S–W (na.....), po ok. 650m (kilkanaście metrów za odejściem trzeciej drogi szutrowej w prawo) należy skręcić w lewo, w pełną drogę między ogrodzeniami zabudowanych działek. Po ok. 30–40 m droga przechodzi pod torami kolejowymi (razem z przepustem na ciek wodny) i jest to już początek stanowiska. Do tego miejsca można też dojechać samochodem.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska, ogólna struktura roślinności na stanowisku i orientacyjny stopień zarośnięcia przestrzeni otwartej (%) w przypadku obserwowanej ekspansji podrośtu Imagines niepylaka mnemosyny obserwowano głównie na obszarze podmokłej niecki, w mniejszym stopniu także na otaczających ją łąkach. Duża część obserwacji samic przypadała na porośniętą ziołoroślami i turzycą granicę między lasem a szuwarem.
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 Stanowisko wymieniane w zapiskach Chrostowskiego z lat 60., potwierdzone w latach 80. XX w. W latach 1999–2000 pobrano z niego osobniki do analiz genetycznych a w latach 2004–2006 prowadzono na nim badanie liczebności i struktury populacji metodą Mark-Capture-Recapture. Stanowisko jest monitorowane nieregularnie od 1999 i wydaje się być stabilne zarówno pod względem struktury siedliska, jak i stanu populacji niepylaka mnemosyny.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Jan Kowalski
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji (przeprowadzonych w 2011 r.) 24.05.2011; 28.05.2011; 02.06.2011; 06.06.2011; 17.06.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki		Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja				
Względna liczebność	21 Podczas szczytu pojawu imagines (2 maja) obserwowano w ciągu 30 min. 21 osobników 24 maja – 10, 2 czerwca – 16, 17 czerwca – 1	FV	FV	
Siedlisko				
Obecność rośliny żywicielskiej	3 zwarte kilkuarowe (2–6) płyty kokoryczy na granicy lasu i terenów otwartych występują przede wszystkim w południowo-wschodniej części stanowiska.	FV		
Charakter siedlisk otwartych	40% Siedliska otwarte obejmują na stanowisku przede wszystkim zbiorowiska szuwarowe oraz łąki z dużym udziałem ostrożeń. W miejscach zacienionych obserwuje się ziołorośla. Na terenach otwartych nie obserwuje się intensywnej sukcesji w kierunku zalesienia, a obserwacje z poprzednich lat wskazują, że co kilka lat koszone są także ugorowane łąki, co zapobiega ich zarastaniu.	FV	FV	
Stan ekotonu	W południowo-wschodniej części stanowiska ekoton praktycznie nie występuje – tereny otwarte niemal natychmiast przechodzą w dojrzały drzewostan. W części południowej między lasem a podmokłą niecką wysoką na kilka metrów, zacieniona skarpa porośnięta jest ziołoroślami. Jednak również na tym terenie brak w ekotonie pasa krzewów lub młodych siewek drzew.	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 Stanowisko wydaje się mieć charakter stabilny – zarówno struktura pokrywy roślinnej, jak i stan populacji nie zmieniły się widocznie w ciągu ostatniej dekady. Mała atrakcyjność rolnicza i rekreacyjna obszaru stanowiska powoduje, że ryzyko jego przekształcenia jest stosunkowo niewielkie. Przewiduje się utrzymanie obecnego dobrego stanu populacji i siedlisk w perspektywie kolejnych 10 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

Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje” w polu „Inne uwagi”.

Aktualne oddziaływania				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
102	Koszenie	C	+	Ugorowane łąki, a także fragmenty szuwarów są nieregularnie koszone, co zapobiega wkraczaniu na stanowisko drzew i krzewów.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
424	Odpady	C	–	Podmokły obszar traktowany jako nieużytek zaczyna pełnić rolę miejsca do składowania odpadów rolnych (m.in. mało wartościowego siana uzyskanego przez koszenie ugorowanych zwykle łąk).

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>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)</i> Nie stwierdzono.
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Kilkadziesiąt metrów od stanowiska stwierdzono na cieku wodnym obecność niecierpka gruczołowatego <i>Impatiens glandulifera</i> (kilka kęp).
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Na terenie stanowiska nie są prowadzone planowe działania ochronne. Jednak właściciele łąk, co kilka lat wykaszają je – w całości lub częściowo – co chroni je, a także stanowisko przez zakrzaczeniem.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>jw.</i> Regularne wykaszanie łąk
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Podczas planowania monitoringu, należy brać pod uwagę, że na stanowisku od wielu lat maksymalne liczebności motyli obserwuje się w ostatnim tygodniu maja–pierwszym tygodniu czerwca. Po czym następuje wyraźny spadek liczebności. Rozpoczęcie monitoringu zbyt późno może spowodować zaniżenie wyników.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Na stanowisku niepylak mnemoszyna nie osiąga dużych zagęszczeń, pomimo tego ma ono stabilny charakter. Sytuacja taka obserwowana jest także na innych karpackich stanowiskach niepylaka.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zastosować podobną metodę badań

Specyficzne i zróżnicowane wymagania siedliskowe niepylaka mnemoszyny powodują, że opracowane dla tego gatunku metodyka monitoringu nie nadaje się do monitoringu innych gatunków motyli.

6. Ochrona gatunku

Niepylak mnemoszyna jest uwzględniony w Polskiej czerwonej księdze gatunków zagrożonych wymarciem (Głowaciński 2004) z kategorią „wysokiego ryzyka” (VE). W praktyce, na terenie Polski, działania ochronne sprowadzają się do objęcia niepylaka ochroną gatunkową. Zabezpiecza go to wprawdzie przed pozyskiwaniem, jednak są to obecnie

mało istotne czynniki zagrożenia. Dużo ważniejszą rolę odgrywają przekształcenia siedlisk, następujące na skutek zmian użytkowania ziemi i towarzyszących im często procesów naturalnej sukcesji.

Procesy te nie zawsze są skutecznie powstrzymywane, nawet w przypadku objęcia stanowisk niepylaka mnemosyny ochroną. Na żadnym bowiem z obszarów chronionych, na których występuje niepylak mnemosyna, nie jest on uznawany za główny przedmiot ochrony. Jak dotąd nie udało się objąć ochroną rezerwatową izolowanego i niezwykle cennego stanowiska niepylaka mnemosyny w Sudetach.

Planowanie i prowadzenie skutecznych zabiegów ochronnych utrudnia również to, że – zwłaszcza w południowej części zasięgu – stanowiska niepylaka mnemosyny zlokalizowane są często na terenach prywatnych. Ze względu na spadek opłacalności ekstenywnego uprawy rolnej i łakowej tereny takie są ugorowane i zaczynają przekształcać się pod wpływem sukcesji ekologicznej. Właściciele nie są zainteresowani prowadzeniem zabiegów ochronnych na takich stanowiskach, zaś służby ochrony przyrody nie mogą ich podejmować ze względu na ograniczenia prawne.

Zagrożeniem dla stanowisk położonych w sąsiedztwie terenów zamieszkałych jest z kolei presja zabudowy lub „porządkowania terenu” przez osuszanie niewielkich obszarów podmokłych.

Dodatkowe trudności w planowaniu działań ochronnych stwarza to, że niektóre stanowiska niepylaka mnemosyny w południowej części kraju znane są tylko z niewielkiej liczby obserwacji prowadzonych w wieloletnich odstępach czasu.

W celu zapewnienia skutecznej ochrony niepylaka mnemosyny wskazane jest podjęcie lub utrzymanie następujących działań:

- Objęcie ochroną stanowisk gatunku położonych poza obszarami chronionymi. W przeciwnym wypadku możliwości prowadzenia zabiegów ochronnych są mocno ograniczone m.in. przez utrudniony dostęp do niezbędnych środków finansowych.
- Utrzymanie ekstensywnego użytkowania terenów otwartych na obszarze istniejących stanowisk gatunku. Dotyczy to przede wszystkim zabiegów powstrzymujących sukcesję ekologiczną na terenie stanowisk. W przypadku daleko posuniętych zmian sukcesyjnych należy rozważyć możliwość usunięcia krzewów lub podrostów drzew z obszaru stanowiska – unikanie zmiany stosunków wodnych, a w rezultacie osuszania stanowisk. Dotyczy to szczególnie niewielkich stanowisk w Polsce południowej.

7. Literatura

- Adamski P. 2004. Sex ratio of apollo butterfly *Parnassius apollo* (Lepidoptera: Papilionidae) – facts and artifacts. *European Journal of Entomology* 101(2): 341–344.
- Adamski P. 2008. Stan populacji niepylaka mnemosyny *Parnassius mnemosyne* L. (Lepidoptera, Papilionidae), na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. *Pieniny – Przyroda i Człowiek* 10: 89–94.
- Adamski P., Witkowski Z.J. 2007. Effectiveness of population recovery projects based on captive breeding. *Biological Conservation* 140: 1–7.
- Buszko J. 1997. Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce. Univ. Toruński, Toruń.
- Buszko J. Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski *Lepidoptera: Hesperidea, Papilionidea*. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz, Kraków.
- Konopiński M. 2008 (maszynopis). Zmienność i asymetria fluktuacyjna u niepylaka Mnemosyne *Parnassius Mnemosyne* w Polsce. Praca doktorska, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

- Konvička M., Kuraš T. 1999 Population structure, behaviour and selection of oviposition sites an endangered, *Parnassius mnemosynae* in Litovelské Pomoravi, Czech Republic. *J. Insect. Conserv* 3: 211–223.
- Luoto M., Kussaari M., Rita H., Salminen J., von Bonsdorff T. 2001. Determination of distribution and abundance in the clouded apollo butterfly: a landscape ecological approach. *Ecography* 24: 601–617.
- Siła-Nowicki M. 1865. Motyle Galicyi. Drukarnia Instytutu Staupigiańskiego, Lwów.
- Skalski A., W. 1992. *Parnassius mnemosyne* (L.) niepylak mnemosyna. W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa.
- Styskal M. 2005. Dynamika populacji niepylaka mnemosyny w okolicy Ustrzyk Dolnych. Praca magisterska dostępna w bibliotece Wydziału Ochrony Środowiska Instytutu Chemii UJ.
- Tolmann T. 1997. *The Butterflies of Europe*. Princeton Univ. Press, Oxford.
- Väisänen, R., Heliövaara, K., Somerma, P. 1991. Morphological variation of *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus) in eastern Fennoscandia (Lepidoptera: Papilionidae). *Insect Systematics & Evolution* 22(3): 353–363.
- Valimäki P., Itämes J., 2003. Migration of the clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* in a network of suitable habitats – effect of patch characteristics. *Ecography* 26: 679:691.
- Vlasanek P. Konvička M. 2009. Sphragis in *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera: Papilionidae): male-derived insemination plugs loose efficiency with progress of female flight. *Biologia* 64/6: 1206–1211.
- Witkowski Z. 2004. Niepylak mnemosyna. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red). Polska czerwona księga zwierząt. Cz. II Bezkregowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków–Poznań, s. 236–238.
- Zajac A., Zajac M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Opracował: **Paweł Adamski**

6169 **Przeplatka matura**

Euphydryas (Hypodryas) maturna (Linnaeus, 1758)



Fot. 1. Samiec przeplatki matury *Euphydryas (Hypodryas) maturna* (© A. Malkiewicz).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: rusałkowate NYMPHALIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista motyli Europy (1999) – VU

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – NT

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – LR

Czerwona lista dla Karpat (2003) – EN/VU

3. Opis gatunku

Przeplatka maturna *Euphydryas (Hypodryas) maturna* jest średniej wielkości motylem dziennym. Rozpiętość skrzydeł postaci dorosłych wynosi od 38 mm do 48 mm. Ubarwienie tła wierzchu skrzydeł jest ceglastoczerwone z czarnym deseniem w postaci czarnych przepasek i żyłek tworzących wyraźny siatkowaty rysunek. Na tylnym skrzydle, w polu zewnętrznym na pomarańczowym tle brak rzędu drobnych czarnych kropek (Fot. 1). Spód skrzydeł jest intensywnie pomarańczowy, z kremowobiałymi, czarno obrzeżonymi przepaskami. Przepaska zewnętrzna bez czarnych kropek na pomarańczowym tle (Fot. 2). Zmienność w ubarwieniu u tego gatunku zaznacza się zwykle różnym stopniem rozwoju czarnego rysunku i różną intensywnością barwy tła (żółtawej lub białej) w środkowej i nasadowej części skrzydła. Dotyczy to głównie samców oraz form z północno-wschodniej części Polski, charakteryzujących się często silnym melanizmem. Samice, o bardziej kontrastowym ubarwieniu, podobne są do ciemnych osobników pokrewnego gatunku – przeplatki aurinii *Euphydryas aurinia*, który jednak łatwo można odróżnić po obecności czarnych kropek w polu zewnętrznym tylnego skrzydła (Buszko, Masłowski, 2008). Poza tym, u przeplatki matury występuje bardziej wyraźny dymorfizm płciowy. Samce są mniejsze, z wierzchu ciemniejsze, o bardziej regularnym, trójkątnym kształcie skrzydła przedniego, które ma ścięty brzeg zewnętrzny.

Gąsienica przeplatki matury (Fot. 4) odznacza się czarnym zabarwieniem oskórka z dwoma równoległymi rzędami nieregularnych, żółtych plamek na grzbiecie oraz rzędem, bardziej chaotycznie ułożonych, takich samych plamek na bokach ciała, wzdłuż przetchlinek. Dość długie, czarne, kolczaste brodawki (*scoli*) nadają jej charakterystyczny wygląd. Jest to kombinacja cech, która – w połączeniu ze środowiskiem życia – powoduje, że dorosłe gąsienice przeplatki matury są trudne do pomylenia z gąsienicami innych



Fot. 2, 3. Samica przeplatki matury w owipozycji (© E. Myśków) i złożę jaj (© A. Malkiewicz).



Fot. 4. Gąsienice przeplatki maturny: a – młode w gnieździe; b – wyrośnięta gąsienica L-5 (© A. Malkiewicz).

gatunków. Jedynie gąsienica krasopani poziomkówki *Callimorpha dominula* z rodziny niedźwiedziówkowatych Arctidae ma podobny wygląd, ale zamiast czarnych kolców ma na ciele długie szczecinki. Poczwaraki typu wiszącego są podobne do poczwarek przeplatki aurinii, ale nie mają na pokrywach skrzydeł pomarańczowych przebarwień. Poczwaraka podwieszona jest na wieńcu haczyków (kremaster), również diagnostycznym dla gatunku.

Gromadny tryb życia przeplatki maturny i zwyczaj budowania oprzędów spotykany jest także u innych gatunków zasiedlających ciepłe obrzeża i polany leśne, jak np. u niestrzępa głogowca *Aporia crataegi*, barczatek *Eriogaster* spp. i namiotników *Yponomeuta* spp., jednak gąsienice tych motyli są raczej trudne do pomylenia z gąsienicami przeplatki. Ponadto, z reguły ich oprzędy pojawiają się wcześniej – na wiosnę lub wczesnym latem (czerwiec), podczas gdy te należące do przeplatki maturny dopiero w lipcu.

Opis i fotografie postaci dorosłych obu płci, gąsienic i poczwarki zawierają atlasy motyli dziennych (Buszko, Masłowski 2008, Sielezniew, Dziekańska 2010, Warecki 2010). Bogaty materiał ikonograficzny dotyczący tego i innych, podobnych gatunków motyli dziennych, znajduje się na stronach portalu internetowego Motyle Europy – www.lepidoptera.pl (Jonko 2012).

4. Biologia gatunku

Przeplatka maturna jest gatunkiem jednopokoleniowym. Osobniki dorosłe pojawiają się niekiedy już z początkiem trzeciej dekady maja, a ich lot trwa zwykle do połowy, a na wschodzie kraju do końca czerwca. W Puszczy Białowieskiej i na Podlasiu jest to okres od drugiej dekady czerwca do początku lipca, wyjątkowo do połowy tego miesiąca. Samice wylęgają się kilka dni później od samców. Motyle odżywiają się nektarem, odwiedzając kwiaty różnych gatunków roślin zielnych i krzewów, najczęściej barwy białej i różowej. Zwykle są to przedstawiciele rodziny baldaszkowych *Apiaceae*, rdest wężownik *Polygonum bistorta*, dereń świdwa *Cornus sanguinea*, jeżyny *Rubus* itp. W związku z wy-

rażną protandrią, to głównie samce początkowo odżywiają się oprócz nektaru z kwiatów, również fermentami z ekskrementów, padliny i kałuż. Przypuszczalnie ma to związek z koniecznością uzupełnienia elektrolitów w organizmie oraz brakiem dostatecznej ilości kwitnących roślin na początku pojawu motyli.

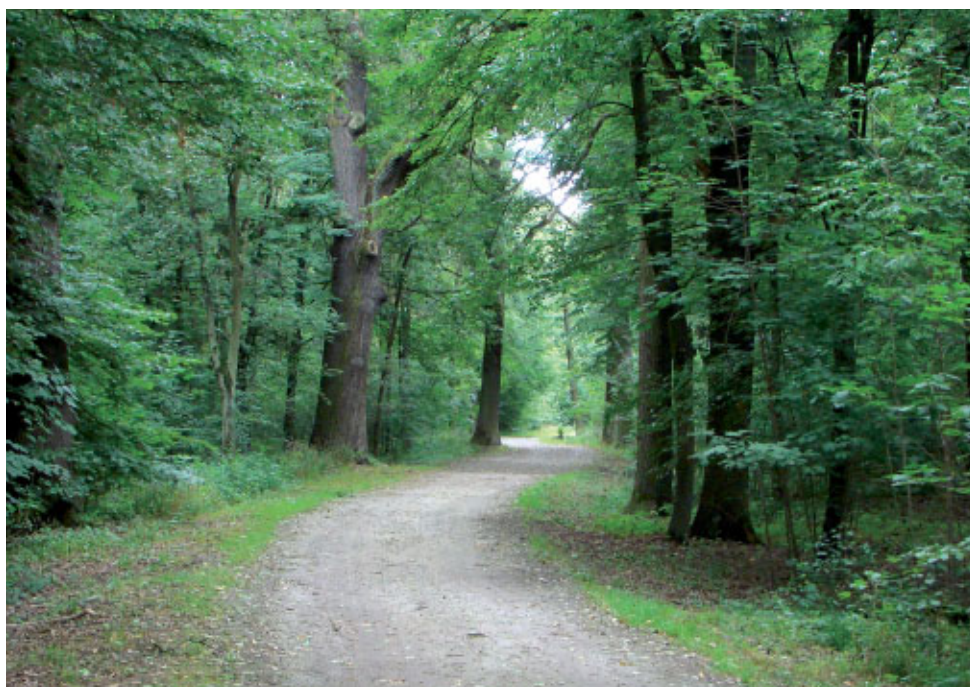
Złoża jaj (Fot. 3) były obserwowane głównie na jesionie wyniosłym *Fraxinus excelsior*. Tylko wyjątkowo obserwowano je na kalinie koralowej *Viburnum opulus* (Mal-kiewicz, Myśków 2011, Sielezniew, Bystrowski – inf. niepubl.). Są one składane na roślinach przydroży oraz skrajów łąk i polan śródleśnych, ale najczęściej w półcieniu. Samice wybierają młode drzewka lub nisko położone eksponowane gałęzie jesionów (od 1 m do ok. 8 m wysokości, zwykle 1,5–4 m) i tam od spodu liści składają pokaźne, 2–4 warstwowe, żółte, stopniowo przebarwiające się złoża, zawierające niekiedy ponad 250 jaj. Najnowsze badania wskazują na niedoszacowanie powyższych wielkości, opisując maksymalną wysokość położenia gniazd wtórnych na ok. 13 m, a maksymalną liczbę jaj w złożu od jednej samicy na ponad 350 szt. (Myśków 2011). Wylęg jaj przypada zwykle na ostatnie dni czerwca i pierwsze dni lipca. Larwy pierwszego stadium, ustawione w charakterystyczne szeregi, zgryzają miękisz macierzystego liścia, jednocześnie budując sobie gniazdo z jedwabiu od strony nerwu głównego (Fot. 4a). Oprzęd ten (gniazdo pierwotne) stopniowo jest rozbudowywany kolejno na cały liść, liście sąsiednie, a nawet całe gałęzie jesionu przy dużych lub łączonych złożach od kilku samic (gniazdo wtórne). Okres letniego żerowania gąsienic trwa tylko do początku sierpnia (na północy dłużej), później zazwyczaj obserwowane są już tylko opuszczone oprzędy z ekskrementami i wylinkami larw. Być może w północno-wschodniej Polsce, podobnie jak w Skandynawii, rozwój części gąsienic przedłuża się na dwa lata (dwukrotne zimowanie). Na Dolnym Śląsku nie obserwowano jednocześnie gąsienic wyraźnie odstających wielkością względem innych, tak latem, jak i wiosną. Gąsienice opóźnione w rozwoju, spotykane jeszcze w czerwcu, są traktowane tu jako chore, spasożytowane i bez szans na przeobrażenie.

Gromadny tryb życia oraz budowanie oprzędu ułatwiają gąsienicom termoregulację i są ważną adaptacją utrudniającą dostęp do ich ciała parazytoidom, z których najgroźniejsze są baryłkarze *Cotesia* spp. oraz gąsieniczniki Ichneumonidae. Oprzędy (gniazda) ograniczają też dostęp drapieżcom, takim jak: ptaki, osy czy pluskwiaki, z których najgroźniejszym znanym gatunkiem jest zbrojecz dwuzębny *Picromerus bidens* L. i inne tarczówkowate Pentatomidae. Gąsienice zimują w małych skupieniach od kilku do nawet kilkunastu w zwiniętych, suchych liściach, tworząc tam mały oprzęd (Buszko, Masłowski 2008). Według różnych obserwacji na Dolnym Śląsku, większość gąsienic wraca na wiosnę na siewki i małe drzewka jesionowe (o ile są dostępne), kiedy tylko puszcza one pąki liściowe, co następuje w ostatnim dziesięcioleciu około 20–30 kwietnia. Wcześniej na przedwiośniu, a często aż do przepoczwarczenia, gąsienice żerują na innych roślinach: przetacznik bluszczykowy *Veronica hederifolia*, babka lancetowata *Plantago lanceolata*, babka zwyczajna *Plantago major*, kalina koralowa oraz topola osika *Populus tremula* (1 obserwacja). W literaturze podawane są też rośliny z rodzajów: kozłek *Valeriana* spp., driakiew *Scabiosa* spp. oraz wiciokrzew *Lonicera* spp. i ligustr zwyczajny *Ligustrum vulgare* (Freese i in. 2006, Lafranchis 2007), a także pszeniec zwyczajny *Melampyrum pratense* – główna inicjalna roślina żywicielska gąsienic tego gatunku w Finlandii (Wahlberg

1998, 2000, 2001). W warunkach zachodniej Polski te rośliny nie były obserwowane jako żywicielskie, a w większości nie występują nawet w siedliskach przeplatki maturny. W północno-wschodniej części kraju wybiórczość pokarmowa tego gatunku wymaga dopiero zbadania, a najnowsze obserwacje wskazują na możliwość rozwoju pierwszych stadiów larwalnych na przetaczniku długolistnym *Veronica longifolia* (Sielesniew, Dziekańska, dane niepubl.).

5. Wymagania siedliskowe

W Polsce prowadzono dotychczas jedynie orientacyjne obserwacje siedliska gatunku. Kompleksowe badania pod tym kątem nie zostały dotąd przeprowadzone. Próbę określenia jakie zespoły roślinne zasiedla ten gatunek w dwóch wrocławskich lasach miejskich podjęli Riedl i Szmer (1978). Autorzy określili siedliska gatunku jako grądowe ze związków *Carpinion betuli* (Oberd. 1953) oraz *Arrhenatherion* (Pawł. 1928). Praca Krzywickiego (1967) o motylach dziennych Puszczy Białowieskiej zawiera opis tylko jednego miejsca łęgowego w jej południowej części, jakim była „leśna droga wśród olsów” oraz „małe polanki w olsie z roślinnością krzewiastą”. Pogląd o zespole olsu (zwłaszcza jego skrajach) jako uogólnionym siedlisku gatunku w kraju przetrwał do czasu obecnego (Buszko 2004a, Buszko, Masłowski 2008). Teraz jednak zauważono też łąki jesionowe jako drugi typ siedliska, a w *Poradniku ochrony siedlisk i gatunków* (Buszko 2004b) wymieniono konkretnie łąkę olszowo-jesionową (kod *91E0). Młodsze fazy sukcesyjne tego zespołu jako siedlisko łąkowe wymienia też Borkowski (2000), podkreślając bardzo wąskie wymagania ekologiczne gatunku.



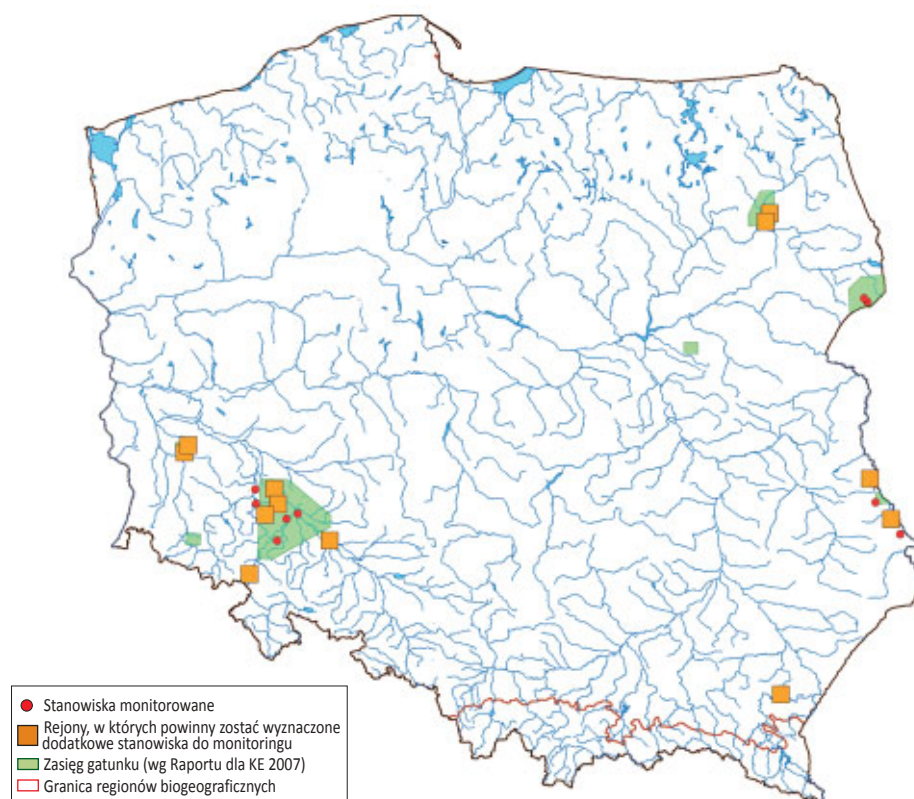
Fot. 5. Siedlisko przeplatki maturny – Wrocław (© A. Malkiewicz).

Ostatnie prace inwentaryzacyjne w województwie dolnośląskim pozwalają na orientacyjne przyporządkowanie siedlisk leśnych poszczególnym stanowiskom gatunku lub ich grupom (Malkiewicz i in. 2008). Okazało się, że wyraźnie dominuje typ: *Ficario – Ulmetum* łęgowy las dębowo-wiązowo-jesionowy (91F0) w podtypie: *Ficario – Ulmetum typicum* łęg wiązowo-jesionowy typowy w strefie okazjonalnych zalewów w dolinach wielkich rzek (91F0-1). Drugim w kolejności typem siedliska zasiedlanym przez przeplatkę maturną jest grąd środkowoeuropejski *Galio-Carpinetum* (9170-1). Dopiero jako trzeci wymienić można łęg olszowo-jesionowy *Fraxino-Alnetum* (*91E0-3), zwłaszcza nad małymi dopływami Odry, a w małym stopniu też podgórskie łęgi jesionowe *Carici remotae-Fraxinetum* (91E0-5) nad potokami na pogórzu w Sudetach. Olsy w żadnej postaci fitosocjologicznej nie są siedliskiem łęgowym tego motyla, przynajmniej na Dolnym Śląsku i Lubelszczyźnie, gdyż odznaczają się długotrwałym okresowym podtopieniem przez wody gruntowe, a jesion jest tu tylko gatunkiem domieszkowym (Matuszkiewicz 2002). W takich warunkach rozwój gąsienic przeplatki maturny w okresie wiosennym nie byłby możliwy, ze względu na jej cykl rozwojowy. Preferencje siedliskowe tego gatunku we wschodnich częściach kraju wymagają dalszych badań we współpracy z siedliskoznawcami. Na Bagnach Biebrzańskich przeplatka maturna występuje na śródbagiennych, mineralnych grądach i na groblach w basenie południowym i środkowym (Frąckiel 2005). Gatunek związany jest z lasami z udziałem jesionu (Fot. 5), o odpowiedniej ekspozycji na słońce (wystawa głównie na kierunki S, W, SW, SE), dlatego narastające zacienienie obniża jakość jego siedlisk. Motyle preferują niewielkie powierzchnie na skraju lasów i terenów otwartych (strefy ekotonu), czyli takie formy zagospodarowania terenu, jak np. grunty na styku łąk i lasów, lasów i dróg (w tym linii kolejowych), wały, a także wyjątkowo luźne zarośla wzdłuż cieków wodnych (często z kaliną koralową).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Przeplatka maturna swym zasięgiem obejmuje obszar wielu rejonów zachodniej Palearktyki, od Półwyspu Iberyjskiego po północny Ural, Azję Środkową i góry Ałtaj. W skali całego zasięgu gatunek nigdzie nie należy do licznych i występuje jedynie na rozproszonych, wyspowych stanowiskach. W Europie skupiska stanowisk występują głównie w środkowej części od Francji po Rumunię i Ukrainę (Tolman, Levington 1997) oraz w krajach nadbałtyckich i Finlandii (Buszko 2004). Silniejsze znane populacje znajdują się w Finlandii, Łotwie oraz krajach Europy Środkowo-Wschodniej: Słowacji, na Węgrzech i w południowo-zachodniej Polsce (Kudrna 2002) oraz w Szwecji (Eliasson i in. 2005). W Czechach występuje tylko jedna znacząca populacja. W Niemczech wyspowe stanowiska gatunku znajdują się w południowych krajach związkowych: Badenii-Wirtembergii, Bawarii, Saksonii i Nadrenii-Palatynacie (Bolz 2001). W Szwajcarii istnieją tylko dwie populacje, w Austrii występowanie przeplatki ograniczone jest do wschodniej i środkowej części kraju (Freese i in. 2006), a w Belgii, Luksemburgu i Danii gatunek już wymarł (Beneš i in. 2002). Niewiele wiadomo na temat sytuacji gatunku w Europie południowo-wschodniej (Bałkany) oraz w Rosji.

Występowanie w Polsce. Na terenie Polski przeplatka maturna występuje obecnie głównie na Dolnym Śląsku z pogórzem Sudetów, na Ziemi Lubuskiej, w Kotlinie Biebrzańskiej,



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu przeplatki maturny w Polsce na tle jej zasięgu występowania.

Puszczy Białowieskiej i na Lubelszczyźnie (Ryc. 1). Istnieją też izolowane stanowiska na Mazowszu (Buszko 1997) i na Podkarpaciu (Warecki 2010). Sprzed kilkudziesięciu lat (przed 1939 r.) znane są pojedyncze stwierdzenia z Bieszczadów, Warmii i Mazur oraz Pomorza Zachodniego (Dąbrowski, Krzywicki 1982), gdzie z dużym prawdopodobieństwem gatunek stracił swoje dawne stanowiska. Podobnie stało się na kilku historycznych stanowiskach dolnośląskich (Wolf 1927, Riedl, Szmer 1978), choć co najmniej jedno – Chrośnica (UTM: WS54), zbyt pochopnie uznano za wygasłe (Dąbrowski, Krzywicki 1982). Na przestrzeni ostatnich 20 lat stwierdzono występowanie gatunku na kilkudziesięciu stanowiskach usytuowanych w 47 polach siatki UTM.

Obserwowane ostatnio zwiększanie się liczby znanych stanowisk (zwłaszcza na Dolnym Śląsku i Ziemi Lubuskiej) niekoniecznie świadczy o wzrostowym trendzie populacji w Polsce, a raczej o wzroście zainteresowania tym motylem, jako gatunkiem wymagającym ochrony w obszarach sieci Natura 2000. Za przyczyną istniejącej tendencji do coraz silniejszego zagospodarowywania terenów zielonych, miejskich i podmiejskich, można spodziewać się realnego zmniejszenia liczby stanowisk. Wyciąganie w tej chwili wniosków na temat tendencji demograficznych przeplatki maturny jest przedwczesne i konieczne są dalsze badania, szczególnie na terenie południowo-wschodniej i północno-wschodniej Polski. Pozwolą one ocenić, czy obecna wiedza o rozmieszczeniu gatunku w tamtych regionach kraju jest zgodna ze stanem faktycznym.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Do 2007 r. nie prowadzono żadnych szczegółowych badań monitoringowych nad przeplatką maturną. Ostatnio wykonano jedynie badania inwentaryzacyjne w ramach gromadzenia danych do *Atlasu rozmieszczenia motyli dziennych* (Buszko 1997), które miały na celu zbadanie aktualnego zasięgu tego gatunku na terenie Polski. Wstępne badania monitoringowe rozpoczęto dopiero wiosną 2011 i pierwotnie miały one objąć 12 stanowisk w 9 obszarach Natura 2000 uznanych za kluczowe dla ochrony tego motyla w Polsce (Ryc. 1).

Przeplatka maturna jest dogodnym obiektem dla monitoringu, gdyż: 1) łatwo wskazać miejsca potencjalnego występowania gatunku (podrost jesionu na siedlisku łągowym), 2) nietrudno obserwować gatunek w terenie, zarówno osobniki dorosłe, jak i stadium larwalne (gąsienice budują charakterystyczne oprzędy, w których żyją społecznie). Proponowany w niniejszym opracowaniu sposób monitoringu przeplatki maturny (liczenie na transektach) wynika z wcześniejszych prób oszacowania liczebności gatunku w obszarze Natura 2000 „Łęgi Odrzańskie” w 2007 r. oraz wieloletnich doświadczeń autora wraz ze współpracownikami z Dolnego Śląska (Malkiewicz i in. 2009). Koncepcja monitoringu zbliżona jest do stosowanej w badaniach innych motyli dziennych (Pollard, Yates 1993). Także w innych krajach europejskich liczebność przeplatki maturny szacowana jest w podobny sposób (Bolz 2001, 2003).

Sugerowany sposób oceny stanu populacji przeplatki maturny opiera się na wiosennych lub letnich liczeniach osobników dorosłych oraz liczeniu późnym latem oprzędów gąsienic na transektach, a także na określeniu izolacji monitorowanej populacji. Wskaźnik ten jest bardzo istotny, określa bowiem czy badana lokalna populacja (kolonia) ma potencjalne warunki do funkcjonowania w systemie metapopulacji.

Wypracowanie metody oceny stanu siedliska jest trudne, gdyż nie do końca poznane są czynniki środowiskowe decydujące o zasiedleniu stanowiska przez gatunek oraz czynniki, które kształtują liczebność rośliny żywicielskiej subpopulacji. Wstępnie zaproponowano uwzględnienie w tej ocenie dwóch wskaźników: bazy pokarmowej gąsienic przed zimowaniem oraz ekspozycji słonecznej mikrosiedliska w stadium larwy, czyli oprzędów gąsienic.

Należy się liczyć z możliwością modyfikacji sposobu oceny siedliska w miarę pogłębiania wiedzy w zakresie preferencji siedliskowych gatunku.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki stanu populacji zestawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji przeplatki maturny

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników/100 m	Wskaźnik określany jako maksymalna liczba dorosłych osobników obserwowanych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego (4–5 kontroli) w przeliczeniu na 100 m długości

Indeks liczebności	Liczba osobników/100m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji prowadzonych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m długości
Liczba oprzędów	Liczba oprzędów/ 100 m	Wskaźnik określany jako liczba oprzędów gąsienic, stwierdzonych w pasie do 10 m od środka transektu, zastosowanego do liczeń imago, w przeliczeniu na 100 m długości pasa
Izolacja*	km	Wskaźnik określany jako odległość (w km) od najbliższego zasiedlonego stanowiska w oparciu o mapę

* Wskaźnik opisujący izolację względem innych znanych populacji określa szansę zasilenia populacji dzięki imigracji osobników z zewnątrz. Przy waloryzacji tego wskaźnika (por. Tab. 2) wzięto pod uwagę fakt, że przeplatka maturna tworzy populację osiadłą, funkcjonującą w systemie metapopulacji, i że stwierdzano przeloty pojedynczych osobników na odległość kilkuset metrów (Čížek, Konvička 2005). Wraz z postępem wiedzy o faktycznych zdolnościach dyspersyjnych u przeplatki maturny, sposób waloryzacji tego wskaźnika może ulec zmianie.

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji przeplatki maturny

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>8 os./100 m	4–8 os./100 m	<4 os./100 m
Indeks liczebności	>20 os./100 m	10–20 os./100 m	<10 os./100 m
Liczba oprzędów	>8 szt./100m	3–8 szt./100m	<3 szt./100m
Izolacja	<2 km	2–15 km	>15 km

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Odpowiada ocenie najgorzej ocenionego wskaźnika (np. gdy względna liczebność U1, a izolacja FV, to ocena populacji – U1).

Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki stanu siedliska zestawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska przeplatki maturny

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Baza pokarmowa	Liczba osobników/100 m	Liczenie wzdłuż transektu drzew lub krzewów żywicielskich gąsienic (pomiar w terenie)
Ekspozycja słoneczna mikrosiedlisk	Wskaźnik opisowy	Określenie wystawy oprzędu na jedną z ośmiu stron świata (kompas)

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4.

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska przeplatki maturalny

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Baza pokarmowa	>15 os./100 m	5–15 os./100 m	<5 os./100 m
Ekspozycja słoneczna mikrosiedlisk	S, SW, W	NW, SE	N, NE, E

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

Ocena stanu siedliska

Ocenie każdego z 2 wskaźników siedliska odpowiada określona liczba punktów:

FV – 2 punkty,

U1 – 1 punkt,

U2 – 0 punktów.

Ocena łączna dla siedliska:

FV = 4–3 punktów,

U1 = 2 punkty,

U2 = 0–1 punkt.

Perspektywy zachowania

Przeplatka maturalna z reguły zasiedla tereny podlegające różnego rodzaju antropogenicznym przekształceniom. Dlatego ocena perspektyw zachowania tego gatunku powinna przewidywać, czy sposób zagospodarowania terenu będzie w przyszłości ulegał zmianom oraz czy zmiany te będą sprzyjać zachowaniu zespołu warunków siedliskowych. Część tych zmian może powodować pogorszenie ich jakości (np. wycinka zadrzewień, nadmierne zalesienia, budowa urządzeń hydrotechnicznych). Niekiedy także zaniechanie użytkowania jest zagrożeniem dla stanu siedliska, np. w Puszczy Białowieskiej (sukcesja naturalna prowadząca do wzrostu zacienienia). Istnieją także oddziaływania obojętne dla samego siedliska, ale zwiększające śmiertelność populacji (stosowanie pestycydów w leśnictwie, okresowe zwiększenie natężenia ruchu pojazdów na drogach leśnych).

W ocenie perspektyw trzeba też wziąć pod uwagę izolację populacji. Izolacja zmniejsza szanse przetrwania populacji, głównie z uwagi na niekorzystne efekty genetyczne występujące w populacjach o ograniczonej liczebności. Kojarzenie osobników w pokrewieństwie powoduje wzrost wsobności, przyczyniający się do wzrostu homozygotyczności wśród potomstwa i obniżenia ich dostosowania. Z kolei dryf genetyczny może przyczynić się do spadku poziomu zmienności w populacji, co może skutkować obniże-

niem jej zdolności adaptacyjnych. Migracje między populacjami są ważnym czynnikiem niwelującym oba niekorzystne efekty genetyczne. Dlatego stanowiska zlokalizowane w obrębie zwartego zasięgu gatunkowego mają prawdopodobnie lepsze perspektywy przetrwania niż populacje marginalne.

Ocena perspektyw zachowania jest oceną ekspercką, w następującej skali:

- FV – brak istotnych oddziaływań i zagrożeń, można przypuszczać, że aktualny dobry stan populacji i siedliska utrzyma się w perspektywie najbliższych 10–15 lat lub, że ich niezadowolający stan ulegnie poprawie (np. istnieje plan ochrony gatunku na danym stanowisku/obszarze).
- U1 – perspektywy niezbyt korzystne, istnieje prawdopodobieństwo pogorszenia się aktualnie dobrego stanu populacji i siedliska w obliczu istniejących oddziaływań lub przewidywanych zagrożeń lub mamy przekonanie, że niezadowolający stan obecny się utrzyma z powodu braku zabiegów ochronnych.
- U2 – perspektywy złe; mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ulegnie pogorszeniu, np. z powodu oddziaływania planowanych inwestycji lub istnieje przekonanie, że zły stan obecny się utrzyma (np. z uwagi na wielkość populacji i jej zbyt dużą izolację).

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania gatunku. O ocenie ogólnej decyduje najniżej oceniony parametr.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowiskiem gatunku jest pas terenu wzdłuż skraju lasu/zagajnika lub drogi leśnej o szerokim poboczu z podrostem jesionu w świetlistym lesie o charakterze łągi dębowo-wiązowo-jesionowego (91F0), grądu środkowoeuropejskiego *Galio-Carpinetum* (9170-1), albo pośrednim między nimi. Możliwy też inny typ łągi z udziałem jesionu wyniosłego. Preferowane są stanowiska o charakterze liniowym, czyli transekty o długości 300–600 m. W warunkach Doliny Biebrzy, gdzie stanowiska są raczej polanami albo grądzikami, niekoniecznie otoczonymi regularnym lasem, powinien być zastosowany inny porównywalny rodzaj taksacji, np. transekt okrężny o obwodzie ok. 300–400 m.

Biorąc pod uwagę rozprzestrzenienie w Polsce, monitoring gatunku na poziomie krajowym powinien obejmować po kilka do kilkunastu stanowisk w głównych rejonach występowania gatunku (Dolny Śląsk, Lubelszczyzna i Podlasie) oraz jedyne znane obecnie stanowisko na Podkarpaciu. Łącznie daje to około 20–25 stanowisk monitoringowych zlokalizowanych w obszarach Natura 2000 oraz poza nimi (Ryc. 1).

Kluczowe dla gatunku obszary Natura 2000, w których należy wyznaczyć po 1–2 stanowiska monitoringowe:

PLH020018 Łęgi Odrzańskie,

PLH060099 Uroczyska Lasów Strzeleckich,

PLH020055 Przeplatki nad Bystrzycą,
 PLC200004 Puszcza Białowieska,
 PLH020036 Dolina Widawy,
 PLH020103 Łęgi nad Bystrzycą,
 PLH060102 Las Żaliński,
 PLH060032 Poleska Dolina Bugu,
 PLH020017 Grądy w dolinie Odry,
 PLH080046 Małomickie Łęgi lub/i Borowina,
 PLH200008 Dolina Biebrzy,
 PLH180012 Ostoja Przemyska.

Przed przystąpieniem do badań monitoringowych w terenie, jeśli wykonuje się badania po raz pierwszy, należy ustalić lokalizację stanowiska/transektu w oparciu o wcześniejsze rozpoznanie terenowe i dostępne dane kartograficzne. Nie oznacza to, że do badań należy wybierać tylko te miejsca, gdzie uprzednio stwierdzono obecność przeplatki maturny, niemniej jednak ze względu na obecność odpowiednich siedlisk musi istnieć realna szansa na występowanie gatunku.

Aby zapewnić powtarzalność badań monitoringowych w przyszłości, należy zadbać o precyzyjne określenie położenia badanego stanowiska. Pomocne mogą być w tym istniejące w terenie obiekty, takie jak: drogi, rowy melioracyjne, skraje lasu, linie kolejowe etc., względem których łatwo określić położenie transektu w terenie. Zaleca się oznakowania przebiegu transektu (a przynajmniej jego początku, końca i punktów zagięcia). Przebieg transektu powinien zostać określony przy pomocy GPS, a następnie zobrazowany na mapie, np. w programie Google Earth.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników. Przeplatka maturna jest gatunkiem, którego obecność jest dość łatwo stwierdzić, gdyż motyle w ruchu mocno zwracają uwagę obserwatora, a gąsienice wczesnych stadiów larwalnych żyją w grupach, przędąc dobrze widoczne oprzędy. Z drugiej jednak strony monitoring gatunku ogranicza fakt, że okres jego skutecznego wykrywania jest stosunkowo krótki (sumarycznie około dwa miesiące), a miejsca jego występowania bywają ukryte wewnątrz rozległych, podmokłych kompleksów leśnych (puszcze) oraz w trudno dostępnych fragmentach dolin rzecznych. Dodatkowo na wyniki liczenia motyli silnie wpływają bieżące, niekorzystne warunki atmosferyczne i anomalie pogodowe w okresie wylęgania i godów motyli w danym sezonie.

Miarą wskaźnika jest **maksymalna liczba osobników** (w przeliczeniu na 100 m długości) na transekcje o długości kilkuset (300–600) metrów, w zależności od stanowiska. Liczenie motyli odbywa się Metodą Pollarda, opisaną szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”. Transekt powinien być podzielony na odcinki (np. 100-metrowe), odpowiednio do zmienności siedliskowej (szata roślinna, morfologia), na których dokonuje się niezależnych liczeń.

Liczenia motyli na transekcie należy prowadzić pięciokrotnie w spodziewanym okresie lotu, tj. 3/V–1/VII, zakładając jedną obserwację w tygodniu. Należy wziąć pod uwagę wcześniejszy pojaw motyla w Polsce SW niż NE. Motyle powinny być liczone między godziną 12 a 18, w czasie dogodnych warunków pogodowych (małe zachmurzenie, wiatr słaby lub co najwyżej umiarkowany), z częstotliwością jednej obserwacji w tygodniu (wyjątkowo w dekadzie miesiąca) w okresie spodziewanego pojawu motyla na stanowisku. Klasyczna metoda transektu zakłada jedną obserwację w tygodniu. Odstępstwa od tej reguły możliwe są jedynie w przypadku klęsk żywiołowych lub innych poważnych wypadków losowych.

Indeks liczebności. Suma zliczeń motyli z dekad miesiący, na które przypadał pojaw motyla w przeliczeniu na 100 m długości. W przypadku braku którejś z obserwacji, gdy to możliwe, dokonuje się ekstrapolacji (średnia z dekady poprzedzającej i następującej po dekadzie, w której nie udało się dokonać obserwacji).

Liczba oprzędów. W pasie o szerokości 10 m i do wysokości 5–6 m, wzdłuż transektu wytyczonego do badania motyli dorosłych, należy odnaleźć rośliny (jesiony, ewentualnie inne: przetacznik, kalina), na których składane są jaja i policzyć zaobserwowane oprzędy. Proponuje się jednokrotną kontrolę liczby oprzędów (bez szacowania liczby gąsienic w każdym z nich), która powinna być wykonana latem, do końca lipca/początku sierpnia. Jest to wskaźnik, który co prawda nie pozwala ustalić liczebności osobników (gąsienic), ale liczba zaobserwowanych oprzędów może wskazywać na żywotność lokalnej populacji. Wskaźnik może też służyć weryfikacji wyników uzyskanych przy pomocy dwóch pierwszych wskaźników.

Wykonywane w ramach monitoringu prace terenowe w zakresie liczenia osobników dorosłych i oprzędów wymagają poświęcenia 2–3 godzin na jedną kontrolę. Należy też zanotować lokalizację oprzędów w stosunku do wyznaczonego transektu dla motyli oraz gatunki roślin, na których oprzędy się znajdują (por. karta obserwacji dla gatunku na stanowisku).

Isolacja. Stopień izolacji populacji względem innych populacji gatunku wyrażany jest odległością (w km) do najbliższego czynnego stanowiska gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w świetle ostatnich publikacji (Buszko 2004, Malkiewicz i in. 2008), wszelkich dostępnych danych niepublikowanych (por. Ryc.1) oraz obserwacji własnych ekspertów. W przypadku braku dostępnej wiedzy, należy spróbować wyszukać w terenie najbliższe zasiedlone miejsce w promieniu do 2 km od monitorowanego stanowiska. Najpierw należy posłużyć się ortofotomapą, aby wytypować tereny leśne, które potencjalnie nadają się do zasiedlenia przez przeplatkę (wg kryterium gęstości drzewostanu i wystawy słonecznej), a następnie skontrolować je w terenie.

Do pomiaru odległości między stanowiskami należy użyć odbiornika GPS. Przy analizowaniu tego wskaźnika nie uwzględnia się innych elementów środowiska (barier) mogących ograniczać dyspersję.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Baza pokarmowa. Określamy liczebność rośliny żywicielskiej gąsienic przed zimowaniem. Podczas ostatniej kontroli transektu w lipcu/sierpniu należy policzyć inicjalne ro-

śliny żywicielskie (jesiony lub kaliny) wzdłuż transektu i przeliczyć otrzymaną wartość na odcinek 100 m. Zaleca się też odnotować obecność dodatkowych roślin żywicielskich gąsienic (np. przetaczniki, babki, kozłek, wierzba iwa) w pobliżu zlokalizowanych gniazd przy transekcji, gdyż mają one kluczowe znaczenie dla życia gąsienic wczesną wiosną (na przełomie marca i kwietnia jesion nie ma jeszcze liści).

Ekspozycja słoneczna mikrosiedlisk. Określana jest jako wystawa gniazda (oprzędu) na jedną z ośmiu stron świata: N, NE, E, SE, S, SW, W, NW. Z reguły u tego gatunku oprzędy nie są lokowane w zacienionym wnętrzu lasu, ale na polanach, zrębach, w małych lukach lub przy drogach oraz przecinkach. Zazwyczaj wtedy jesteśmy w stanie określić ich ekspozycję na światło słoneczne w środku dnia (w godzinach 11.00–15.00), kiedy to gąsienice są najbardziej aktywne. Na terenie półotwartym wskaźnik ten równoznaczny jest z określeniem strony drzewa lub krzewu, po której znajduje się oprzęd/oprzędy.

Ponadto, w trakcie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące gniazd przeplatki, uwzględniając:

- gatunek inicjalnej rośliny żywicielskiej (gąsienice z reguły żerują na jesionie, ale potencjalnie możliwe jest także żerowanie na innych drzewach/krzewach, np. kalinie);
- stan zdrowotny roślin żywicielskich na stanowisku (usychanie jesionów) w 5-cio stopniowej skali Pacyniaka (1973);
- pozycję GPS oprzędu (ewentualnie lokalizacje oprzędów na schemacie transektu);
- wysokość umieszczenia oprzędu nad ziemią;
- zasoby dodatkowych roślin żywicielskich gąsienic (np. przetaczniki, babki, kozłek, wierzba iwa) w pobliżu zlokalizowanych gniazd przy transekcji.

Termin i częstotliwość badań

Badania terenowe powinny zostać wykonane wiosną i latem. Terminy 4–5 zalecanych kontroli to okres między 3 dekadą maja, a 3 dekadą czerwca (w NE Polsce 1 dekadą czerwca a 2 dekadą lipca) oraz w lipcu (ewentualnie wyjątkowo do połowy sierpnia na wschodzie kraju) dla kontroli oprzędów i bazy pokarmowej (roślin żywicielskich gąsienic).

Przy obecnym stanie wiedzy trudno określić, z jaką częstotliwością należy prowadzić monitoring, gdyż nie są znane wahania sezonowe wielkości populacji ani tempo zmian siedliska gatunku. W celu uchwycenia ewentualnych trendów w liczebności gatunku liczenia na transektach należałoby wykonywać jak najczęściej, najlepiej corocznie, przynajmniej na niektórych, wytypowanych stanowiskach z różnych regionów kraju.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów potrzebnych w pracach terenowych podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Niezależnie od standardowej karty zapisu wyników badań monitoringowych gatunku na stanowisku zaproponowano dodatkową kartę roboczą zapisu danych zbieranych w terenie:

Robocza karta obserwacji gatunku – przeplatka maturna						
Stanowisko: Data: Obserwator:						
L.p.	Współrzędne gniazda	Gatunek drzewa/krzewu, na którym stwierdzono oprzęd	Wysokość nad ziemią	Ekspozycja	Obecność/rozmiar gąsienic	Uwagi

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 6169 przeplatka maturna <i>Euphydryas (Hypodryas) maturna</i> (Linnaeus, 1758)
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	<i>Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.</i> PLH020036 „Dolina Widawy”
Nazwa stanowiska	<i>Nazwa stanowiska monitorowanego</i>
Typ stanowiska	<i>Referencyjne/badawcze</i> Badawcze
Współrzędne geograficzne	<i>Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska</i> N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do...</i> 119 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	<i>Podać wielkość powierzchni stanowiska w ha, a, m²</i> 6000 m ²
Opis stanowiska	<i>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.</i> Transekt w pierwszej (większej) części przebiega wzdłuż drogi leśnej wychodzącej na północno-wschodni skraj.....; w drugiej (mniejszej) części biegnie zachodnim skrajem polany leśnej. Stanowisko (skraj wschodni) znajduje się w odległości ok. 500 m od..... w..... (ok. 8 km na północny-zachód od.....). Lokalizację podano dla środka transektu długości ok. 600 m.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystykę siedliska; ogólny charakter, typ siedliska, wystawa, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> <i>Ogólny charakter:</i> droga i skraj polany śródleśnej; <i>Typ siedliska przyrodniczego:</i> zdeformowany łęg wiązowo-jesionowy <i>Wystawa:</i> zmienna <i>Rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska:</i> świetlisty las i łąka kośna

Informacje o gatunku na stanowisku	<i>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</i> Szczegółowo badane po raz pierwszy; dotychczasowe badania ograniczały się do stwierdzeń gatunku bez określenia stanu populacji oraz siedliska. Wyniki badań z lat poprzednich: gatunek utrzymuje się od lat 1990. na stosunkowo wysokim poziomie frekwencji na niemal całym obszarze.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” należy uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak (wzorcowy charakter siedliska i wysoka liczebność)
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Marcin Kadej, Adam Malkiewicz
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 29.05.2011; 07.06.2011; 10.06.2011; 09.08.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	Wpisać liczbę os./ 100 m (maksymalna wartość z przeprowadzonych kontroli): 8,83 os./100 m Wpisać wyniki wszystkich liczeń podając datę i liczbę osobników. Wpisać całkowitą długość transektu 29 V – 4; 7 VI – 53; 10VI – 20; 9 VIII – 31 oprzędów dł. transektu ok. 600 m	FV	U1
Indeks liczebności	12,83	U1	
Liczba oprzędów	W polu wartość wskaźnika należy wpisać liczbę oprzędów/100 m transektu: 5,16 oprzędu na 100 m transektu W polu opis wskaźnika należy wpisać lokalizację oprzędów w stosunku do wyznaczonego transektu dla motyli oraz gatunki drzew, na których oprzędy się znajdują: Oprzędy zlokalizowane wzdłuż linii transektu, po obu stronach drogi, niemal równomiernie rozmieszczone; wszystkie na jesionie wyniosłym.	U1	
Izolacja	Podać odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska Ok. 2,5 km (Las – ujście rzeki)	FV	
Siedlisko			
Baza pokarmowa	W polu wartość wskaźnika należy wpisać liczbę roślin żywicielskich/100 m transektu: 18,3 drzewa. Dodatkowo w pobliżu transektu stwierdzono obecność babki zwyczajnej <i>Plantago maior</i> i wiciokrzewu <i>Lonicera</i> sp.	FV	FV
Ekspozycja słoneczna mikrosiedlisk	W polu wartość wskaźnika należy wpisać ekspozycję słoneczną mikrosiedlisk (oprzędów): S, SW, W, NW	FV	
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Perspektywy niejasne. Siedlisko wydaje się optymalne dla gatunku, o czym świadczą wysokie liczebności jakie osiąga on w tym miejscu. Jednak położenie stanowiska bardzo blisko dużych, rozbudowywanych osiedli..... z dogodnym dojazdem, powoduje zagrożenie stopniowego przekształcania..... w park miejski ze wszystkimi tego konsekwencjami. Nadzieję na zachowanie obecnego charakteru tego lasu pozostaje odpowiednie ustawienie Planu Zadań Ochronnych i jego właściwa realizacja przez administrację terenów zielonych.....	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
421	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych	A	–	Z uwagi na bliskość osiedla podmiejskiego i specyfikę użytkowania lasu (rekreacyjne wykorzystanie lasu), występuje zjawisko zanieczyszczenia odpadami komunalnymi i odpadkami zwożonymi przez turystów/mieszkańców.
870	Tamy, wały, sztuczne plaże – ogólnie	A	–	Zaplanowane jest uszkodzenie siedliska w bezpośrednim sąsiedztwie transektu, poprzez częściowe zniwelowanie starego wału przeciwpowodziowego, funkcjonującego jako źródleśna łąka i korytarz ekologiczny dla przeplatki maturny. Jest to inwestycja w ramach przedsięwzięcia zwanego modernizacją Wrocławskiego Węzła Wodnego.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
161	Zalesianie	C	–	Nie można wykluczyć dalszych zalesień istniejących luk i polan leśnych wykorzystywanych przez przeplatki. Zwiększyłyby to cienistość i zabrałyby miejsca dla samosiewu jesionowego.
164	Wycinka lasu	B	–/+	W ostatnich latach nasiliła się gospodarka zrębowa (rębna gniazdowa), co może zarówno sprzyjać (obecnie), jak i szkodzić (w przyszłości) populacji gatunku, w razie niekorzystnych zmian w składzie runa i podszytu leśnego.
164	Usuwanie podszytu	C	–	Zagrożenie takie jest możliwe w wypadku zagospodarowania lasu jako parku miejskiego.
166	Usuwanie martwych i obumierających drzew	B	–	Zjawisko może przybrać na sile w obliczu zamierania starych jesionów, wiązków oraz dębów. W sytuacji współwystępujących tu chronionych chrząszczy saproksylicznych wszelkie zabiegi sanitarne tego typu powinny być ograniczone do minimum.
973	Zawleczenie choroby	A	–	Młode jesiony wyniosłe cierpią z powodu tajemniczej choroby, wywoływanej przez niezidentyfikowane drobnoustroje. Choroba ta powoduje zbiorowe usychanie jesionów, a także podatność na ataki owadów. Dla jesionów problemem są szkodniki fizjologiczne – kambiofagi: jesionowiec pstry i rozprzestrzeniający się jeśniak czarny.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie 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) pachnica dębowa <i>Osmoderma eremita</i> , kozioróg dębosz <i>Cerambyx cerdo</i> , tęgosz rdzawy <i>Elater ferrugineus</i> , barczatka kataks <i>Eriogaster catax</i>
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne sosna czarna <i>Pinus nigra</i> Arnold – średnio liczny, robinia akacjowa <i>Robinia pseudoacacia</i> L. – średnio liczny

Wykonywane działania ochronne i ocena ich skuteczności	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> – Zamknięcie dla ruchu pojazdów mechanicznych dróg leśnych – skuteczne; odstąpienie od prób zwalczania szkodników za pomocą oprysków środkami owadobójczymi – tymczasowo skuteczne.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Wprowadzenie do lokalnego planu urządzania lasu poprawki zakazującej wymiany jesionu wyniosłego na dąb szypułkowy i inne gatunki.
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Optimum pojawu motyli we wschodniej części kraju wypada 10–14 dni później niż w części południowo-zachodniej.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód etc.</i> Liczne oraz intensywne opady deszczu w czerwcu i lipcu 2011 utrudniły właściwe przeprowadzenie drugiej fazy monitoringu i mogły zaniżyć wyniki liczenia motyli i oprzędów.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zastosować podobną metodykę badań

Zaproponowana metodyka monitoringu może okazać się przydatna dla kontroli zagrożonych populacji gatunków innych motyli dziennych żyjących przy drogach leśnych, jak np.: mieniaki *Apatura* spp., pokłonniki *Limenitis* spp. oraz chronionego pasyna lucylla *Neptis rivularis* (Scop.).

6. Ochrona gatunku

Przeplatka maturna została ujęta w krajowych i większości europejskich czerwonych list i ksiąg gatunków zagrożonych w prawie wszystkich krajach zasięgu występowania. W Polsce przyznawano jej kategorii zagrożenia NT i LR (Buszko, Nowacki 2002, Buszko 2004).

Status gatunku zarówno w czerwonej księdze motyli Europy, jak i na czerwonej liście jest oceniany jako narażony (*Vulnerable*) (Van Swaay, Warren 1999, Van Swaay i in. 2010a i b) i do takiego statusu upoważnia obecna sytuacja gatunku w Polsce.

Przeplatka maturna jest gatunkiem uzależnionym od świetlistych fragmentów lasów łęgowych i grądowych, zajmujących zwykle niewielkie powierzchnie na skrajach lasów i polan (strefy ekotonu) oraz takich formach zagospodarowania terenu, jak np.: grunty na styku łąk i lasów, lasów i dróg (w tym linii kolejowych) czy wyjątkowo luźne zarośla wzdłuż cieków wodnych. Unikalnym siedliskiem przeplatki maturny są lasy miejskie i podmiejskie Wrocławia, gdzie motyl ten stanowi przedmiot ochrony trzech obszarów Natura 2000. Podjęto tam interwencje i zabiegi minimalizujące szkody nasilające się w okresie 2006–2011 (Kadej i in. 2010). Ochrona przeplatki w dużym stopniu uzależniona jest od zachowania w krajobrazie leśnym rodzaju marginalnych, ekotonowych, przeważnie niewielkich obszarów o charakterze „świetlistych drzewostanów przerębowych”. W skrajnym przypadku Wrocławia będzie to zależne od modelu zagospodarowania la-

sów przeznaczanych w coraz większym stopniu na cele rekreacyjne ludności rozrastającego się miasta. Objęcie przeplatki maturny ochroną gatunkową, a także fakt, że figuruje ona w II i IV Załączniku Dyrektywy Siedliskowej, są niewątpliwie ważnym argumentem formalnoprawnym na rzecz utrzymania mozaikowego charakteru seminaturalnych krajobrazów leśnych dolin rzecznych. Miejsca takie są ostoją wielu gatunków, w tym między innymi owadów zapylających, np.: chronione trzmiele *Bombus* spp., pachnicy dębowej *Osmoderma eremita*, kozioroga dębosza *Cerambyx cerdo* czy wielu gatunków ptaków, takich jak dzięcioły średni *Dendrocopos medius* oraz białogrzbiety *Dendrocopos leucotos* (gatunki wymienione w Dyrektywie Ptasiej).

Największym aktualnym zagrożeniem dla gatunku są zmiany użytkowania: szczególnie likwidacja zbiorowisk okrajkowych z zaroślami jesionu wyniosłego, wiążąca się z „nowoczesną” gospodarką zrębową lub usuwaniem skutków choroby jesionów. Mogą pojawiać się problemy z przeznaczaniem terenu pod zabudowę lub rozwój infrastruktury. Na Dolnym Śląsku istnieją przykłady przekształcenia siedliska zasiedlonego przez przeplatkę maturną w tereny wydobywcze lub przeznaczenia ich pod infrastrukturę związaną z ochroną przeciwpowodziową i transportem (obwodnice i mosty). Również same skutki choroby jesionów, która obejmuje coraz to nowe obszary leśne Polski, mogą znacznie ograniczyć zasoby pokarmowe tego motyla i zagrozić większości populacji, dla których stanowi on podstawowy pokarm dla gąsienic.

Z drugiej strony, zaniechanie użytkowania pewnych terenów bądź niewłaściwą przebudowę lasów na terenach dolin rzecznych, także należy zaliczyć do czynników zagrażających przeplatce maturnie i jej siedliskom. Gatunek związany jest z lasami z udziałem jesionu, o odpowiedniej ekspozycji na słońce, dlatego narastające zacienienie obniża jakość jego siedlisk. W miejscach rozpoznanego występowania przeplatki maturny konieczne jest wdrażanie aktywnych programów ochrony, służących utrzymaniu zarośli i ich otoczenia w odpowiednim stanie sukcesji (tzw. cięcie odroślowe). Chodzi o przycinanie wysokich drzew i krzewów, zwłaszcza zacieniających młode jesiony oraz wycinkę drzew obcych siedliskowo. Można wykorzystać doświadczenie innych krajów europejskich (Czechy, Niemcy, Wielka Brytania) w zakresie aktywnego kształtowania siedliska tej i innych chronionych leśnych przeplatek (Konvička i in. 2006, Sielezniew, Dziekańska 2010). Być może w przyszłości ciągłość przestrzenna siedlisk powinna być kreowana poprzez nasadzenie nowych zakrzewień kaliny koralowej i/lub ligustru zwyczajnego (na siedliskach wtórnych), np. wzdłuż dróg, wałów przeciwpowodziowych czy skrajów lasu.

Obecnie duża liczba znanych stanowisk przeplatki maturny znajduje się na obszarach objętych ochroną jako obszary Natura 2000, zaś tylko nieliczne chronione są dodatkowo jako rezerваты przyrody. Dotychczasowe doświadczenia z Puszczy Białowieskiej wskazują, że taka forma ochrony nie sprzyja ochronie tego gatunku, o ile nie są zaplanowane odpowiednie działania powstrzymujące sukcesję naturalną.

7. Literatura

Anonymus 2009. *Hypodryas maturna*. Habitats Directive Article 17 Reporting. European Environmental Agency, http://eea.eionet.europa.eu/Public/irc/eionet-circle/habitats-art17report/library?l=/datasheets/species/invertebrates/invertebrates/hypodryas_maturnapdf/_EN_1.0_&a=d Downloaded 5.02.2012.

- Bolz R. 2001. *Euphydryas maturna*. W: Fartmann, T., Gunnemann, H., Salm, P. & Schröder, E.: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. - Angewandte Landschaftsökologie 24: 368–372.
- Bolz R. 2003. *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758). W: Petersen B., Ellwanger G., Biewald G., Hauke U., Ludwig G., Pretschner P., Schröder E. & Szymank A. (Bearing.): Das europäische Schutzgebietsssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Schr.R. Landschaftspflege Naturschutz 69/1: 473–478.
- Buszko J. 1997. Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce, 1986–1995. Turpress, Toruń.
- Buszko J. 2004a. Przeplatka maturna *Euphydryas maturna* 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. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 51–52.
- Buszko J. 2004b. Przeplatka maturna *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758). W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska Czerwona Księga Zwierząt. T. II. Bezkręgowce. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków – Poznań, s. 258–259.**
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wyd. Koliber, Nowy Sącz.
- Buszko J., Nowacki J. 2002. Lepidoptera – Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, s. 80–87. Kraków, Instytut Ochrony Przyrody PAN, s. 80–87.
- Čížek, Konvička 2005. What is a patch in a dynamic metapopulation? Mobility of an endangered woodland butterfly, *Euphydryas maturna*. Ecography 28: 791–800.**
- Dąbrowski J., Krzywicki M. 1982. Ginące i zagrożone gatunki motyli (Lepidoptera) w faunie Polski. Cz 1. Nadrodziny: Papilionoidea, Hesperioidea, Zygaenoidea. PWN, Kraków – Warszawa.
- Ebert G. 1991. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1, Tagfalter I. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Frąckiel K. 2005. Motyle (Lepidoptera) Biebrzańskiego Parku Narodowego. W: Dyrce A., Werpachowski C. (red.). Przyroda Biebrzańskiego Parku Narodowego, s. 257–274. Biebrzański Park Narodowy, Osowiec – Twierdza.
- Jonko K. 2012. Motyle Europy. www.lepidoptera.pl Downloaded 5.02.2012.
- Kadej M., Tarnawski D., Smolis A., Malkiewicz A. 2010. Szkody w siedliskach bezkręgowców na wybranych przykładach. W: Strażnicy Natury 2000. Zapobieganie szkodom w praktyce, s. 95–118. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.
- Konvička M., Čížek L., Beneš J. 2006. Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management. Sagittaria, Olomouc.
- Kudrna 2002. The distribution atlas of European butterflies. Oedipus 20: 1–343.
- Malkiewicz A., Smolis A., Stelmasczyk R., Kadej M., Masłowski J., Matraj M. 2009. Przeplatka maturna *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758) na Dolnym Śląsku – stan obecny i perspektywy przetrwania. Przyroda Sudetów 11 [2008]: 77–86.**
- Malkiewicz A., Myśków E. 2011. Badania nad populacjami przeplatki maturny *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) na północnym skraju zasięgu środkowo-europejskiego. W: II Kongres Taksonomii Polskiej i X Konferencja Polskiego Towarzystwa Taksonomicznego, Lasocin, 30 maja – 2 czerwca 2011: Taksonomia – narzędzie w poznaniu bioróżnorodności naszej planety [red. Tarnawski D., Kadej M., Turzański J.]. Wrocław. Biologica Silesiae, s. 39.
- Myśków E. 2011. Bionomia populacji przeplatki maturny *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) pod Prochowicami. Praca magisterska, Zakład Bioróżnorodności i Taksonomii Ewolucyjnej, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, maszynopis.
- Pacyniak C., Smólski S. 1973. Drzewa godne uznania za pomniki przyrody oraz stan dotychczasowej ochrony drzew pomnikowej w Polsce. Roczniki AR w Poznaniu LXVII: 41–65.
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme, Chapman & Hall, London.
- Riedl T., Szmer H. 1978. Sur la présence d'*Euphydryas maturna* (L.) à Wrocław (Lepidoptera, Nymphalidae). Polskie Pismo Entomologiczne 48: 511–514.
- Sielesznew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.**
- Tolman T., Lewington R. 1997. Field Guide to the Butterflies of Britain and Europe. Harper Collins Publ. Ed. 1, London.
- Wahlberg N. 1998. The life history and ecology of *Euphydryas maturna* (Nymphalidae, Melitaeini) in Finland. Nota lepid. 21: 154–169.
- Wahlberg N. 2000. Comparative descriptions of immature stages and ecology of five Finnish melitaeinae butterfly species (Lepidoptera, Nymphalidae). Entomol. Fennica 11: 167–174.

- Wahlberg N. 2001. On the status of the scarce fritillary *Euphydryas maturna* (Lepidoptera, Nymphalidae) in Finland. Entomol. Fennica 12: 244–250.
- Warecki A. 2010. Motyle dzienne Polski. Atlas bionomii. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.
- Wolf P. 1927. Die Großschmetterlinge Schlesiens. 1 teil. Breslau.
- Van Swaay C., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. European Red List of European Butterflies. Publication Office of the European Union, Luxembourg.**
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rakosy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstrael T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.

Opracował: **Adam Malkiewicz**

1071 Strzępotek edypus

Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787)



Fot. 1. Samiec (po lewej) strzępotka edypusa *Coenonympha oedippus* – spód skrzydeł (© I. Dziekańska).

Fot. 2. Samica strzępotka edypusa – spód skrzydeł (© M. Sielezniew).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: rusałkowate NYMPHALIDAE

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 motyli Europy (1999) – EN

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – CR

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – CR

Czerwona lista dla Karpat (2003) – nieuwzględniony

3. Opis gatunku

Strzępotek edypus *Coenonympha oedippus* jest niewielkim motylem o rozpiętości skrzydeł 34–40 mm i długości przedniego skrzydła 18–22 mm. Dymorfizm płciowy jest słabo zaznaczony. Spód skrzydeł jest jasnobrązowy, z rzędami dużych, czarnych oczek z żółtymi obwódkami i białymi źrenicami wzdłuż brzegów zewnętrznych. Na spodzie skrzydła przedniego u samca występują 2–3 oczka, a u samicy 4–5 oczek (Fot. 1, 2). Spód tylnych skrzydeł zmienny, ale charakterystycznym elementem jest obecność 6 oczek w układzie „1+5”. Deseń ten pozwala na odróżnienie strzępotka edypusa od bardzo pospolitego i nieco większego przestrojnika trawnika *Aphantopus hyperanthus*, który często spotykany jest na stanowiskach edypusa. Z kolei nieco mniejszy i rzadki strzępotek hero *Coenonympha hero* ma oczka w rdzawobrunatnych obwódkach. Ponadto, nieznane są stanowiska, na których oba te gatunki strzępotków występują razem.

Wierzch skrzydeł u obu płci ciemnobrązowy, na tylnym skrzydle widoczne są 2–4 ciemne oczka z żółtawymi obwódkami; niekiedy mogą być one zupełnie zredukowane (Fot. 3, 4).

Jaja po złożeniu są jasnozielone, po tygodniu zmieniają barwę na żółtą, a przed wylęgiem na szarofioletową (Fot. 5). Początkowo żółtawe, a następnie jasnozielone gąsienice w końcu stają się szarozielone z żółtawą linią boczną oraz mniej wyraźnymi, delikatnymi, jaśniejszymi i ciemniejszymi liniami na grzbietowej stronie (Fot. 6). Na końcu ciała larw występuje para małych ogonków charakterystycznych dla rusałek z podrodziny oczennic Satyrinae, różowawych w przypadku strzępotka edypusa. Poczwarki są zmienne: od żółtozielonych po bladobrunatne z dwoma delikatnymi, jasnymi liniami po bokach (Fot. 7).

Materiały ikonograficzne zawierają atlasy Buszko i Maślowskiego (2008), Wareckiego (2010) oraz Sielezniewa i Dziekańskiej (2010), gdzie znajduje się również prosty klucz ułatwiający odróżnienie strzępotka edypusa od podobnych gatunków.

4. Biologia gatunku

Strzępotek edypus jest gatunkiem jednopokoleniowym. W Polsce, podobnie jak na większości stanowisk w Europie, imagines obserwowane są od połowy czerwca do połowy lipca, z wyraźnym szczytem pojawu na przełomie tych miesięcy. Populacje są zamknięte



Fot. 3, 4. Wierzchnia strona skrzydeł samicy (po lewej) i samca strzępotka edypusa (© M. Sielezniew).



Fot. 5. Jajo strzępotka edypusa (© M. Sielezniew).



Fot. 6. Gąsienica strzępotka edypusa (© I. Dziekańska).



Fot. 7. Poczwardka strzępotka edypusa (© M. Sielezniew).

i izolowane, ale gatunek bywa lokalnie liczny. Badania prowadzone w Słowenii wskazują na ekstremalną osiadłość gatunku. Maksymalne obserwowane przeloty zarówno wewnątrz płatów siedlisk, jak i między nimi nie przekraczały 400 m. Szacunki dotyczące innych parametrów populacyjnych są nieco rozbieżne. W Słowenii średnia oczekiwana długość życia wynosiła 9 dni dla samców i 12 dla samic (wartości maksymalne odpowiednio 18 i 26 dni) (Celik i in. 2010), tj. była nawet dwukrotnie dłuższa niż na to wskazują obserwacje z innych krajów (Bonelli i in. 2010, Örvössi i in. 2010).

Motyle są aktywne prawie wyłącznie przy słonecznej pogodzie, w przypadku zachmurzenia latają tylko wtedy, gdy jest bardzo ciepło. Odpoczywają i pobierają pokarm z zamkniętymi skrzydłami, czasem wygrzewają się z otwartymi skrzydłami przy zachmurzonym niebie. Kwiaty odwiedzają rzadko, wśród roślin nektarodajnych wymienia się gatunki z rodziny ciborowatych (turzycowatych) Cyperaceae i astrowatych Asteraceae (m.in. osty *Carduus* spp. i chabry *Centaurea* spp.) (Lhonoré 1996). Samica kopuluje zwykle w pierwszym dniu po wylęgu, w sumie może mieć 2–3 partnerów. Jaja składane są pojedynczo, rzadziej w krótkich (2–4) rzędkach na liście lub kwiatostany rośliny żywicielskiej oraz na inne świeże i suche części różnych roślin w sąsiedztwie. W ciągu swojego życia samica może złożyć 80–120 jaj. Roślinami żywicielskimi są: trzęślica modra *Molinia coerulea*, marzyce *Schoenus* spp. i być może inne ciborowate (turzycowate) Cyperaceae. W Polsce pojedyncze obserwacje larw dotyczyły wyłącznie trzęślicy, ale cała ekologia gatunku w naszym kraju wymaga szczegółowych badań.

Larwy wylęgają się po 12–16 dniach i zaczynają żerować natychmiast, ale tylko nocą. O poranku piją często krople rosy. W dzień ukrywają się w dolnej części kęp roślin żywicielskich. Zimują larwy drugiego lub trzeciego stadium, w diapauzę wchodzi na począt-

ku września lub później. Wznawiają żerowanie w kwietniu lub maju, w zależności od warunków atmosferycznych. Żerują wtedy zwykle w dzień, zjadając liście, począwszy od ich wierzchołka. Przepoczwarczenie następuje na trawach, nisko przy ziemi, w pozycji wiszącej. Motyle wylęgają się z poczwarek po ok. 1–2 tygodniach.

5. Wymagania siedliskowe

Gatunek higrofilny, zamieszkujący podmokłe łąki i torfowiska niskie ze źródłiskami (w tym węglanowe) lub położone w dolinach rzek (Fot. 8–10). Sugeruje się, że strzępotek edypus może być gatunkiem reliktowym, który skolonizował centralną i zachodnią Europę podczas ostatniego interstadiału ostatniego zlodowacenia, tj. ok. 10 000 lat



Fot. 8. Siedlisko strzępotka edypusa – okolice Chełma (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).



Fot. 9. Siedlisko strzępotka edypusa – Zamojszczyzna (© W. Michalczuk).



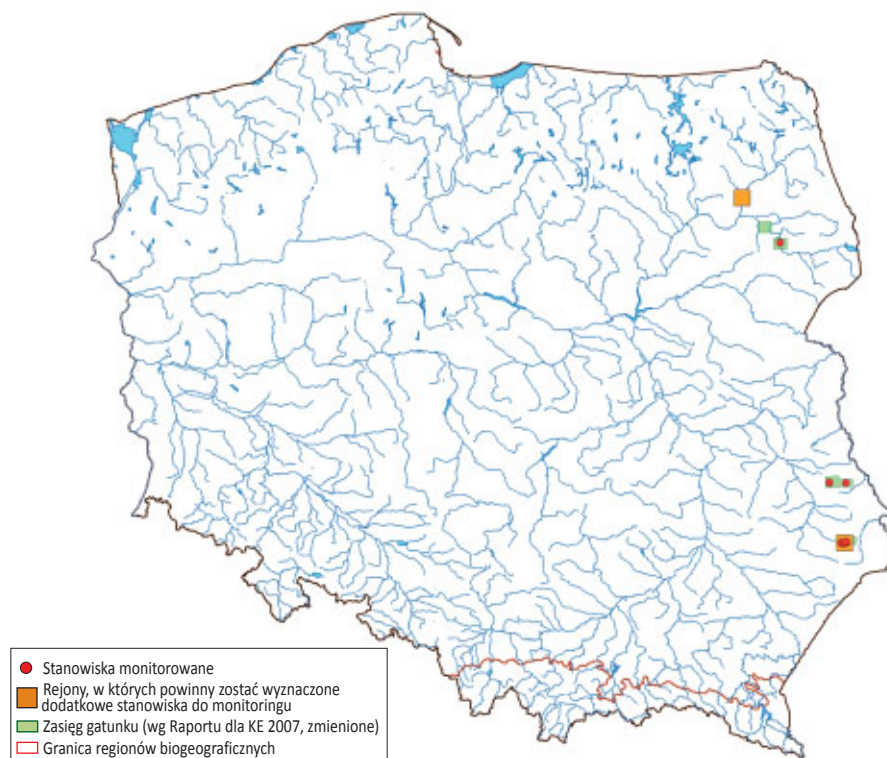
Fot.10. Siedlisko strzępotka edypusa – Podlasie (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).

temu. Warunki klimatyczne w środkowej Europie były wtedy przypuszczalnie podobne do tych, które panują obecnie na Zabajkalu. Po ociepleniu, kiedy puszcze zaczęły pokrywać Europę, strzępotek edypus mógł przetrwać jedynie w miejscach, które pozostały otwarte, takich jak np. torfowiska źródłiskowe (często zasadowe) oraz tereny zalewowe rzek i strumieni. Nie jest to jednak zapewne jedyny czynnik, ponieważ gdyby tak było, to udokumentowanych stanowisk byłoby zdecydowanie więcej, choćby za sprawą kolekcji (Bräu i in. 2010). Potencjalne rośliny żywicielskie są dużo bardziej rozpowszechnione od strzępotka edypusa.

Wspólną cechą stanowisk zlokalizowanych w województwie lubelskim jest obecność torfowisk węglanowych o charakterze źródłiskowym, które tworzą rodzaj mozaiki z roślinnością nawiązującą do łąk trzęślicowych *Molinietum*. W Narwiańskim Parku Narodowym strzępotek edypus zamieszkuje kompleks łąk *Molinion* oraz turzycowisk porośniętych lokalnie mniej lub bardziej licznie wierzbami, położony poza zasięgiem bezpośredniego oddziaływania koryta rzecznego (Sielezniew i in. 2010).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Strzępotek edypus jest gatunkiem euryazyjskim, którego zasięg występowania w Europie ma charakter wyspowy. Stwierdzony został we Francji, Szwajcarii, północnych Włoszech, Słowenii, Chorwacji, Austrii, Niemczech (tylko jedno stanowisko w Bawarii), Węgrzech, Polsce, Białorusi oraz Rosji.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu strzępotka edypusa w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

Wszędzie jest gatunkiem zagrożonym wyginieciem, a wymarł już na Słowacji i w Bułgarii (Tolman, Lewington 1996, Van Swaay, Warren 1999). W większości krajów występuje tylko kilka populacji z wyjątkiem północnych Włoch, Słowenii i lokalnie Francji, gdzie stwierdzono większe skupiska stanowisk. Motyl jest również rzadki na rozległych obszarach wschodniej Europy, a także w Zachodniej Syberii. Bardzo liczne populacje zamieszkują natomiast Zabajkale i Mongolię, co sugeruje, że jest to pierwotny rejon występowania gatunku. Tereny te odznaczają się wybitnie kontynentalnym klimatem, a środowisko ma tam charakter suchego i zimnego stepu (Bräu i in. 2010). Interesujące, że w Europie mimo swojej rzadkości, edypus spotykany jest w bardzo różnych warunkach klimatycznych (np. w zachodniej Francji panuje klimat morski), a także siedliskowych (np. w Słowenii zamieszkuje głównie torfowiska węglanowe i podmokłe łąki, ale również zarastające suchsze murawy) (Celik i in. 2010).

Występowanie w Polsce. W Polsce występuje w sumie na kilku stanowiskach zlokalizowanych we wschodniej części kraju, tj. w Narwiańskim PN, Dolinie Biebrzy, w okolicach Chełma i na Zamojszczyźnie. Historia badań inwentaryzacyjnych nad strzępotkiem edypusem w Polsce została opisana przez Sielezniewa i in. (2010). Po raz pierwszy edypus znaleziony został w Puszczy Białowieskiej w dolinie rzeki Leśnej przez Krzywickiego (1967). Wyginął na tym stanowisku w latach 70. XX w., choć przetrwał w białoruskiej części tego terenu (A. Kulak, inf. ustna). W 1992 r. odkryto populację w okolicach Chełma. W 2000 r. pojedynczy okaz został odłowiony w Narwiańskim Parku Narodowym w czasie wstępnych badań inwentaryzacyjnych. Obecność gatunku została potwierdzona w NPN w 2009 r., ale motyl został znaleziony w zupełnie innej części terenu. Niewykluczone, że wcześniejsze stwierdzenie dotyczyło w istocie tego właśnie miejsca. Pomyłka jest o tyle prawdopodobna, że zbiorowiska w okolicach pierwszego ze stanowisk raczej nie sprzyjają gatunkowi. Nowe stanowisko opisane w 2009 r. obejmuje ok. 100 ha. Między 2003 a 2008 r. pięć populacji zostało odkrytych na Zamojszczyźnie, wreszcie w 2008 r. odkryto drugie stanowisko w okolicach Chełma. W 2011 r. znaleziony w Dolinie Biebrzy (K. Frąckiel inf. ustna).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Z jednej strony, opracowanie metodyki monitoringu strzępotka edypusa jest trudne ze względu na brak wystarczającej wiedzy na temat jego wymagań siedliskowych. Nieznane są czynniki jednoznacznie determinujące przydatność biotopu, do których można zaliczyć, np. obecność specyficznej rośliny pokarmowej. Nie ma również danych na temat precyzyjnych preferencji owipozycyjnych samic (tzn. czy kierują się one jakimiś szczególnymi cechami roślinności lub mikroklimatu) i wybiórczości pokarmowej larw. Z drugiej strony, niewielka liczba dotychczas znalezionych stanowisk umożliwia prowadzenie obserwacji wszystkich znanych populacji. Ze względu na bardzo lokalne występowanie i dużą osiadłość gatunku, zdefiniowanie granic stanowiska nie jest trudne i odnosi się je po prostu do obszaru regularnych stwierdzeń imagines.

Skryty tryb życia gąsienic sprawia, że w przypadku strzępotka edypusa możliwy jest tylko monitoring imagines. Należy przy tym zwrócić uwagę na krótki okres lotu, trwający zwykle około miesiąca. W celu oceny stanu populacji proponuje się zastosowanie metody transektu, która jest standardowo stosowana w monitoringu motyli dziennych (patrz rozdział „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”). Trzeba jednak pamiętać, że interpretacja uzyskanych wyników jest trudna z uwagi na brak danych porównawczych w czasie i przestrzeni.

Jak już wspomniano, nie ma wystarczającej wiedzy pozwalającej określić, jakie są cechy optymalnego siedliska strzępotka edypusa. Zaproponowane w tym przewodniku podejście do określania stanu siedliska jest oparte na rozpoznaniu warunków siedliskowych na znanych krajowych stanowiskach gatunku i przemian na nich następujących. Z uwagi jednak na krótki okres trwania tych obserwacji, jak również niewielką liczbę stanowisk, należy się liczyć z rozwijaniem lub modyfikacjami zaprezentowanej poniżej koncepcji monitoringu gatunku.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji strzępotka edypusa przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji strzępotka edypusa

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników/100 m	Maksymalna liczba osobników obserwowanych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m transektu
Indeks liczebności	Liczba osobników/100 m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji prowadzonych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m transektu
Izolacja	km	Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska, określana w oparciu o mapę lub w terenie przy pomocy GPS

Poniższa propozycja wyskalowania wskaźników ma charakter roboczy, a jej weryfikacja wymaga szczegółowych badań lub długotrwałego monitoringu. Trzeba również pamiętać, że wskaźniki dotyczące względnej liczebności powinny służyć przede wszystkim porównaniom międzysezonowym, dokonywanym na tych samych stanowiskach. Bowiem bardziej istotne od samej wartości wskaźników odnoszących się do liczebności będą stwierdzone trendy (ale ich uchwycenie będzie możliwe po przeprowadzeniu wielu serii badań monitoringowych).

Sposób wyskalowania wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Prowizoryczna waloryzacja wskaźników stanu populacji strzępotka edypusa

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>10	3–10	<3
Indeks liczebności	>20	8–20	<8
Izolacja**	<1	1–5	>5

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

** Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między tymi lokalizacjami, a więc wskazuje czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 1 km, a za stan zły – odległość ponad 5 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Jeśli nie jest możliwa kalkulacja indeksu liczebności, ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (liczba obserwowanych osobników i izolacja). W przypadku, gdy kalkulacja indeksu liczebności jest możliwa, jest on traktowany naderżędnie względem liczby obserwowanych osobników i ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (indeks liczebności i izolacja).

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska strzępotka edypusa przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska strzępotka edypusa

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia	ha	Określenie w terenie powierzchni zasiedlanej przez gatunek przy użyciu GPS lub na podstawie aktualnej ortofotomapy
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	%	Określenie udziału ekspansywnych bylin w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Określenie udziału drzew i krzewów w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Sposób wyskalowania wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4.

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska strzępotka edypusa

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia	>1 ha	0,5–1 ha	<0,5 ha
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	<25%	25–50%	>50%
Zarastanie przez drzewa/krzewy	Brak lub zajmują niewielki procent powierzchni (<10%)	Mozaika płatów otwartych oraz zakrzewień, stanowisko umiarkowanie zarośnięte (10–50%)	Niewielkie płaty otwartego siedliska, stanowisko mocno zarośnięte (>50%)

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Odpowiada ocenie najgorzej ocenionego wskaźnika (np. gdy *powierzchnia i zarastanie ekspansywnymi bylinami* zostały ocenione na FV, a *zarastanie przez drzewa i krzewy* na U2, to ocena stanu siedliska – U2).

Perspektywy zachowania

Strzępotek edypus zasiedla aktualnie tereny, których trwałość zależy od warunków siedliskowych determinujących szybkość zmian sukcesyjnych oraz ewentualnych oddziaływań, które hamują lub cofają ten proces. Wysoki poziom wód gruntowych sprawia, że ich tempo jest relatywnie niskie. Czynnikiem przyspieszającym degradację może być również ekspansja pewnych gatunków roślin, szczególnie trzciny.

Przy ocenie perspektyw zachowania populacji strzępotka edypusa trzeba wziąć pod uwagę, że mamy do czynienia z populacjami izolowanymi i peryferycznymi w tej części zasięgu. Populacje takie są prawdopodobnie zubożone pod względem genetycznym w porównaniu z populacjami z Europy wschodniej. Dryf genetyczny, silniej zaznaczający się w przypadku małych, izolowanych populacji, wpływać może negatywnie nie tylko na poziom zmienności, ale również na zdolności adaptacyjne poszczególnych populacji. Na chwilę obecną proponuje się następującą ocenę perspektyw zachowania:

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre. Przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie, np. wskutek wprowadzenia w życie planu ochrony gatunku na danym stanowisku przewidującego optymalne użytkowanie poprzedzone w razie konieczności doraźnymi zabiegami ochrony czynnej, mającymi na celu odtworzenie/powiększenie siedliska przez np. odkrzaczanie.
- U1 – perspektywy przeciętne. Przyszłość rysuje się niezadowolająco lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy albo stan niezadowolający nie ulegnie poprawie. Może się tak wydarzyć w przypadku, gdy przewiduje się powolne zmiany degeneracyjne siedliska z uwagi na zmiany stosunków wodnych, eutrofizację związaną z nawożeniem okolicznych pól, brak odpowiedniego użytkowania (zagrożenie sukcesją drzew i krzewów czy ekspansją trzciny) i adekwatnych planów ochrony czynnej.
- U2 – perspektywy złe. Mamy przekonanie, że zły stan obecny nie ulegnie poprawie lub też nastąpi znaczne pogorszenie stanu dobrego lub przeciętnego (skala oddziaływania wyżej wymienionych czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobieństwo zaniku gatunku na stanowisku uznać trzeba za bardzo wysokie), a jednocześnie nie ma żadnych planów ochrony czynnej, a nawet szans na ich powstanie. Perspektywy należy uznać za złe również wtedy, gdy stwierdzono wymarcie populacji i nie ma szans na rekolonizację nawet w przypadku poprawy jakości siedliska ze względu na izolowany charakter stanowiska.

Ocena ogólna

Podstawą ewaluacji oceny ogólnej jest analiza stanu populacji, stanu siedlisk i perspektyw zachowania strzępotka edypusa. O ocenie ogólnej decyduje najniżej oceniony parametr.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Ze względu na krajowy oraz europejski status strzępotka edypusa, jak również jego ograniczone występowanie, monitoringiem powinny zostać objęte wszystkie znane aktualnie oraz znalezione w przyszłości stanowiska występowania gatunku w Polsce. W chwili obecnej jest to więc 10 powierzchni do monitoringu, z których dwie zlokalizowane są na Podlasiu, a pozostałe na Lubelszczyźnie (Sielezniew i in. 2010, Michalczuk, dane niepubl.) (Ryc. 1). Nie można jednak wykluczyć odnalezienia w przyszłości nowych stanowisk tego gatunku, choć należy uznać za bardzo mało prawdopodobne, żeby ich liczba mogła znacząco wzrosnąć.

Ekologia gatunku w Polsce jest słabo poznana; mało wiadomo na temat preferencji względem roślin żywicielskich etc., co stwarza problemy z definicją granic stanowiska. Dla celów monitoringu proponuje się przyjąć, że stanowiskiem jest obszar występowania motyla, którym jest zazwyczaj podmokła łąka trzęślicowa i/lub szuwar niskoturzycowy, czasem porośnięty luźnymi zakrzaczeniami i ograniczony siedliskami innego charakteru (np. lasy, pola uprawne, suchsze murawy, intensywnie użytkowane łąki i pastwiska). Wyniki dwuletnich obserwacji na stanowisku w Narwiańskim Parku Narodowym (Sielezniew i in., dane niepubl.) wskazują, że strzępotka edypusa cechuje niewielka mobilność, co potwierdzają także obserwacje z innych krajów.

Aby zapewnić powtarzalność badań monitoringowych w przyszłości, należy zadbać o precyzyjne określenie granic badanego stanowiska, tj. naniesienie go na ortofotomapę z wykorzystaniem GPS.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Określeniu względnej liczebności służy metoda transektu omówiona szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”. Transekt monitoringowy powinien przecinać cały płat zasiedlanego biotopu lub przynajmniej jego reprezentatywne części. Biorąc pod uwagę powierzchnię siedlisk, długość transektu powinna wynosić w przybliżeniu 0,5–1,5 km. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego, transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. Pozwoli to na analizę preferencji siedliskowych gatunku i wypracowanie obiektywnych wskaźników służących monitoringowi struktury roślinności. Optymalne wydaje się kontynuowanie obserwacji na transektach wytyczonych dla potrzeb monitoringu przeprowadzonego w 2011 r. (wyjątkiem są tu stanowiska odkryte dopiero w 2011 r., gdzie transektów nie wytyczono). W przypadku niektórych stanowisk można ewentualnie rozważyć wydłużenie transektów (przez dodanie nowych odcinków) w celu objęcia obserwacjami nie tylko najlepszych płatów siedlisk, gdzie spotyka się najwięcej motyli, ale również mniej atrakcyjnych fragmentów stanowisk.

Doświadczenia z prac monitoringowych z 2011 r. wskazują, że liczenie motyli na transekcie raz w dekadzie miesiąca w okresie pojawu jest wystarczające, choć korzystne byłoby zwiększenie tej częstotliwości (raz w tygodniu), biorąc pod uwagę stosunkowo

krótki pojaw motyla. Najważniejsze jest jednak, aby monitoring był prowadzony corocznie, co umożliwi poznanie naturalnych fluktuacji liczebności.

Monitoring strzępotka edypusa wymaga od obserwatora umiejętności rozpoznawania gatunku z pewnej odległości. Szczególnie należy zwrócić uwagę na podobnego przestojnika trawnika, który może być częsty, szczególnie na obrzeżach stanowisk edypusa. Z kolei w bardziej otwartych miejscach spotykany jest często strzępotek sopłaczek *Coenonympha tullia*, szczególnie w pierwszej części okresu pojawu edypusa. W locie oba gatunki są do siebie nieco podobne, co powinien wziąć pod uwagę mniej doświadczony obserwator.

Sposób kalkulacji obu wskaźników został omówiony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie monitorowanej populacji względem innych znanych populacji/metapopulacji gatunku. Jest to odległość w linii prostej między zasiedlonymi płacami. Wskaźnik jest łatwy do określenia na podstawie aktualnych zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie www.geoportal.gov.pl lub na Google Earth) lub też przy pomocy odbiornika GPS.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia. Wskaźnik ten określa wielkość powierzchni zasiedlonego obszaru, tj. płatu siedliska (podmokłej łąki/turzycowiska), na którym obserwowano imagines (w praktyce – częściej spotykane i bardziej aktywne, patrolujące samce). Wartość wskaźnika należy zmierzyć odbiornikiem GPS (przez obejście każdego płatu z włączoną funkcją zapisu śladu) lub określić na podstawie szczegółowych i aktualnych map (ortofotomap).

Zarastanie ekspansywnymi bylinami. Wskaźnik służący do oceny ekspansji niepożądanych gatunków bylin, w tym gatunków inwazyjnych. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię całego płatu siedliska zajętej przez ekspansywne gatunki bylin (szczególnie takie jak: pokrzywa, trzcina, nawłocie), jako procent całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik służący do oceny ekspansji roślinności drzewiastej i krzewiastej. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię zajętej przez drzewa i krzewy, jako procent całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka. Oszacowanie można zrobić również przy pomocy ortofotomapy, o ile jest wystarczająco dokładna i aktualna.

Istotna jest regularna i dokładna dokumentacja fotograficzna całego stanowiska, która w przyszłości może pozwolić na analizę zmian cech fizjonomii stanowiska, nie zawsze możliwych do opisanego przy pomocy wskaźników. Miejsca wykonywania zdjęć i ich kierunek należy zaznaczyć na ortofotomapach.

Termin i częstotliwość badań

Pojaw motyla trwa zwykle od połowy czerwca do końca lipca, ale na poszczególnych stanowiskach w jednym sezonie zamyka się zazwyczaj w okresie około miesiąca. Zadaniem obserwatora jest więc dokonanie w sumie 3–4 liczeń. Trzeba również pamiętać, że pojaw, jak również jego szczyt może ulec przesunięciu w zależności od warunków po-

godowych i w związku z tym należy planować obserwacje w nieco większym przedziale czasowym. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitoringiem imagines.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną dynamikę liczebności wynikającą z różnych czynników, np. pogodowych. Wyrwykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić wielkość fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne, możliwe będzie zmniejszenie częstotliwości badań.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 1071 strzępotek edypus Coenonympha oedippus (Fabricius, 1787)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. PLH0600XX
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 200–202 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² 6 ha
Opis stanowiska	Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Kotlina Hrubieszowska (Wyżyna Wołyńska). Źródłiskowy odcinek doliny..... doływu..... Stanowisko położone na NE od miejscowości..... (gm.....). Dolina źródłiskowa wypełniona torfami. W odległości 500 m od stanowisk 4 źródła zasilające torfowisko. Transekt o długości 570 m. Współrzędne stanowiska to punkt początkowy transektu.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystykę siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska Płat nieużytkowanej łąki trzęślicowej <i>Molinietum coerulea</i> o pow. ok 6 ha z małym płatem młaki niskoturzycowej <i>Schoenetum ferruginei</i> i torfowiska węglanowego <i>Cladietum marisci</i> w odcinku źródłiskowym rzeki. W sąsiedztwie występują torfianki, prowadzona jest ręczna eksploatacja torfu i znajdują się rowy odwadniające.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Stanowisko odkryte w 2004 r.

Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska.</i> Tak – rzadkość gatunku i brak dostatecznej wiedzy na temat warunków siedliskowych, powoduje że wszystkie stanowiska <i>C. oedippus</i> powinny być monitorowane.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Wiaczesław Michalczuk
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 18.06.2011; 29.06.2011; 09.07. 2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	11,75 os./100 m Wyniki liczeń: 18.06 – 46 os., 22.06 – 67 os., 9.07 – 21os.	FV	FV
Indeks liczebności	25,4 os./100 m	FV	
Izolacja	700 m – Odległość od najbliższego zasiedlonego stanowiska (nieobjętego monitoringiem). Izolacja wynika z braku ciągłości siedliska.	FV	
Siedlisko			
Powierzchnia	Pomiar wykonany przez obejście płatu z odbiornikiem GPS, z włączoną funkcją zapisu śladu lub przez naniesienie granic płatu na dokładną mapę np. w skali 1:5000 6 ha (płat nieużytkowanej łąki trzęślicowej)	FV	FV
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać o jakie gatunki chodzi <10% (niewielki płat trzciny pospolitej <i>Phragmites australis</i>)	FV	
Zarastanie przez drzewa/krzewy	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń <10% (pojedyncze wierzby <i>Salix</i>)	FV	
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Niewielka powierzchnia siedliska dogodnego dla gatunku; niewielka sukcesja krzewów; utrzymuje się negatywny wpływ rowów melioracyjnych. łąki użytkowane w małym stopniu. Perspektywy utrzymania się gatunku są niepewne.	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
311	Ręczne wycinanie torfu	C	–	W obrębie stanowiska pojedyncze, starsze wyrobiska po eksploatacji; w sąsiedztwie stanowiska świeże doły po eksploatacji torfu

180	Wypalanie	B	–	Niemal cały obszar w poprzednich latach wypalany na wiośnę
421	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych	C	–	W dołach po eksploatacji torfu i miejscowo wysypywanie odpadów
810	Odwadnianie	A	–	Obszar stanowiska silnie odwadniany przez rów melioracyjny
950	Ewolucja biocenotyczna	C	–	W związku z brakiem użytkowania rolniczego na teren stanowiska wkracza trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i> , pojedyncze krzewy i drzewa.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)

Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
311	Ręczne wycinanie torfu	C	–	Dalsza eksploatacja torfu
180	Wypalanie	B	–	Wiosenne wypalanie
421	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych	C	–	Dalsze wysypywanie odpadów do dołów potorfowych
810	Odwadnianie	A	–	Dalsze odwadnianie przez rów melioracyjny
950	Ewolucja biocenotyczna	C	–	Dalsza ekspansja trzciny pospolitej <i>Phragmites australis</i> , drzew i krzewów

Inne informacje

Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie 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) kłóc wiechowata <i>Cladium mariscus</i> , marzyca ruda <i>Schoenus ferrugineus</i> , lipiennik Loesela <i>Liparis loeselii</i> , tłustosz dwubarwny <i>Pinguicula vulgaris</i> ssp. <i>bicolor</i> , gółka długoostrogowa <i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>densiflora</i>
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne Brak
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.) Brak
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe Brak
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Metodyka monitoringu strzępotka edypusa może być zastosowana dla strzępotka sołpaczka *Coenonympha tullia*, który często spotykany jest w tych samych środowiskach, co strzępotek edypus, ale pojawia się na nich wcześniej.

6. Ochrona gatunku

Jako jeden z najbardziej zagrożonych motyli w Europie, strzępotek edypus został wpisany do załącznika II Konwencji Berneńskiej oraz załączników II i IV Dyrektywy Siedliskowej. W Czerwonej księdze motyli Europy przyznano mu status *Critically endangered* (Van Swaay, Warren 1999), a na ostatniej Czerwonej liście – *Endangered* (Van Swaay i in. 2010b).

W Polsce wyginął na stanowisku w Puszczy Białowieskiej, gdzie znaleziony był po raz pierwszy w naszym kraju. Sytuacja w Polsce jest jednak nieco mniej dramatyczna niż sądzono do tej pory (Buszko 2004), z uwagi na odkrycie kilku nowych stanowisk w ostatnich latach. Mimo to, status CR powinien zostać utrzymany. Nowe obserwacje nie są najprawdopodobniej efektem kolonizacji, ale ilustrują raczej wciąż istniejące luki inwentaryzacyjne. Wzrost aktywności badawczej, związany z wyznaczaniem obszarów sieci Natura 2000, zaowocował wykryciem wielu populacji rzadkich gatunków motyli, nie tylko tzw. naturowych. Z drugiej strony warto zaznaczyć, że gatunek nie został znaleziony do tej pory np. w Poleskim Parku Narodowym, znanym z rozległych torfowisk i bogatej fauny motyli. Konieczne są poszukiwania dalszych stanowisk w oparciu o analizę informacji siedliskowych i fitosocjologicznych.

Siedliskom gatunku zagraża sukcesja ekologiczna polegająca na wkraczaniu zarosli wierzbowych i brzozowych. Zmiany stosunków wodnych na skutek melioracji przyczyniają się do zwiększenia tempa tego procesu. Wiosenne pożary nie mają prawdopodobnie negatywnego wpływu na populacje strzępotka edypusa, a nawet mogą być czynnikiem hamującym sukcesję. Lokalnie pewnym zagrożeniem może być natomiast działalność kolekcjonerów. Ochrona czynna powinna koncentrować się na usuwaniu podrostu krzewów i drzew oraz regulacji stosunków wodnych. W przypadku siedlisk optymalnych, z licznymi populacjami, użytkowanie musi być ograniczone do minimum: usuwania krzewów i/lub trzciny raz na kilka lat. Ewentualne koszenie powinno mieć charakter rotacyjny i mozaikowy oraz być dokonywane późnym latem lub jesienią, aby nie ingerować w cykl życiowy motyla (Van Swaay i in. 2010a).

Wszystkie znane stanowiska położone są na obszarach Natura 2000, a strzępotek edypus jest priorytetowym przedmiotem ochrony dla tych obszarów. W związku z tym należy mieć nadzieję, że plany zadań ochronnych, które będą sukcesywnie tworzone, okażą się skutecznym narzędziem ochrony tego gatunku w Polsce.

7. Literatura

- Bonelli S., Canterino S., Balletto E. 2010. Ecology of *Coenonympha oedippus* in Italy. *Oedippus* 2010(1): 25–30.
- Bräu M., Dolek M., Stettmer C. 2010. Habitat requirements, larval development and food preferences of the German population of the False Ringlet (*Coenonympha oedippus* Fabr., 1787) – Research on the ecological needs to develop management tools. *Oedippus* 2010(1): 44–51.
- Buszko J. 1997. Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce, 1986–1995. Turpress, Toruń.
- Buszko J. 2004. *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) – Strzępotek edypus. W: Witkowski Z., Adamski P. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, T. 9, s. 43–44.

- Buszko J. 2004. *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) – Strzępotek edypus. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 260–261.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.**
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Celik T., Verovnik R. 2010. Distribution, habitat preferences and population ecology of the False Ringlet (*Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787) in Slovenia. *Oedippus* 2010(1): 7–15
- Krzywicki, M. 1967. Fauna *Papilionoidea* i *Hesperioidea* Puszczy Białowieskiej. *Annales Zoologici* 24: 1–223.
- Lhonoré J. 1996. *Coenonympha oedippus* Fabricius, 1787. W: Helsdingen P.J., Van Willemse L.P.M., Speight M.C.D. (red). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and environment, No. 79. Council of Europe, Strasbourg, s. 98–104.
- Örvössy N., Vozár Á., Kőrösi Á., Batáry P., Peregovits L. 2010. Structure and size of a threatened False Ringlet population in Hungary. *Oedippus* 2010(1): 31–37**
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme, Chapman & Hall, London.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.**
- Sielezniew M., Pałka K., Michalczuk W., Bystrowski C., Hołowiński M., Czerwiński M. 2010. False Ringlet *Coenonympha oedippus* in Poland: state of knowledge and conservation prospects. *Oedippus* 2010(1): 20–24.**
- Tolman T., Lewington R. 2009. Collins Butterfly Guide of Britain and Europe. Harper Collins Publ., London.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. European Red List of European Butterflies. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rakosy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstrael T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.
- Warecki A. 2010. Motyle dzienne Polski. Atlas bionomii. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.**
- World Conservation Monitoring Centre. 1996. *Coenonympha oedippus*. W: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. www.iucnredlist.org <downloaded on 06 February 2012>

Opracował: **Marcin Sielezniew**

1070 **Strzępotek hero**
Coenonympha hero (Linnaeus, 1761)



Fot. 1. Samica (po lewej) strzępotka hero *Coenonympha hero* (© I. Dziekańska).
Fot. 2. Samiec strzępotka hero (© M. Sielezniew).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: rusałkowate NYMPHALIDAE

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 motyli Europy (1999) – VU

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – EN

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – EN

Czerwona lista dla Karpat (2003) – nieuwzględniony

3. Opis gatunku

Strzępotek hero *Coenonympha hero* w postaci dorosłej jest niewielkim motylem, którego rozpiętość skrzydeł wynosi 30–34 mm, a przednie skrzydło ma długość 16–18 mm. Gatunek odznacza się słabo zaznaczonym dymorfizmem płciowym. Wierzch skrzydeł brunatny, na przednim skrzydle samic występują 1–2 niewielkie oczka, podczas gdy u samców jest co najwyżej jedno oczko (zwykle nie ma żadnego), na tylnym skrzydle u obu płci są 3–4 większe oczka (Fot. 1, 2). Na jasnobrunatnej, spodniej stronie tylnego skrzydła występuje rząd 6–7 oczek w szerokich, w pomarańczowych obwódkach, a od strony wewnętrznej przylega do nich biała, zębata plama. Tło skrzydła przedniego ma podobne ubarwienie, z niewyraźną białawą przepaską oraz drobną plamką przy wierzchołku. Wzdłuż brzegów obu par skrzydeł ciągnie się cienki, srebrzysty paseczek.

Strzępotka hero można łatwo odróżnić od innych przedstawicieli rodzaju *Coenonympha* po wyglądzie spodniej strony tylnych skrzydeł. Żaden z pokrewnych gatunków nie ma bowiem oczek w wyraźnych pomarańczowych obwódkach.

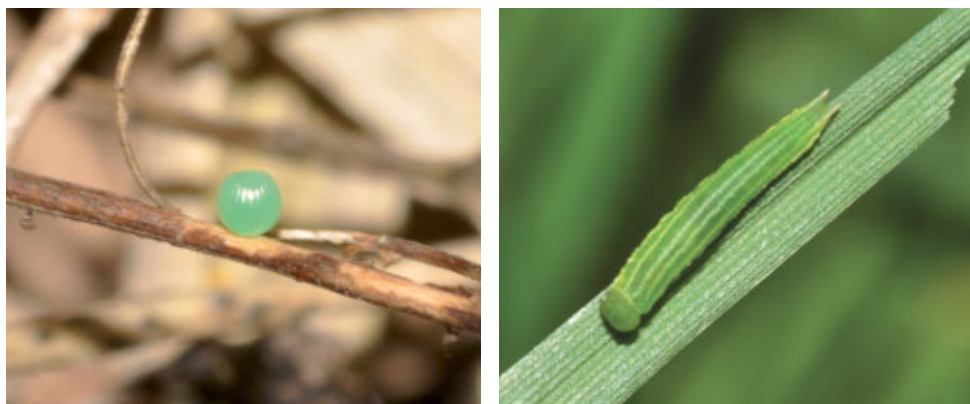
Jaja strzępotka hero są niebieskawozielone, beczułkowate, z delikatnym żeberkowaniem (Fot. 3). Gąsienice są zielone z białą linią boczną oraz mniej wyraźnymi, delikatnymi, jaśniejszymi i ciemniejszymi liniami na grzbietowej stronie ciała (Fot. 4). Na końcu ciała występują charakterystyczne dla rusałek z podrodziny oczennic Satyrinae dwa małe ogonki, które w przypadku larw strzępotka hero są białawe lub różowawe. Poczwarki w różnych odcieniach zieleni, niekiedy bladobrunatne z delikatnym ciemniejszym dese- niem. Przy tylnym brzegu pokryw skrzydeł występuje biała, brunatno podkreślona linia, a pośrodku pokryw często dodatkowo jedna lub więcej brunatnych kresek. Na grzbiecie odwłoka obecne są zwykle słabo widoczne pary jasnych plamek.

Materiały ikonograficzne zawierają atlasy Buszko i Masłowskiego (2008), Wareckiego (2010) oraz Sielezniewa i Dziekańskiej (2010), gdzie znajduje się również prosty klucz ułatwiający odróżnienie strzępotka hero od podobnych gatunków.

4. Biologia gatunku

Imagines pojawiają się w jednym pokoleniu od połowy maja do początku lipca. Szczyt pojawu przypada zwykle na koniec maja/początek czerwca. Gatunek żyje zazwyczaj w przestrzennie ograniczonych koloniach, z niezbyt dużą liczbą osobników funkcjonujących w systemie metapopulacji. W Polsce tylko na niektórych stanowiskach obserwowany bywa liczniej, np. w Kotlinie Biebrzy (Buszko 2004). Samce patrolują teren w poszukiwaniu samic, latając nisko nad ziemią. Obserwacje prowadzone w Szwecji wskazują na raczej niewielkie zdolności dyspersji u strzępotka hero (Cassel-Lundhagen, Sjögren-Gulve 2007), jednak ten aspekt ekologii wymaga dalszych badań. Szczególnie mało ruchliwe są samice. Strzępotek hero bardzo rzadko odwiedza kwiaty, wśród których wymieniane są np. jaskry *Ranunculus* spp. Siedzące motyle nie otwierają nigdy skrzydeł.

Jaja składane są pojedynczo, zwykle na suchą ściółkę blisko ziemi. Wśród roślin żywicielskich gąsienic literatura wymienia najczęściej różne trawy, szczególnie, takie jak: śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa*, trzcinnik piaszkowy *Calamagrostis epigejos*, kłosownica leśna *Brachypodium sylvaticum*, perz psi *Elymus caninus*, a także turzyc



Fot. 3, 4. Jajo i gąsienica strzempotka hero (© M. Sielezniew).

drżączkowata *Carex brizoides*. W hodowli z powodzeniem karmiono je również kostrzewą owczą *Festuca ovina* i kupkówką pospolitą *Dactylis glomerata* (Cassel-Lundhagen, Sjögren-Gulve 2007). Nic nie wiadomo na temat preferencji pokarmowych gąsienic w Polsce.

Wylęg z jaj następuje po ok. 2 tygodniach. Gąsienica zjada osłonkę jajową, żeruje na roślinach pokarmowych w ciągu dnia. Zimuje na wpół wyrosnięta, zwykle w trzecim stadium larwalnym, schowana u nasady rośliny żywicielskiej. Wznawia żerowanie wczesną wiosną. W piątym stadium przepoczwarzca się, zawieszona na roślinie pokarmowej lub w jej sąsiedztwie. Imagines wylęgają się po ok. 2–3 tygodniach.



Fot. 5. Siedlisko strzempotka hero w Dolinie Biebrzy (© M. Sielezniew).



Fot. 6. Siedlisko strzępotka hero na Roztoczu (© W. Michalczuk).

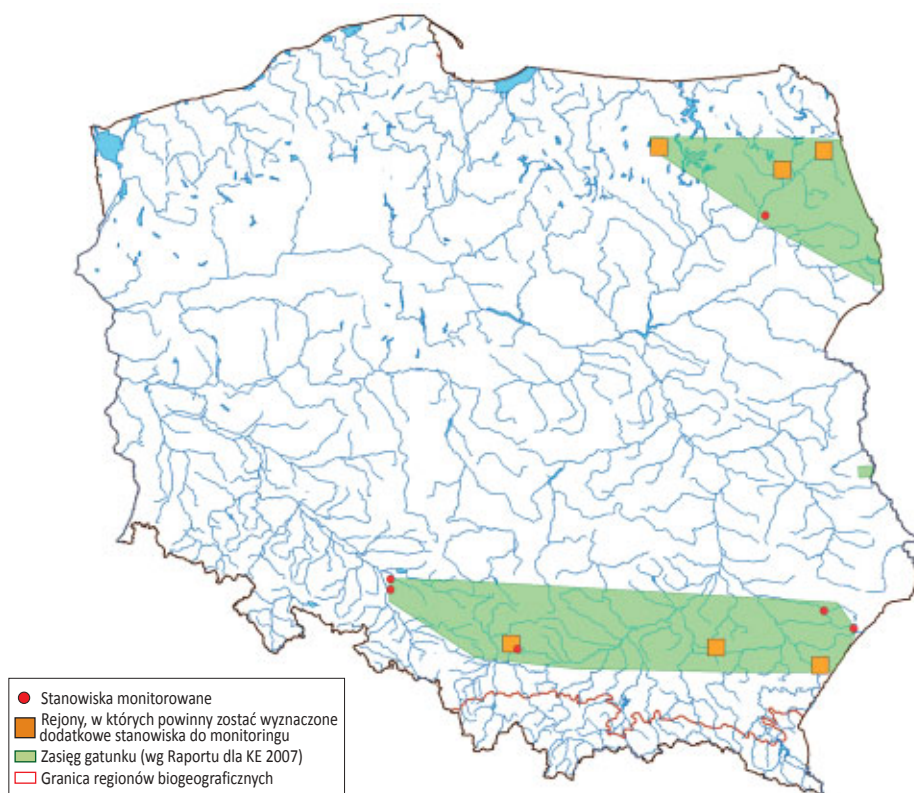
5. Wymagania siedliskowe

Strzępotek hero zamieszkuje polany w wilgotnych, najczęściej liściastych lasach, podmokłe leśne łąki z niskimi krzewami, a także ekotony na granicy lasu i podmokłych łąk lub torfowisk niskich oraz zarastające lasem torfowiska. Typowe siedliska (Fot. 5, 6) mają charakter mezofilny i obfitują w trawy i zioła, a otoczone są lasem lub zadrzewieniami. Obserwacje ze Szwecji wskazują, że o tym, czy dany płat jest zasiedlony i występuje na nim liczna populacja gatunku, decyduje powierzchnia płatu oraz jego odległość od płatu, na którym występuje większa populacja (Cassel-Lundhagen i in. 2008).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Strzępotek hero jest gatunkiem euro-syberyjskim, rozsiedlonym od wschodniej Francji i Belgii przez środkową Europę, kraje Bałtyckie, południową Skandynawię, Ukrainę, europejską część Rosji i Syberię po Japonię. W środkowej i zachodniej Europie zasięg występowania ma charakter wyspowy. W Europie wyginął w Czechach, Danii, Luksemburgu i Holandii (Meyer, 1996, Beneš i in. 2002, Tolman, Lewington 2009).

Występowanie w Polsce. Występuje lokalnie w południowej i wschodniej części kraju (Ryc. 1). Liczba stanowisk szacowana jest na kilkadziesiąt (Buszko 2004). Wymarł na zachodzie Polski (Pomorze Zachodnie, Dolny Śląsk, Wielkopolska). Proces ten prawdopodobnie postępuje, biorąc pod uwagę nie znalezienie go na stanowiskach na Opolszczyźnie w czasie wstępnego monitoringu prowadzonego w 2011 r. Wiele wskazuje na to, że wyginął również m.in. w Puszczy Białowieskiej (Jaroszewicz 2010).



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk strępotka hero w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Opracowanie metodyki monitoringu jest trudne z kilku powodów. Wiedza na temat wymagań siedliskowych gatunku jest niewystarczająca. Nie można określić cech siedliska optymalnego. Nieznane są czynniki jednoznacznie determinujące przydatność biotopu dla gatunku, takich jak np. obecność specyficznej rośliny pokarmowej. Nie ma również danych na temat precyzyjnych preferencji owipozycyjnych samic (tzn. czy kierują się one jakimiś szczególnymi cechami roślinności lub mikroklimatu) i wybiórczości pokarmowej larw. Co więcej, zanikanie strępotka hero w Polsce może być związane nie tylko ze zmianami środowiskowymi, ale również zmianami klimatycznymi, jako że motyl ten należy do gatunków szczególnie narażonych na tego typu oddziaływania (Settele i in. 2008).

Choć wiadomo ogólnie jaki jest charakter biotopów, w których obserwuje się ten gatunek, to zdefiniowanie stanowisk badawczych może być problematyczne. Ponadto, w wielu miejscach strępotek hero pojawia się w niskich liczebnościach, ale za to na bardziej rozległym obszarze. Prawdopodobnie w wielu przypadkach mamy do czynienia z metapopulacjami składającymi się z niewielkich populacji lokalnych, zasiedla-

jących płaty mniej lub bardziej optymalnych siedlisk. W przypadku sieci niewielkich stanowisk wskazane jest więc monitorowanie kilku różnych płatów siedliska jednocześnie.

Skryty tryb życia gąsienic sprawia, że w przypadku strzępotka hero możliwy jest tylko monitoring imagines. Należy przy tym zwrócić uwagę na krótki okres lotu, trwający na większości stanowisk 3–4 tygodnie. W celu oceny stanu populacji proponuje się zastosowanie metody transektu, która jest standardowo stosowana w monitoringu motyli dziennych (patrz rozdział „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”). Trzeba jednak pamiętać, że interpretacja uzyskanych wyników jest trudna bez danych porównawczych w czasie i przestrzeni.

Jak już wspomniano, nie ma wystarczającej wiedzy, pozwalającej określić jakie są cechy optymalnego siedliska strzępotka hero. Zaproponowane w tym przewodniku podejście do określania stanu siedliska jest oparte na rozpoznaniu warunków siedliskowych na kilku znanych krajowych stanowiskach gatunku i przemian na nich następujących. Z uwagi jednak na krótki okres trwania tych obserwacji, jak również niewielką liczbę stanowisk należy się liczyć z rozwijaniem lub modyfikacjami zaprezentowanej poniżej koncepcji monitoringu gatunku.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji strzępotka hero przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji strzępotka hero

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba os./100 m	Maksymalna liczba osobników obserwowanych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m transektu
Indeks liczebności	Liczba os./100 m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego, podawana na 100m długości transektu
Izolacja	km	Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska określona w oparciu o mapę lub w terenie przy użyciu GPS

Poniższa propozycja wyskalowania wskaźników ma charakter roboczy, a jej weryfikacja wymaga szczegółowych badań lub długotrwałego monitoringu. Trzeba również pamiętać, że wskaźniki dotyczące względnej liczebności powinny służyć przede wszystkim porównaniom międzysezonowym dokonywanym na tych samych stanowiskach. Bowiem bardziej istotne od samej wartości wskaźników odnoszących się do liczebności będą stwierdzone trendy (ale ich uchwycenie będzie możliwe po przeprowadzeniu wielu serii badań monitoringowych).

Sposób wyskalowania wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Prowizoryczna waloryzacja wskaźników stanu populacji strzępotka hero

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>5	2–5	<2
Indeks liczebności	>15	8–15	<8
Izolacja**	<2	2–5	>5

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

**Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między nimi, a więc wskazuje, czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Badania prowadzone w Szwecji wskazują raczej na niewielkie zdolności dyspersji u strzępotka hero (Cassel-Lundhagen, Sjögren-Gulve 2007), jednak ten aspekt ekologii wymaga dalszych badań. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 2 km, za niezadowalającą – 2–5 km, a zły – odległość ponad 5 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Jeśli nie jest możliwa kalkulacja indeksu liczebności, ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (liczba obserwowanych osobników i izolacja). W przypadku, gdy kalkulacja indeksu liczebności jest możliwa, jest on traktowany nadrzędnie względem liczby obserwowanych osobników i ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (indeks liczebności i izolacja).

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska strzępotka hero przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska strzępotka hero

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia	ha	Określenie w terenie powierzchni zasiedlanej przez gatunek przy użyciu GPS lub na podstawie aktualnej ortofotomapy
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	%	Określenie udziału ekspansywnych bylin w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Określenie udziału drzew i krzewów w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Ze względu na niewystarczającą wiedzę na temat wymagań siedliskowych gatunku, niewielką liczbę dotychczas badanych stanowisk, ich zróżnicowanie pod względem biotopów zasiedlanych przez gatunek oraz fakt, że nie wszystkie wcześniej znane stanowiska okazują się być aktualnie zasiedlone, waloryzacja wskaźników stanu siedliska jest w tym momencie niemożliwa. Ponadto, trzeba pamiętać, że dla gatunku ekotonowego,

jakim jest strzępotek hero, powierzchnia płatu wcale nie musi przekładać się w prosty sposób na liczebność zasiedlającej go populacji.

Ocena stanu siedliska

Przy obecnym stanie wiedzy ocena stanu siedliska w większości przypadków jest niemożliwa. Wyjątkiem są badane wcześniej stanowiska, gdzie doszło do drastycznych przekształceń siedliska. W takich przypadkach uprawnione jest przyznanie oceny U2.

Perspektywy zachowania

Przetrwanie populacji strzępotka hero uzależnione jest od ekstensywnego użytkowania jego siedlisk (m.in. ekstensywne pasterstwo lub koszenie, cięcie odroślowe, rotacyjne czyszczenie z podrostu pasów technologicznych pod liniami wysokiego napięcia), zapobiegających ekspansji drzew i krzewów. Ocena perspektyw zachowania powinna opierać się więc na prognozie, jak sukcesja roślinna będzie kształtować siedliska gatunku w przyszłości – czy siedlisko jest użytkowane i z jaką intensywnością, czy są szanse na optymalne użytkowanie. Należy przy tym uwzględnić, że na szybkość zmian sukcesyjnych wpływają także lokalne warunki, np. wysoki poziom wód gruntowych sprawi, że ich tempo będzie relatywnie powolne. Z kolei czynnikiem przyspieszającym degradację może być również ekspansja roślin inwazyjnych, takich jak nawłocie (kanadyjska i późna). W ocenie perspektyw należy też określić prawdopodobieństwo radykalnych zmian wynikających z zalesienia, zabudowy albo wprowadzenia intensywnego użytkowania rolniczego.

Dla oceny perspektyw istotny jest również fakt, że wiele krajowych populacji gatunku ma obecnie charakter izolowany i peryferyczny – przez Polskę przechodzi zachodnia granica bardziej zwartego zasięgu występowania w Europie. Populacje takie są prawdopodobnie zubożone pod względem genetycznym w porównaniu ze wschodnią częścią kontynentu. Dryf genetyczny typowy dla izolowanych populacji wpływać może negatywnie nie tylko na poziom zmienności, ale również na zdolności adaptacyjne. Proponuje się następującą ocenę perspektyw zachowania:

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre. Przewiduje się, że aktualny stan właściwy się utrzyma albo aktualny stan niezadowolający ulegnie poprawie, np. wskutek wprowadzenia w życie planu ochrony gatunku na danym stanowisku przewidującego optymalne użytkowanie, poprzedzone w razie konieczności doraźnymi zabiegami ochrony czynnej, np. usunięcia nadmiaru drzew i krzewów.
- U1 – perspektywy przeciętne. Przyszłość rysuje się niezadowolająco lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy albo stan niezadowolający nie ulegnie poprawie. Może się tak wydarzyć w przypadku, gdy przewiduje się powolne zmiany degeneracyjne siedliska z uwagi na zmiany stosunków wodnych, brak odpowiedniego użytkowania (zagrożenie sukcesją drzew i krzewów czy ekspansją roślin inwazyjnych, takich jak nawłoc) i adekwatnych planów ochrony czynnej.
- U2 – perspektywy złe. Mamy przekonanie, że zły stan obecny nie ulegnie poprawie lub też nastąpi znaczne pogorszenie stanu dobrego lub przeciętnego (skala oddziaływania wyżej wymienionych czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobie-

bieństwo zaniku gatunku na stanowisku uznać trzeba za bardzo wysokie), a jednocześnie nie ma żadnych planów ochrony czynnej, a nawet szans na powstanie takowych. Perspektywy należy uznać za złe również wtedy, gdy stwierdzono wymarcie populacji i nie ma szans na rekolonizację, nawet w przypadku poprawy jakości siedliska, ze względu na izolowany charakter stanowiska.

Ocena ogólna

Z uwagi na brak waloryzacji wskaźników stanu siedliska, ocena ogólna jest wypadkową oceny stanu populacji i perspektyw zachowania. Decyduje ocena niższa. Jeśli możliwa jest ekspercka ocena stanu siedliska w oparciu o zaobserwowane wyraźne przekształcenia siedliska w stosunku do obserwacji z wcześniejszych badań, o ocenie ogólnej decyduje najniższej oceniony parametr.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Ze względu na pogarszającą się sytuację strzępotka hero w Polsce monitoringiem powinny zostać objęte wszystkie znane stanowiska lub przynajmniej stanowiska reprezentujące wszystkie rejony występowania (Ryc. 1). Istotnym problemem metodycznym jest brak wiedzy, które stanowiska są rzeczywiście czynne w chwili obecnej oraz wciąż istniejące luki inwentaryzacyjne. W związku z tym, przed przystąpieniem do obserwacji ilościowych konieczne jest dokładne rozpoznanie terenu w celu określenia lokalnego rozszedlenia gatunku. W tym celu pomocne mogą okazać się ortofotomapy oraz mapy roślinności rzeczywistej o ile takie są dostępne, a także informacje o formach użytkowania terenów otwartych na interesującym nas terenie leśnym. Przykładowo, prawdopodobieństwo obecności strzępotka hero na intensywnie koszonych śródleśnych łąkach jest znikome. Aby zapewnić powtarzalność badań monitoringowych w przyszłości, należy zadbać o precyzyjne określenie granic badanego stanowiska, tj. naniesienie go na ortofotomapę z wykorzystaniem GPS.

Aktualnie należy rekomendować prowadzenie monitoringu gatunku na Pojezierzu Mazurskim, w Puszczy Augustowskiej, Kotlinie Biebrzańskiej, Puszczy Solskiej, Kotlinie Sandomierskiej, Puszczy Dulowskiej oraz na Opolszczyźnie na przynajmniej 20 stanowiskach. Trzeba pamiętać, że w niektórych lokalizacjach gatunek może funkcjonować jako metapopulacja, stąd obserwacje nie powinny dotyczyć jedynie niewielkich powierzchni, ale większego terenu. Gatunek lokalnie może pojawiać się w niewielkich zagęszczeniach, ale w skali krajobrazu być szeroko rozprzestrzeniony. Takim miejscem jest szczególnie Kotlina Biebrzy, uważana za jedno z najważniejszych refugium gatunku w Polsce (Buszko 2004).

Należy unikać monitorowania bardzo niewielkich, pojedynczych powierzchni (<0,1 ha) ponieważ jest mało prawdopodobne, że stanowią one jedyne miejsce występowania gatunku w okolicy. W związku z tym rzeczywista rola tego płatu dla funkcjonowania całej metapopulacji, a co za tym idzie jego reprezentatywność, pozostaje nieznana. Warto sprawdzić inne potencjalne płaty siedlisk znajdujące się w pobliżu.

Dla celów praktycznych prowizorycznie można przyjąć, że stanowiskiem jest płat podmokłej łąki lub polana (na której spotykano motyla), nierzadko mniej lub bardziej zarośnięta, której granice wyznaczają siedliska o zupełnie innych charakterze (las, suchszy teren, torfowisko). W przypadku rozproszonych płatów, przy ich wyborze należy kierować się również względami logistycznymi. Należy tak planować wybór i liczbę powierzchni na danym terenie (obszarze zasiedlanym przez hipotetyczną metapopulację), aby możliwe było wykonanie zliczeń na wszystkich transektach i przemieszczenie się między powierzchniami w łącznym czasie nie przekraczającym 4 godzin.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Określeniu względnej liczebności służy metoda transektu omówiona szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”. Na każdym monitorowanym płacie siedliska/stanowiska powinien zostać wytyczony transekt o długości zależnej od powierzchni, czyli orientacyjnie 100–1000 m. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. Pozwoli to na późniejszą analizę wyników pod kątem preferencji siedliskowych gatunku i wypracowanie obiektywnych wskaźników służących monitoringowi struktury roślinności. W odniesieniu do stanowisk składających się z sąsiadujących ze sobą polan oddzielonych pasami niesprzyjających środowisk (np. drzewostanem), tereny te nie powinny być wliczane w transekt, aby nie zaniżyć wyników. W przypadku większych przestrzeni otwartych, tzn. o szerokości przynajmniej 50 m, transekt może być poprowadzony tam i z powrotem, ale równoległe odcinki powinny być oddalone od siebie o przynajmniej 20 m.

Monitoring strzępotka hero wymaga od obserwatora umiejętności rozpoznawania gatunku z pewnej odległości. Na początku i w szczycie pojawu jest to zadanie raczej łatwe, ponieważ na stanowiskach jego występowania nie ma zwykle żadnych podobnych gatunków. Pewne trudności mogą wystąpić w drugiej dekadzie czerwca, gdy pojawiają się inne gatunki strzępotków *Coenonympha*. W środowiskach strzępotka hero można spotkać strzępotka gliceriona *C. glycerion* i strzępotka perełkowca *C. arcania* oraz – rzadziej i tylko na niektórych stanowiskach (Dolina Biebrzy) – strzępotka soplaczka *C. tullia*, preferującego torfowiska niskie.

Doświadczenia z prac monitoringowych w 2011 r. wskazują, że liczenie motyli na transekcie raz w dekadzie miesiąca w czasie pojawu jest wystarczające dla oceny względnej liczebności, choć korzystne byłoby zwiększenie tej częstotliwości (raz w tygodniu), biorąc pod uwagę stosunkowo krótki i nagły pojaw motyla.

Sposób kalkulacji obu wskaźników został omówiony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie monitorowanej populacji względem innych znanych populacji/metapopulacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w skali lokalnej, regionalnej lub krajowej. Można w tym celu oprzeć się na dostępnych publikacjach, trzeba jednak pamiętać, że biorąc pod uwagę obserwowane zmiany regresywne, informacje zawarte w tych publikacjach

mogą być nieaktualne. Warto więc również skorzystać z materiałów niepublikowanych oraz informacji uzyskanych od lokalnych lepidopterologów (w tym również amatorów). Wskaźnik stanowi odległość w linii prostej między zasiedlonymi płatami i jest łatwy do określenia na podstawie aktualnych zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie www.geoportal.gov.pl lub na Google Earth) lub też przy pomocy odbiornika GPS.

Ze względu na trudności w zdefiniowaniu siedliska, alternatywne podawanie odległości do najbliższego płatu siedliska nie jest możliwe.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia. Wskaźnik ten określa wielkość powierzchni zasiedlonego obszaru, tj. siedliska/ewentualnie sąsiadujących ze sobą blisko płatów siedlisk (polany śródleśne, łąki lub grądziaki w przypadku torfowisk), na którym obserwowano imagines (w praktyce – częściej spotykane i bardziej aktywne, patrolujące samce). Wartość wskaźnika należy zmierzyć odbiornikiem GPS (przez obejście każdego płatu z włączoną funkcją zapisu śladu) lub określić na podstawie szczegółowych i aktualnych map (ortofotomapy).

Zarastanie ekspansywnymi bylinami. Wskaźnik służący do oceny ekspansji niepożądanych gatunków bylin, w tym gatunków inwazyjnych. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię całego płatu siedliska zajętej przez ekspansywne gatunki bylin (szczególnie takie jak: pokrzywa, trzcina, nawłocie), jako procent całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik służący do oceny ekspansji roślinności drzewiastej i krzewiastej. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię zajętej przez drzewa i krzewy, jako procent całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Jest to ocena ekspercka. Oszacowanie można zrobić również przy pomocy ortofotomapy, o ile jest wystarczająco dokładna i aktualna.

Istotna jest regularna i dokładna dokumentacja fotograficzna całego stanowiska, która w przyszłości może pozwolić na analizę zmian cech fizjonomii stanowiska nie zawsze możliwych do opisanego przy pomocy wskaźników. Miejsca wykonywania zdjęć i ich kierunek należy zaznaczyć na ortofotomapach.

Termin i częstotliwość badań

Pojaw motyla trwa zwykle od połowy maja do końca czerwca, ale na poszczególnych stanowiskach w jednym sezonie zamyka się zazwyczaj w okresie około miesiąca. Zadaniem obserwatora jest więc dokonanie w sumie 3–4 liczeń. Trzeba również pamiętać, że pojaw, jak również jego szczyt, może ulec przesunięciu w zależności od warunków pogodowych i w związku z tym należy planować obserwacje w nieco większym przedziale czasowym. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitorowaniem imagines.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną znaczną dynamikę populacji. Wyrwykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić wielkość fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne, możliwe będzie zmniejszenie tej częstotliwości.

Ponadto, w trakcie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące aktualnych form użytkowania. Warto również przeprowadzić w miarę możliwości wywiad dotyczący historii stanowiska.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 1070 strzępotek hero <i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. Uroczyska Puszczy Solskiej PLH060034, Park Krajobrazowy Puszczy Solskiej
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X" ; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 200–202 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podac w ha, a, m ² 7,3 ha
Opis stanowiska	Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Mezoregion/ makroregion Równina Biłgorajska w Kotliny Sandomierskiej Stanowisko na obrzeżu..... koło miejscowości....., w sąsiedztwie plantacji..... Długość transektu 1240 m. Współrzędne stanowiska podano dla punktu początkowego transektu. Na części transektu gatunek nie występował.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska Teren obniżenia śródownymowego o charakterze nieużytkowanych łąk z trzęślicą modrą <i>Molinia coerulea</i> i turzycą drzączkowatą <i>Carex brizeoides</i> zarastających głównie brzozą <i>Betula</i> sp., dereniem <i>Cornus</i> sp. i jeżyną <i>Rubus</i> sp. W otoczeniu stanowiska występują lasy sosnowe.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Stanowisko odkryte w 2004 r. (obserwowano kilka osobników na skraju lasu).
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak – siedlisko zarasta przez brzozę i gatunek nie jest zbyt liczny. Wymagane jest przeprowadzenie zabiegów ochronnych i monitorowanie stanu po zabiegach.
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Wacław Michalczyk
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 22.05.2011; 30.05.2011; 05.06.2011; 22.06.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz			Ocena
Populacja				
Liczba obserwowanych osobników	2,6 os./100 m Wyniki liczeń: 22.05 – 4 os., 30.05 – 27 os., 5.06 – 32 os., 22.06 – 0 os.			U1
Indeks liczebności	6,4 os./100 m			U1
Izolacja	3300 m (odległość od najbliższego zasiedlonego stanowiska nieobjętego monitoringiem; izolacja wynika z braku ciągłości siedliska)			U1
Siedlisko				
Powierzchnia	Pomiar wykonany przez obejście płatu z odbiornikiem GPS, z włączoną funkcją zapisu śladu lub przez naniesienie granic płatu na dokładną mapę np. w skali 1:500 7,3 ha – duża powierzchnia stanowiska, lecz w obrębie płatu pojedyncze drzewa i skupienia podrostów drzew i krzewów			XX
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać o jakie gatunki chodzi 0%			XX
Zarastanie przez drzewa/krzewy	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń 20% (brzoza <i>Betula</i> sp., dereń <i>Cornus</i> sp. i jeżyna <i>Rubus</i> sp.)			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 Gatunek występuje niezbyt licznie, siedlisko podlega sukcesji drzew i krzewów, ale są szanse na utrzymanie gatunku. Od 2004 r. populacja na zbliżonym poziomie. Za mało wiadomo na temat ekologii gatunki, aby określić jakie są kluczowe czynniki decydujące o pojemności siedliska.			XX
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
141	Zarzucenie pasterstwa	A	–	Brak wypasu przyspiesza naturalną sukcesję drzew i krzewów.
180	Wypalanie	A	–/+	Wypalanie przyczynia się do utrzymywania się charakteru otwartego siedliska, ale może redukować liczebność populacji zimujących gąsienic.
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Teren zarasta (brzoza <i>Betula</i> , dereń <i>Cornus</i> i jeżyna <i>Rubus</i>).

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
810	Odwadnianie	B	–	Potencjalnie zagrażają odwodnienia przez rowy odwadniające podmokłe tereny leśne.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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) osadnik wielkooki Lopinga achine, pasyn lucylla Neptis rivularis</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Brak
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Osobniki w obrębie są rozproszone i był problem z wyznaczeniem reprezentatywnego transektu. Liczba osobników w obrębie transektu odznaczała się dużą zmiennością, przy kolejno powtarzanych kontrolach.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Teren częściowo wypalony w 2011 r. Obserwowane ślady wypalania w poprzednich latach.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Podobna metodyka monitoringu osobników dorosłych jest stosowana w przypadku większości innych gatunków motyli.

6. Ochrona gatunku

Strzępotek hero zaliczany jest do najbardziej zagrożonych gatunków motyli europejskich (Benes i in. 2002). Zanika przede wszystkim w Europie Zachodniej i Środkowej, natomiast w znacznie lepszej sytuacji znajduje się we wschodniej Europie, tj. w Rosji oraz krajach bałtyckich. Status gatunku zarówno w Czerwonej księdze motyli Europy, jak i na Czerwonej liście jest oceniany jako *Vulnerable* (Van Swaay, Warren 1999, Van Swaay i in. 2010 b). W Polsce ma kategorię zagrożenia EN (Buszko, Nowacki 2002, Buszko 2004).

W przeszłości stanowiska strzępotka hero powstawały naturalnie na drodze pożarów, wiatrolomów czy też działalności dużych roślinożernych zwierząt. Zamykanie się koron na polanach w lasach liściastych w związku zaprzestaniem selektywnej małoobszarowej ścinki, wypasu w lasach i cięcia odroślowego, stanowi główną przyczynę zanikania gatunku. Innym niebezpieczeństwem jest intensyfikacja rolnictwa na wilgotnych, przyleśnych łąkach (Benes i in. 2002). Do ważnych zagrożeń zaliczyć trzeba również meliorację terenów przyległych. Gatunek jest bardzo wrażliwy nawet na niewielkie zmiany śro-

dowiskowe oraz zmiany w sposobie użytkowania. Uważa się ponadto, że strzępotkowi hero mocno zagrażają zmiany klimatyczne (Settele i in. 2008).

Ochrona powinna mieć na celu utrzymywanie i kształtowanie odpowiednich siedlisk. Jednak dla skutecznych działań niezbędna jest przede wszystkim identyfikacja aktualnych miejsc występowania oraz zbadanie lokalnych wymagań ekologicznych strzępotka hero. Za priorytet należy uznać zdobycie wiedzy dotyczącej preferencji mikrosiedliskowych składających jaja samic, roślin żywicielskich gąsienic i ich wybiórczości pokarmowej oraz odpowiedź na pytanie, jakie są optymalne warunki dla rozwoju larwalnego.

Pewne aktywne działania ochronne można przeprowadzić już teraz, opierając się na dostępnych informacjach. Celem ich powinno być zachowanie mozaikowego charakteru krajobrazu łąkowo-leśnego z ekstensywnymi, tradycyjnymi formami użytkowania, takimi jak: rotacyjne koszenie fragmentów powierzchni czy cięcie odroślowe. Usuwanie podrostu drzew i krzewów we wrażliwych, wilgotnych środowiskach powinno mieć miejsce tylko raz na kilka lat (raz na dekadę). Należy również zadbać o zachowanie właściwych stosunków wodnych. W przypadku pojawiania się motyli w większej liczebności, nie należy ulepszać środowiska, np. przez całkowite usuwanie krzewów, ale również nie pozostawiać terenu zupełnie bez użytkowania. Efekty działań ochronnych powinny być stale monitorowane (Van Swaay i in. 2010a).

Ochrona obszarowa nie wydaje się być absolutnie koniecznym warunkiem skutecznej ochrony. Należy jednak zauważyć, że tylko część ze znanych stanowisk strzępotka hero znajduje się na obszarach objętych ochroną jako obszary Natura 2000 (np. PLH200008 Dolina Biebrzy, PLH 060034 Uroczyska Puszczy Solskiej, PLH 180017 Horyniec). Dodatkowo jedna z ważnych lokalizacji znajduje się na terenie parku narodowego (stanowiska na Bagnie „Ławki” w Biebrzańskim Parku Narodowym). Niestety, strzępotek hero nie jest przedmiotem ochrony w poszczególnych obszarach Natura 2000, ponieważ nie figuruje w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, a jedynie w IV. Jest to absurdalne, że przedmiotem ochrony w sieci Natura 2000 jest np. szeroko rozprzestrzeniony i niezagrożony (również w skali Europy) gatunek czerwończyk nieparek, a zagrożony strzępotek hero jest takiej ochrony pozbawiony. Plany zadań ochronnych dla obszarów obejmujących stanowiska strzępotka hero powinny uwzględniać potrzeby tego gatunku, tj. np. jego nietolerancję na intensywne koszenie.

7. Literatura

- Buszko J. 2004. *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761). W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 261–262.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. *Motyle dzienne Polski*. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Beneš J., Konvička M., Dvořák J., Fric Z., Havelda Z., Pavlíčko A., Vrabec V., Weidenhoffer Z. (red.) 2002. *Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana*. I., II. SOM, Praha.
- Cassel A., Tammaru T. 2003. Allozyme variability in central, peripheral and isolated populations of the scarce heath (*Coenonympha hero*: Lepidoptera, Nymphalidae); implications for conservation. *Conservation Genetics* 4: 83–93.

- Cassel A., Windig J., Nylin S., Wiklund C. 2001. Effects of population size and food stress on fitness-related characters in the scarce heath, a rare butterfly in Western Europe. *Conservation Biology* 15: 1667–1673.
- Cassel-Lundhagen A., Sjögren-Gulve P. 2007. Limited dispersal by the rare scarce heath butterfly – potential consequences for population persistence. *Journal of Insect Conservation* 11: 113–121.
- Cassel-Lundhagen A., Sjögren-Gulve P., Berglind S.-Å. 2008. Effects of patch characteristics and isolation on relative abundance of the scarce heath butterfly *Coenonympha hero* (Nymphalidae). *Journal of Insect Conservation* 12: 477–482.
- Meyer M. 1996. *Coenonympha hero*. W: Helsdingen P.J., Van Willemse L.P.M., Speight M.C.D. (red). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and environment, No. 79. Council of Europe, Strasbourg, s. 93–97.
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme, Chapman & Hall, London.
- Settele J., Kudrna O., Harpke A., Kühn I., Van Swaay C., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Hanspach J., Hickler T., Kühn E., Van Halder I., Veling K., Vliegenthart A., Wynhoff I., Schweiger O. 2008. Climatic Risk Atlas of European Butterflies. Pensoft, Sofia–Moscow.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. *Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico*, Warszawa.
- Tolman T., Lewington R. 2009. *Collins Butterfly Guide of Britain and Europe*. Harper Collins Publ, London.
- Warecki A. 2010. *Motyle dzienne Polski. Atlas bionomii. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz*.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstraël T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. European Red List of European Butterflies. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rakosy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstraël T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.

Opracował: **Marcin Sielezniew**

4030 **Szlaczkoń szafraniec**
Colias myrmidone (Esper, 1781)



Fot. 1, 2. Żaloty szlaczkonii szafraniec *Colias myrmidone* – samica (forma *alba*) na dole oraz para szlaczkonii szafraniec (© M. Sielezniew).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: bielinkowate PIERIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV

Konwencja Berneńska – nieuwzględniony

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista motyli Europy (1999) – EN

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – VU

Czerwona lista dla Karpat (2003) – EN (W Polsce – VU)

3. Opis gatunku

Szlaczkoń szafraniec *Colias myrmidone* jest stosunkowo dużym motylem o rozpiętości skrzydeł 40–46 mm oraz długości przedniego skrzydła 23–25 mm (Fot. 1, 2). Dymorfizm płciowy zaznacza się dość wyraźnie; wierzch skrzydeł samców jest czerwonopomarańczowy, samice są bardzo zmienne, większość ma tło podobne do samców, tylko nieco mniej intensywne, ale zdarzają się również formy zdecydowanie jaśniejsze: żółtawe, różowawe i białozielonkawe. Ta ostatnia forma, zwana *alba*, jest dość często spotykana (Fot. 1). Wg Krzywickiego (1967) występowała aż u 25% białowieskich samic. Na zewnętrznym brzegu skrzydeł u obu płci występuje czarna obwódka, która u samicy posiada dodatkowo żółte plamy. W przypadku skrzydła tylnego odcinają się one zawsze wyraźnie od tła. Z kolei na skrzydle przednim czasem mogą zanikać (forma *inumbata*).

Szlaczkonie szafrania można pomylić z pokrewnym gatunkiem szlaczkoniem sylwetnikiem *Colias croceus*, który ma jednak nieco szerszą obwódkę, zwłaszcza na tylnym skrzydle. Ponadto, samce sylwetnika są mniej intensywnie ubarwione oraz posiadają dodatkowe żółtawe kreski w wierzchołkowej części obwódki skrzydła przedniego, która u szafrania jest jednolita. Samice sylwetnika mają natomiast żółtawe plamki w obwódce na tylnym skrzydle mniejsze i podobne kolorystycznie do tła skrzydła, a ponadto jest ich mniej niż u szafrania, który ma 6–7 wyraźnych plamek. Należy również zaznaczyć, że szlaczkoń sylwetnik należy do gatunków migrujących i rzadko dociera do jedynych obec-



Fot. 3, 4. Jajo i gąsienica szlaczkonie szafrania (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).



Fot. 5, 6. Poczworka oraz ślady żerowania młodej gąsienicy szlaczkonie szafrania (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).

nie znanych stanowisk szlaczkonii szafrańca, zlokalizowanych w północno-wschodniej Polsce. Ponadto, sylwetnika najczęściej spotyka się w agrocenozach, szczególnie na polach roślin motylkowych

Jasne formy samic szlaczkonii szafrańca można też pomylić, szczególnie w locie, z pospolitym szlaczkoniem siarcznicą *Colias hyale*. U samic siarczniczki obwódka na przednim skrzydle jest bardzo wąska przy tylnym brzegu. Z kolei czarna obwódka na skrzydle tylnym jest słabo zaznaczona i trudno w ogóle mówić o jakichkolwiek jasnych plamkach w tym obrzeżeniu.

Pewna identyfikacja imagines szafrańca wymaga użycia siatki entomologicznej, ponieważ gatunek ten zarówno w czasie pobierania nektaru, jak i wygrzewania się na słońcu nigdy nie otwiera skrzydeł, a spodnia strona skrzydeł jest mało charakterystyczna (Fot. 1).

Jaja szafrańca wrzecionowatym kształtem i podłużnym żeberkowaniem przypominają jaja innych szlaczkonii (Fot. 3). Ich barwa jest początkowo żółtobiała, a po ok. 5 dniach od złożenia przybierają kolor pomarańczowoczerwony. Zieloną gąsienicę łatwo odróżnić od innych krajowych szlaczkonii na podstawie występującej jedynie u niej białej bocznej linii (Fot. 4). Poczwarka jest żółtozielona z czarnymi kropkami na pokrywach skrzydeł oraz brunatnymi plamkami na odwłoku i trudna do odróżnienia od poczwarek szlaczkonii sylwetnika czy szlaczkonii siarczniczki (Fot. 5).

Opis i fotografie postaci dorosłych zawierają atlasy motyli dziennych (Buszko, Maśłowski 2008, Sielezniew, Dziekańska 2010). W tej drugiej pozycji znajduje się także podręczny klucz ułatwiający identyfikację gatunku oraz bogaty materiał ikonograficzny stadiów preimaginalnych.

4. Biologia gatunku

Motyle dorosłe pojawiają się w dwóch pokoleniach: od połowy maja do końca czerwca oraz od połowy lipca do września. Na południu często występuje również trzecia, częściowa generacja (część gąsienic będących potomstwem drugiego pokolenia przeobraża się jeszcze w tym samym roku). Pokolenia mogą się częściowo na siebie nakładać, czego efektem jest możliwość spotkania, szczególnie w lipcu, jednocześnie wszystkich stadiów rozwojowych. Generacja wiosenna jest zwykle nieliczna i czasem łatwa do przeoczenia. Pokolenie letnie jest zwykle bardziej liczne. Najczęściej jednak na stanowiskach spotyka się pojedyncze osobniki w ciągu jednego dnia obserwacji.

Dorosłe motyle, podobnie jak inni przedstawiciele rodzaju *Colias*, są dobrymi lotnikami. Historyczne i incydentalne stwierdzenia osobników z dala od stałych miejsc występowania (zachodnia Polska, a w Europie kraje bałtyckie), mogły dotyczyć migrujących osobników. Z drugiej strony eksperymenty znakowania prowadzone w Niemczech (Kudrna, Mayer 1990) wykazały, że gatunek jest ekstremalnie osiadły. Nie stwierdzono przemieszczania się osobników między płatami siedlisk oddalonymi od siebie 1–3 km. Badania te dotyczyły ostatniej niemieckiej populacji i niewielkiej liczby osobników, ale wskazują, że populacje na granicy zasięgu mogą tracić swoje zdolności do funkcjonowania w systemie metapopulacji na większej przestrzeni. Prowadzone na Węgrzech na poziomie krajobrazu obserwacje wykazały, że połączone wcześniej populacje lokalne stały się w XX w. coraz bardziej izolowane od siebie na skutek przekształcenia róż-

nicowanych, mogących być potencjalnymi korytarzami, środowisk w nieprzyjazne pola uprawne. Z kolei uważa się, że w Rumunii w przeszłości lokalne populacje zmieniały co jakiś czas miejsca swojego występowania funkcjonując w sprzyjającym krajobrazie na większym obszarze. W związku z tym centra jego populacji mogły się zmieniać w kolejnych latach (Dolek, Marhoul 2010). Prawdopodobnie z taką sytuacją mamy do czynienia obecnie w Polsce w Puszczy Knyszyńskiej (Sielezniew i in. dane niepubl.). Ostatnie obserwacje z Rumunii wskazują na raczej osiadłe zachowania gatunku. Redukcja wielkości dużej populacji albo metapopulacji do małych populacji lub subpopulacji może sprawić, że szybkość zanikania będzie się wzmacniała na skutek braku mobilności u nielicznych pozostałych osobników. Ogólnie zdolności dyspersji i struktura populacji szlaczkonია szafrańca wymagają dalszych intensywnych badań (Dolek, Marhoul 2010).

Nie ma danych dotyczących preferencji względem roślin nektarodajnych. W Puszczy Knyszyńskiej motyle tego gatunku chętnie odwiedzają kwiaty świerzbownicy polnej *Knautia arvensis*, jasiońca piaskowego *Jasione montana*, dziurawca zwyczajnego *Hypericum perforatum*, starców *Senecio* spp. Zarówno w trakcie pobierania nektaru, jak i spoczynku zawsze trzymają skrzydła złożone, co jest typowe dla szlaczkonii. Samice mogą otwierać skrzydła i jednocześnie podnosić do góry odwłok, sygnalizując w ten sposób niereceptywność zalecającym się do nich samcom. Zachowanie rozrodcze, jak również różnice behawioralne między pokoleniami nie były badane.

Roślinami żywicielskimi gąsienic szlaczkonია szafrańca są różne gatunki szczodrzeńców, ale w przypadku niektórych z nich istnieją niejasności, czy i w jakich warunkach są wykorzystywane. W Polsce w Puszczy Knyszyńskiej gąsienice stwierdzano na szczodrzeńcu ruskim *Chamaecytisus ruthenicus*. Buszko i Maślowski (2008) wymieniają także szczodrzeniec rozestany *C. ratisbonensis* oraz szczodrzyk czerniejący *Lembotropis nigricans*, ale ten drugi gatunek nie jest podawany z żadnego innego kraju. W literaturze zagranicznej można natomiast znaleźć wśród roślin żywicielskich: *Chamaecytisus austriacus* (Czechy, Słowacja, Węgry), szczodrzeniec główkowaty *C. supinus* (Słowacja, Węgry, Rumunia, Słowenia), szczodrzeniec rozestany *C. ratisbonensis* (Niemcy, Węgry, Rumunia), *C. triflorus* (Rumunia) (Čelik i in. 2005, Dolek i in. 2005, Pirkó 2005, Konvička i in. 2008).

Samice składają jaja pojedynczo na wierzchnią stronę liści, zwykle znajdujących się na wierzchołku gałązek. Samica może złożyć w sumie ok. 150 jaj. Według Dolka i in. (2005) samice unikają składania jaj na kwitnące i owocujące rośliny, ale autorzy podkreślają, że wniosek ten opiera się na niewielkiej próbie i dotyczy wyłącznie Niemiec. Małe gąsienice żerują na wierzchniej stronie liści, wygryzając w nich charakterystyczne okienkowate otworki (Fot. 6). Większe larwy mają także specyficzny sposób żeru, objadają wierzchołki gałązek. Takie żerowisko łatwo jest w terenie znaleźć, ale trzeba pamiętać, że podobne uszkodzenia mogą powodować również gąsienice niektórych gatunków mierznicowców Geometridae i sówek Noctuidae również spotykanych na szczodrzeńcach. Gąsienice jedzą zarówno liście, jak i pąki oraz kwiaty. Młode larwy zimują w oprzędach przyczepionych do rośliny żywicielskiej albo liści pod rośliną. Przepoczwarczenie odbywa się na roślinie żywicielskiej (Weidemann 1995, Beneš i in. 2002) lub w jej pobliżu, w Rumunii połowa znajduje się na otaczającej roślinności. Wylęg motyla następuje po ok. 2–3 tygodniach.

5. Wymagania siedliskowe

Szlaczkoń szafraniec jest gatunkiem nizinnym, nie notowanym w górach. Charakter środowiska, w którym obserwowano gatunek w Polsce, jest zróżnicowany. Na Podlasiu i miejscami na południu są to suche, śródleśne polany, skraje lasów, przydroża, przytorza, wrzosowiska i przesieki pod liniami wysokiego napięcia, czasem też pożarzyska i poligony (Fot. 7–9). Na południu spotykany był na murawach kserotermicznych (szczególnie na podłożu wapiennym lub lessowym) położonych na nasłonecznionych zboczach.

W Europie przy północno-zachodnich krańcach zasięgu (Czechy i Niemcy) gatunek uważany był za kserotermofilny i związany z ciepłymi, zwykle nawapiennymi zboczami o wystawie południowej. Wśród siedlisk wymieniane były również nasłonecznione polany w lasach liściastych i sosnowych, pagórkowate lasy, otwarte mozaiki wrzosowisk i la-



Fot. 7. Siedlisko szlaczkonía szafranica – Puszcza Knyszyńska (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).



Fot. 8. Siedlisko szlaczkonía szafranica – Puszcza Knyszyńska (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).



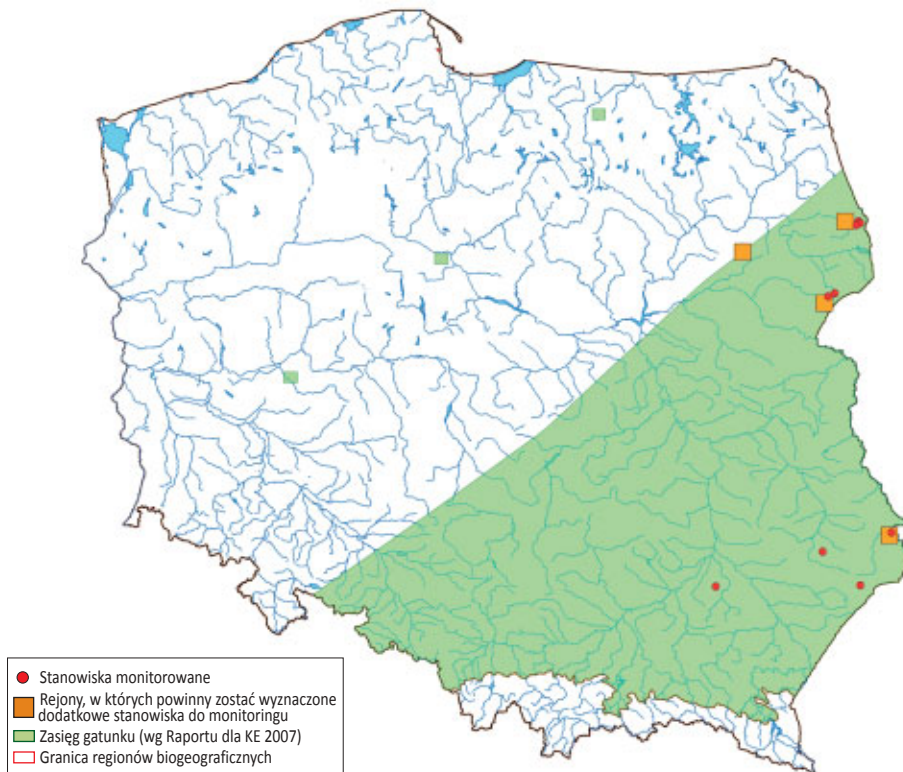
Fot. 9. Siedlisko szlaczkonía szafranica – okolice Puszczy Białowieskiej (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).

sów, drugorzędowe zbiorowiska trawiaste na łagodnych spasanych zboczach oraz doliny z oligotroficznymi zbiorowiskami trawiastymi (Beneš i in. 2002, Dolek i in. 2005). Czym dalej na wschód oraz na południowy wschód, tym szlaczkoń szafrańiec obserwowany jest w bardziej mezofilnych typach siedlisk, ale zawsze są one jednak nasłonecznione i ciepłe. Typy gleb są bardzo zróżnicowane (kreda, glina, kwaśne gleby leśne). Wspólnymi cechami biotopów są: ich duża powierzchnia (kilkę tysięcy hektarów) i mozaikowy krajobraz obejmujący łąki oraz otwarte i bardziej zacienione lasy z wypasem prowadzonym od stuleci. Nie ma natomiast informacji odnośnie preferencji gatunku we wschodniej części zasięgu szlaczkonio szafrańca, tj. w Rosji i Kazachstanie (Dolek, Marhoul 2010).

Zasadniczo szlaczkoń szafrańiec wydaje się preferować raczej heterogeniczne środowiska i unika dużych, otwartych przestrzeni. Przy zastosowaniu szerszej definicji może być uważany nawet za gatunek leśny, ale związany z widnymi lasami (Settele i in. 2009). Kluczowym czynnikiem jest obecność populacji roślin żywicielskich, tj. szczodrzeńców *Chamaecytisus* prawdopodobnie z licznymi młodymi pędami oraz obfita baza roślin nektarodajnych (Dolek, Marhoul 2010).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Gatunek o zasięgu europejskim. Znany od południowych Niemiec przez Europę Środkową, Nizinę Węgierską i Ukrainę do połu-



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu szlaczkonio szafrańca w Polsce na tle jego aktualnego zasięgu występowania.

dniowego Uralu i północno-zachodniego Kazachstanu. Na północ sięga do południowej Litwy, a na południe do środkowej Bułgarii. W tych dwóch krajach wyginął na początku XX w., a ostatnio także w Austrii, Czechach, Niemczech, Węgrzech, Słowenii i Serbii. Na terenie Unii Europejskiej przetrwał jedynie na Słowacji, w Polsce oraz Rumunii, a poza UE także na Białorusi, Ukrainie i w Rosji. Status gatunku jest niejasny jeśli chodzi o Chorwację, Kazachstan oraz Mołdowę (Dolek, Marhoul 2010).

Występowanie w Polsce. Przez Polskę przechodzi północna granica zasięgu występowania gatunku. Po 1986 r. gatunek był obserwowany w ponad 100 kwadratach siatki UTM (10x10 km) (Buszko 1997 i niepubl.). W niektórych rejonach jednak (np. Pojezierze Mazurskie, okolice Torunia i Poznania) były obserwowane tylko migrujące osobniki. W Polsce w ostatnich latach spotykany jedynie w północno-wschodniej części kraju, w okolicach Puszczy Knyszyńskiej i P. Białowieskiej oraz w południowo-zachodniej części województwa podlaskiego. W przeszłości osiadłe populacje występowały prawdopodobnie, m.in. także na Lubelszczyźnie, Mazowszu, w Świętokrzyskim oraz na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej. (Buszko i in. 1996, Klimczuk, Twerd 2000, Buszko 2004a,b, Jaroszewicz 2010, Klimczuk 2011, Sielezniew dane niepubl.).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Dramatyczny zanik szlaczkonio szafranka w Polsce obserwowany w ostatnich dekadach oraz brak wystarczającej wiedzy utrudnia opracowanie koncepcji monitoringu gatunku. W czasie prac monitoringowych przeprowadzonych w 2011 r. gatunek został stwierdzony jedynie w Puszczy Knyszyńskiej; nie potwierdzono natomiast jego występowania w okolicach Puszczy Białowieskiej, gdzie jeszcze kilka lat wcześniej był obserwowany. Odwrócenie zmian regresyjnych wydaje się być mało prawdopodobne, m.in. w związku z ustępowaniem rośliny żywicielskiej. Gatunek wymaga przede wszystkim przeprowadzenia szerzej zakrojonych prac inwentaryzacyjnych. Należy kontynuować poszukiwania osobników dorosłych szlaczkonio szafranka w rejonach, w których był stwierdzany od połowy lat 1980. (Buszko 1997, 2004), w celu odnalezienia ewentualnie istniejących populacji. W przypadku potwierdzenia występowania gatunku, konieczne jest dokonanie bardzo dokładnej charakterystyki i dokumentacji miejsca jego występowania, co pozwoli być może na lepsze zrozumienie jego wymagań ekologicznych.

Zaproponowana metodyka obserwacji ilościowych opiera się praktycznie wyłącznie na doświadczeniach z Puszczy Knyszyńskiej i w związku z tym należy ją traktować jako punkt wyjścia do dalszych prac. Pogłębienie wiedzy na temat biologii i ekologii gatunku może w przyszłości doprowadzić do modyfikacji i rozwinięcia zestawu wskaźników oraz ich waloryzacji. W celu określenia stanu populacji proponowane jest liczenie osobników dorosłych na transektach lub też taksacja punktowa w jednostce czasu w przypadku małych zagęszczeń. Ze względu na niskie liczebności gatunku w pierwszym pokoleniu, obserwacje powinny być prowadzone dla letniej generacji. W miejscach stwierdzenia gatunku sugeruje się również poszukiwanie stadiów preimaginalnych w celu określenia

czy mamy do czynienia z siedliskiem łągowym. Zdecydowanie trudniejsza jest ocena stanu siedliska, gdyż nie do końca poznane są wymagania ekologiczne gatunku. Poniżej zaproponowano monitorowanie stanu siedliska w oparciu o bazę roślin żywicielskich gąsienic oraz proporcję pokrycia otwartych przestrzeni przez drzewa i krzewy. Dostępne dane nie pozwalają jednak w tym momencie na waloryzację wskaźników.

Doświadczenia z obserwacji prowadzonych w 2011 r., jak również analiza dostępnych (choć bardzo ubogich) danych literaturowych z innych części zasięgu gatunku w Europie wskazują, że na poziomie krajobrazu gatunek funkcjonuje najprawdopodobniej w systemie metapopulacji. Lokalne populacje zasiedlają mniej lub bardziej trwałe oraz w różnym stopniu izolowane od siebie przestrzennie płaty siedlisk. W związku z tym, ważna jest regularna inwentaryzacja potencjalnych stanowisk występowania gatunku (przede wszystkim poszukiwanie nowych) i objęcie monitoringiem wszystkich odnalezionych populacji. Umożliwi to w przyszłości nie tylko waloryzację poszczególnych płatów siedlisk, ale również pozwoli na stworzenie koncepcji monitoringu i oceny całej metapopulacji. W przypadku terenów, takich jak Puszcza Knyszyńska, będzie to jednocześnie koncepcja oceny całego obszaru Natura 2000.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji szlaczkonika szafrańca przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji szlaczkonika szafrańca

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba os./100 m lub na 30 min.	Maksymalna liczba osobników dorosłych obserwowanych na transekcie (w przeliczeniu na 100 m jego długości) lub na całej powierzchni stanowiska w trakcie 30 min. obserwacji
Indeks liczebności	Liczba os./100 m lub na 30 min	Suma średnich zliczeń z dekad miesięcy, na które przypada pojaw II pokolenia w przeliczeniu na 100 m długości transektu lub też na 30 min. obserwacji na całej powierzchni stanowiska
Zgęszczenie gąsienic	Liczba os./1 ha powierzchni	Stwierdzenie obecności lub braku gąsienic na roślinach żywicielskich
Izolacja	km	W oparciu o mapę lub przy pomocy urządzenia GPS określa się odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2. Ma ona charakter wstępny i została opracowana dla populacji lokalnych na podstawie dotychczasowych doświadczeń z Puszczy Knyszyńskiej.

Nie jest możliwe dokonanie waloryzacji dla metapopulacji, ponieważ nie wiadomo jakie charakterystyki posiada stabilna i zdolna do przeżycia w dłuższej perspektywie czasowej metapopulacja.

Tab. 2. Wstępna waloryzacja wskaźników stanu populacji szlachkonia szafrança

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników pozwala na wytyczenie transektu i w szczycie pojawu spotyka się >1 os./100 m	Pojedyncze osobniki	Brak obserwacji
Indeks liczebności	>5 os./100 m	2–5 os./100 m	0–2 os./100 m
Obecność gąsienic	Liczne, łatwe do znalezienia (>10 os./ha)	Pojedyncze (1–10 os./ha)	Brak
Izolacja**	<5 km	5–20 km	>20 km

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

** Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między tymi lokalizacjami, a więc czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Aktualnie nie wiadomo, jakie są zdolności dyspersyjne w różnych typach biotopów, ale w warunkach Puszczy Knyszyńskiej wydaje się on być relatywnie ruchliwym gatunkiem. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 5 km, a za stan zły odległość ponad 20 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Odpowiada ocenie najgorzej ocenionego wskaźnika. W przypadku możliwości wyliczenia indeksu liczebności, powinien być on traktowany jako nadrzędny względem liczby obserwowanych osobników. Gdy np. indeks liczebności wynosi U1, a obecność gąsienic i izolacja FV, to ocena populacji U1.

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska szlachkonia szafrança przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska szlachkonia szafrança

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Baza pokarmowa	% powierzchni lub liczba os./m ²	Oszacowanie proporcji powierzchni otwartej porośniętej przez rośliny pokarmowe lub alternatywnie przy małych zagęszczeniach średniej liczby osobników rosnących na tej powierzchni
Zarastanie przez drzewa/krzewy	% powierzchni	Oszacowanie proporcji pokrycia krzewami i drzewami otwartego płatu siedliska oraz scharakteryzowanie tego pokrycia

Brak wystarczających danych porównawczych w czasie i przestrzeni (tylko dwa zasiedlone znajdujące się dodatkowo blisko siebie stanowiska, z których jedno znane jest od 2010 r., a drugie od 2011 r.) uniemożliwiają w chwili obecnej nawet prowizoryczną waloryzację obu tych wskaźników.

Ocena stanu siedliska

W sytuacji, gdy waloryzacja wskaźników stanu siedliska jest niemożliwa, nie ma również możliwości oceny stanu siedliska.

Perspektywy zachowania

Siedliska szlaczkonii szafrańca w Puszczy Knyszyńskiej mają prawdopodobnie w większości przypadków charakter nietrwały. Tylko część z nich jest względnie trwała, tzn. podlega odtwarzaniu dokładnie w tych samych miejscach; są to np. pasy technologiczne pod liniami wysokiego napięcia, podlegające okresowej konserwacji. Natomiast siedliska związane z gospodarką leśną, takie jak zręby, ulegają stopniowemu zanikowi jako efekt wzrostu nasadzeń (nie wiadomo dokładnie jaki jest graniczny stan, w którym siedlisko staje się nieodpowiednie dla gatunku) i mogą być co najwyżej odtworzone na innej (np. bezpośrednio przylegającej) powierzchni w wyniku kolejnego wyrębu. W związku z tym perspektywy zachowania powinny być oceniane nie tylko w skali pojedynczych płatów siedlisk, ale również większych obszarów podtrzymujących metapopulację. W chwili obecnej nie ma jednak podstaw dla wypracowania takiego podejścia i niniejsza próba oceny perspektyw została zaproponowana raczej dla populacji lokalnych. Należy również dodać, że gatunek ze względu na swą rzadkość jest atrakcyjny dla kolekcjonerów, ale trudno ocenić rzeczywisty stopień tej presji.

W przypadku pojedynczych płatów siedlisk do oceny perspektyw zachowania szlaczkonii szafrańca można proponować następującą skalę:

- FV – perspektywy dobre: regularne obserwacje gatunku na stanowisku, przynajmniej kilku osobników w szczycie pojawu. Realizacja planu ochrony czynnej w oparciu o pogłębioną wiedzę odnośnie wymagań ekologicznych gatunku gwarantująca stabilność siedliska.
- U1 – perspektywy niezbyt korzystne, regularne, ale pojedyncze obserwacje imagines przy względnej stabilności dostępnego siedliska.
- U2 – perspektywy złe, incydentalne obserwacje imagines lub ich brak, zanikanie rośliny żywicielskiej oraz otwartych przestrzeni na skutek wzrostu nasadzeń lub spontanicznej sukcesji, które mogłyby hipotetycznie być siedliskami szlaczkonii szafrańca. Taka ocena powinna być przyznana również względnie licznym populacjom w przypadku, gdy degradacja siedliska jest nieuchronna.

W przypadku metapopulacji (obszaru, krajobrazu) roboczo można proponować natomiast:

- FV – perspektywy dobre: znanych jest przynajmniej kilka populacji lokalnych, przewidywane jest wdrożenie planu ochrony czynnej w oparciu o pogłębioną wiedzę odnośnie wymagań ekologicznych gatunku, gwarantujące stabilność niektórych płatów siedlisk oraz gdy istnieje gwarancja, że inne płaty siedlisk będą rotacyjnie odtwarzane.
- U1 – perspektywy niezbyt korzystne: znanych jest przynajmniej kilka populacji lokalnych i istnieje prawdopodobieństwo stałego odtwarzania płatów siedlisk (np. w związku z gospodarką leśną czy konserwacją pasów technologicznych), ale nie ma gwarancji, że działania te będą adekwatne do wymagań ekologicznych gatunku.

- U2 – perspektywy złe: gatunek wymarł lub jest bardzo rzadki albo też wciąż znanych jest kilka populacji lokalnych, ale przewidywany jest ich zanik w związku z postępującą degradacją siedlisk lęgowych oraz braku perspektyw przeciwdziałania tym zjawiskom.

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu gatunku na stanowisku decyduje ocena najniższej sklasyfikowanego parametru (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania gatunku). W sytuacji, gdy zarówno ocena stanu siedliska, jak i perspektyw są praktycznie niemożliwe, o ocenie ogólnej będzie decydował stan populacji.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

W chwili obecnej badania o charakterze monitoringowym można zaproponować jedynie dla Puszczy Knyszyńskiej – jedynego obszaru, na którym występowanie gatunku zostało potwierdzone w czasie prac monitoringowych przeprowadzonych w 2011 r. Niezależnie, powinno się kontynuować poszukiwania o charakterze inwentaryzacyjnym na południowych obrzeżach Puszczy Białowieskiej, w Kotlinie Sandomierskiej oraz na Lubelszczyźnie, gdzie gatunek był obserwowany jeszcze stosunkowo niedawno. W przypadku nowych stwierdzeń w tych lub innych rejonach do monitoringu trzeba włączyć kolejne obszary.

Potencjalnymi powierzchniami monitoringowymi są otwarte środowiska związane z większymi kompleksami leśnymi, na których stwierdzono liczniejsze występowanie szczodrzeńca, szczególnie we wschodniej i południowej Polsce. W pierwszej kolejności powinny być sprawdzane stanowiska, gdzie uprzednio stwierdzono obecność szlaczkonía szafrąca. Nie można jednak ograniczać poszukiwań dokładnie do tych samych lokalizacji ze względu na często efemeryczny charakter siedlisk szlaczkonía szafrąca. Nawet z ortofotomapy nie zawsze możliwe jest wywnioskowanie położenia potencjalnych biotopów ze względu na np. sukcesywne powstawanie nowych zrębów lub też prowadzone okresowo prace związane z konserwowaniem pasów technologicznych pod liniami wysokiego napięcia lub nad gazociągami. Trudno również przewidzieć, w wyniku których zaburzeń zostaną wykreowane potencjalne siedliska ponieważ, np. w przypadku zrębów zależy to od składu gatunkowego podszytu w drzewostanie, od techniki wyrębu i jego powierzchni, a następnie od charakteru i szybkości odnowienia.

Na terenie Puszczy Knyszyńskiej należy zinwentaryzować wszystkie potencjalne siedliska lęgowe szlaczkonía szafrąca, a monitoring ilościowy (metodą transektu lub taksacji punktowej) powinien dotyczyć wszystkich większych powierzchni, gdzie gatunek zostanie stwierdzony. Nie ma sensu jednak monitorować miejsc pojedynczych obserwacji (np. na leśnych drogach i przydrożach), ponieważ dotyczą one prawdopodobnie tylko osobników przemieszczających się między właściwymi płatami siedlisk lęgowych. Takie zwarte płaty siedlisk (o powierzchni prawdopodobnie od kilkudziesięciu arów do kilku

hektarów) należy wymierzyć w terenie i nanieść na ortofotomapy, podobnie jak transekty lub też miejsca taksacji punktowej. Zasadniczo obszar Puszczy Knyszyńskiej powinien być potraktowany jako modelowy, a doświadczenia uzyskane w monitoringu tej metapopulacji wykorzystane niezwłocznie w obserwacjach prowadzonych w innych rejonach. Trzeba również dodać, że wstęp na teren odnowień wymaga stosownej zgody odpowiednich nadleśnictw.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników i indeks liczebności. Wybór metody zależy od zagęszczenia populacji. W przypadku niskich liczebności należy odnotowywać liczbę osobników zaobserwowanych w ciągu 30 min. na stanowisku. Jeśli motyl jest wystarczająco liczny, tzn. w polu widzenia można zaobserwować równocześnie przynajmniej kilka osobników, proponuje się wytyczenie transektu, na którym dokonywać się będzie zliczeń. W przypadku słabo rozpoznanych stanowisk można przynajmniej początkowo prowadzić obserwacje obiema metodami, a potem ewentualnie zrezygnować z którejś z nich. W stosunku do standardowej metody transektu, opisanej w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”, proponuje się jedynie jej niewielką modyfikację, polegającą na poszerzeniu przestrzeni obserwacyjnej, tj. notowanie osobników w pasie o szerokości 10 m zamiast 5 m ze względu na dużą ruchliwość i z reguły małe zagęszczenie motyli. W przypadku problemów z identyfikacją gatunku zaleca się użyć siatki entomologicznej, tak aby można było dokładnie obejrzeć wierzchnią stronę skrzydeł motyla i ewentualnie wykonać zdjęcia dokumentacyjne. Można się również wspomóc przezroczystym naczynkiem, które napełnia się CO₂ (sprężony CO₂ w niewielkich pojemnikach dostępny jest w sklepach zoologicznych jako nawóz dla roślin stosowany w akwarystyce), a następnie do niego wpuszczony na kilka minut motyl. Zostanie on w ten sposób na kolejnych kilka minut uśpiony.

Obecność gąsienic. Dodatkowa obserwacja wykonana w celu sprawdzenia czy mamy do czynienia z siedliskiem lęgowym gatunku. Poszukiwania należy prowadzić w okresie czerwiec – lipiec, gdy żerują gąsienice drugiego pokolenia. Przeglądane powinny być głównie wierzchołkowe części pędów, a ułatwieniem mogą być pozostawiane przez larwy ślady żerowania (patrz Biologia gatunku).

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje odległość populacji w stosunku do innych znanych populacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku uzyskanej w czasie monitoringu oraz innych materiałów publikowanych i niepublikowanych. W warunkach takich terenów jak Puszcza Knyszyńska będzie to najprawdopodobniej odległość od innej populacji lokalnej w ramach tej samej metapopulacji.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Badanie powinno dotyczyć zarówno stanowisk istniejących, jak i historycznych, co umożliwi porównania i być może w przyszłości również wyskalowanie poszczególnych wskaźników.

Baza pokarmowa. Wskaźnik szacujący zasobność bazy roślin żywicielskich gąsienic. Należy określić, jaki procent penetrowanej powierzchni/stanowiska porastają potencjalne

rośliny żywicielskie gąsienic, tj. szczodrzenie *Chamaecytisus*, przez oszacowanie pokrycia tych roślin na losowo wybranych poletkach 2x2 m (20 dla każdej badanej powierzchni). Alternatywnie, przy bardzo małych liczebnościach rośliny pokarmowej, zasobność bazy pokarmowej można ocenić przez policzenie osobników i pędów roślin również w 20 losowo wybranych poletkach (2x2 m). W związku z tym, wskaźnikiem będzie średnia liczba osobników/m² lub średni procent pokrycia powierzchni.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik szacujący proporcję pokrycia penetrowanej powierzchni/stanowiska przez krzewy/drzewa oraz opisowo charakteryzujący to pokrycie. Należy określić jaki procent penetrowanej powierzchni/stanowiska porastają krzewy i drzewa. Oceny tej można dokonywać przez oszacowanie pokrycia losowo wybranych poletek np. 25m² (10 dla każdej badanej powierzchni). Należy również scharakteryzować to pokrycie, tj. wymienić dominujące gatunki drzew i krzewów oraz ich orientacyjną wysokość, a w przypadku odnowień podać dodatkowo również wiek nasadzeń. Informację tą należy zamieścić w opisie wskaźnika.

Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe dotyczące imagines należy prowadzić corocznie w spodziewanym czasie lotu motyla w okresie pojawu przynajmniej drugiego, liczniejszego zazwyczaj pokolenia, od połowy lipca do początku września. Każde stanowisko powinno być odwiedzone raz w dekadzie miesiąca, a więc optymalnie 5–6 razy. Gąsienic drugiego pokolenia można poszukiwać w czerwcu i w lipcu, a pierwszego w sierpniu i wrześniu. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitoringiem imagines.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

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 4030 szlaczkoń szafraniec <i>Colias myrmidone</i> (Esper, 1781)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. PLH200006 Ostoja Knyszyńska
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 175–185 m n.p.m.

Powierzchnia stanowiska	<i>Podać w ha, a, m²</i> ok. 5,5 ha
Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne</i> Stanowisko obejmuje kilkuletnie odnowienia na zrębach o łącznej powierzchni ok. 5,5ha położonych w oddziałach XXX i XXX (Nadleśnictwo.....) w pobliżu leśnej drogi łączącej..... z..... Najwygodniejszy dojazd jest od strony szosy....., od której jest skręt na..... Z..... należy kierować się leśną drogą, na rozwidleniu należy skręcić na..... Dwa zręby położone są obok siebie (oddziela je droga) i mają powierzchnię odpowiednio ok. 1 i 2 ha (oddział ...), a trzeci o pow. ok. 2,5 ha (oddział) znajduje się w odległości ok. 50 m (między znajduje się młodnik) połączony z nimi prostą przecinką. Współrzędne dotyczą południowego skraju zrębów, przez które przechodzi ww. leśna droga.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> Kilkuletnie odnowienia (głównie sadzonki sosny i świerka) z wyjątkowo dużym zagęszczeniem rośliny pokarmowej szlaczkonii szafrańca, nalotem drzew i krzewów oraz płacami macierzanki oraz roślinności zielnej. W otoczeniu dominują młodniki oraz starsze ok. 100 letnie drzewostany.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>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 poprzednich</i> Stanowisko znalezione dopiero w czerwcu 2011 r. w czasie poszukiwań nowych miejsc występowania gatunku w Puszczy Knyszyńskiej, co było konsekwencją zanikania populacji w dotychczas znanych lokalizacjach.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak. W tym momencie jest to miejsce najliczniejszego występowania szlaczkonii szafrańca w Puszczy Knyszyńskiej.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Marcin Sielezniew, Przemysław Klimczuk
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 11.07.2011; 17.07.2011; 25.07.2011; 06.08.2011; 12.08.2011; 25.08.2011; 05.09.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	2,3 os./100 m Obserwacje prowadzono na transekcie składającym się z trzech niepołączonych ze sobą odcinków (łączna długość ok. 1000 m) przechodzących przez trzy zręby (długość poszczególnych transektów: 200 m, 350 m, 450 m). Notowano motyle w pasie ok. 10 m. Daty obserwacji: 11 VII – 1; 17 VII – 6; 25 VII – 23; 6 VIII – 14; 12 VIII – 15; 25 VIII – 5; 5 IX – 1	FV	FV
Indeks liczebności	6,5 os./100 m	FV	
Obecność gąsienic	Kilkanaście gąsienic II pokolenia na 1 ha powierzchni	FV	
Izolacja	<i>Podać odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska</i> 3 km (najbliższy inny zasiedlony zręb)	FV	

Siedlisko				
Baza pokarmowa	Należy wpisać % pokrycia obszaru rośliną żywicielską lub liczbę osobników/m ² 30% (ze względu na duże zagęszczenie roślin żywicielskich w tym przypadku wygodniejsze okazało się oszacowania średniego stopnia pokrycia, które wynosiło na poszczególnych zrębach: 50, 25 i 15%)	XX		
Zarastanie przez drzewa/krzewy	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń 50% (pokrycie wynikające ze sztucznego odnowienia, głównie sosna oraz świerk, obejmuje ok. 20% powierzchni zrębów; miejscami występuje nalot brzoź, różnych krzewów, np. kruszyny i czerechy amerykańskiej, fragmenty są zarośnięte jeżynami oraz żarnowcem, co stanowi w sumie dalsze 30%)	XX		XX
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Wzrost drzew i co za tym idzie zacienienia doprowadzi w ciągu kilku lat do zaniku siedliska na monitorowanych zrębach. Planowane są jednak kolejne zręby i odnowienia w sąsiedztwie, gdzie występują podobne siedliska. W związku z tym w perspektywie 10–15 lat populacja nie wydaje się być zagrożona w skali tej części Puszczy Knyszyńskiej i prawdopodobnie będzie się ona przemieszczać między pojawiającymi łatami odpowiednich siedlisk. Nie można jednak być pewnym czy nowo powstałe siedliska będą równie dogodnie. Motyle są relatywnie ruchliwe, więc nie ma większych ograniczeń dla tego typu kolonizacji. Konieczne są ponadto dokładne badania ekologii gatunku, aby określić optymalny dla niego sposób gospodarowania.		XX	
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
163	Odnawianie lasu po wycince (nasadzenia)	A	–	Prowadzi do stopniowego zaniku siedliska, które w chwili obecnej wydaje się mieć charakter optymalny (baza roślin nektarodajnych i żywicielskich gąsienic).
241	Kolekcjonowanie	C	–	Puszcza Knyszyńska jako jedno z dwóch obecnie znanych miejsc występowania szlaczkonii w Polsce potencjalnie znajduje się w obszarze zainteresowań zbieraczy-klusowników.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
164	Wycinka lasu	A	+	Istnieje duże prawdopodobieństwo, że wycinka sąsiednich drzewostanów doprowadzi do wytworzenia kolejnych efemerycznych siedlisk.
160	Gospodarka leśna – ogólnie	B	–	Przy okazji usuwania nalotu może ucierpieć szkodzenie.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie 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) modraszek arion <i>Phengaris arion</i> , przeplatka didyma <i>Melitaea didyma</i>
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne czeremcha amerykańska <i>Prunus serotina</i>
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.) Nie ma możliwości, aby w dłuższej perspektywie czasu monitorować cały czas tę samą powierzchnię. Monitoring musi obejmować większy teren i uwzględniać jego dynamiczny charakter będący efektem naturalnych procesów oraz gospodarki leśnej. Należy kontynuować poszukiwania gatunku na całym obszarze Puszczy Knyszyńskiej. Pojaw drugiego pokolenia jest bardzo rozciągnięty w czasie, ale obserwacje z Puszczy Knyszyńskiej wskazują, że jest ono znacznie liczniejsze w porównaniu z pierwszą generacją, którą w przypadku mniejszych zagęszczeń łatwo jest przeoczyć. W związku z tym monitoring jakościowy powinien koncentrować się na letnim pokoleniu oraz poszukiwaniu jaj (oba pokolenia) i larw (drugiego pokolenia, które są łatwiejsze do znalezienia).
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe Motyle chętnie odwiedzały kwiaty świerzbnicy <i>Knautia</i> i jasiońca piaskowego <i>Jasione montana</i> .
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Biorąc pod uwagę podobieństwa w odniesieniu do struktury populacji i mobilności, wydaje się, że podobną ocenę liczebności można zastosować na terenach leśnych dla niestrzępą głogowca *Aporia crataegi*. Poszukiwania szlaczkonია szafraniec można połączyć także z inwentaryzacją/monitoringiem innych gatunków zasiedlających potencjalnie te same siedliska, szczególnie modraszkiem eroidezem *Polyommatus eros*, związanym z tą samą rośliną pokarmową oraz modraszkiem arionem *Phengaris arion* spotykanym często na tych samych siedliskach. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że przewidywany szczyt pojawu obu tych modraszków przypada na przerwę między pokoleniami szlaczkonია szafraniec.

6. Ochrona gatunku

Szlaczkoń szafraniec jest jednym z najbardziej zagrożonych i najszybciej zanikających gatunków motyli w Europie. W Unii Europejskiej występował pierwotnie w 11 krajach, a obecnie przetrwał tylko w Polsce, Rumunii i na Słowacji, gdzie kurczenie się zasięgu i dramatyczny zanik populacji wciąż postępuje. W Czerwonej księdze motyli Europy miał status *Vulnerable* (Van Swaay, Warren 1999). W ciągu dekady sytuacja uległa znacznemu pogorszeniu i wg aktualnej Czerwonej listy status jest określany jako *Endangered*, a w Unii Europejskiej nawet *Critically Endangered* (Van Swaay i in. 2010).

Szlaczkoń szafrańiec został ujęty w krajowych czerwonych listach i księgach gatunków zagrożonych we wszystkich krajach zasięgu występowania. W Polsce przyznano mu kategorię zagrożenia VU (Buszko, Nowacki 2002, Buszko 2004). Biorąc pod uwagę aktualną sytuację gatunku w naszym kraju, jego kategoria zagrożenia powinna zostać zweryfikowana na CR. W Polsce motyl ten wyginął zarówno w regionach, gdzie zanikła roślina żywicielska, jak np. w Puszczy Kampinoskiej (Dziekańska, Sielezniew 2008), jak i tam, gdzie jest ona wciąż obecna, np. na Wyżynie Lubelskiej (K. Pałka, inf. ustna).

Gatunek podlega prawdopodobnie dużym wahaniom liczebności z roku na rok, co czyni go szczególnie wrażliwym na zmiany środowiskowe. Dokładne przyczyny dramatycznie szybkiego zaniku nie są znane, ale łączy się je z zanikaniem odpowiednich wczesnosukcesyjnych środowisk, połączonym z redukcją bazy roślin żywicielskich.

Zagrożenia można definiować dla trzech różnych, ale pokrywających się skali przestrzennych.

1. W skali globalnej najważniejszym czynnikiem są prawdopodobnie zmiany klimatyczne, jako że szlaczkoń szafrańiec jest uważany za gatunek szczególnie na nie narażony (Settele i in. 2008).
2. W skali krajobrazu zagrożeniem są zmiany w rolnictwie i leśnictwie wywołane czynnikami socjoekonomicznym w ostatnich dekadach, objawiającymi się szczególnie w przejściu z mozaikowego użytkowania na bardziej jednolite i intensywne. Efektem tego jest rozbijanie prawidłowo funkcjonujących metapopulacji.
3. W skali lokalnej zagrażają czynniki oddziałujące na kluczowe obszary lęgowe:
 - intensyfikacja użytkowania – jednolite i częste koszenie łąk, intensywny wypas na pastwiskach, likwidacja otwartej struktury drzewostanów oraz wypasu w lesie, prowadzące do eliminacji zarówno roślin żywicielskich, jak i nektarodajnych oraz również do niszczenia stadiów preimaginalnych;
 - całkowite zmiany sposobów użytkowania, tj. zalesianie lub przekształcenie siedliska w pole uprawne.

Dramatyczne zanikanie szlaczkonii szafrańca zostało praktycznie zupełnie przeoczone przez instytucje zajmujące się ochroną przyrody. W większości krajów wymarł on w czasie, kiedy projektów nastawionych na ochronę poszczególnych gatunków było jeszcze stosunkowo mało. Dotychczasowe nieliczne działania okazały się być całkowicie niewystarczające, jak np. nieudany eksperymentalny projekt reintrodukcji przeprowadzony w Czechach, w ramach którego na stanowisku z roślinami pokarmowymi wypuszczono 10 samic. Uważa się, że projekt ten został przygotowany mało profesjonalnie, a głównym problemem był brak odpowiedniego siedliska, zarówno jeśli chodzi o jego jakość, jak i jego rozległość (Konvička 2005). Nawet badania dotyczące szczegółowej ekologii gatunku znajdują się wciąż na bardzo wczesnym etapie. Dopiero obecnie gatunek zaczął przyciągać więcej uwagi w niektórych krajach ze względu na zobowiązania związane z Dyrektywą Siedliskową. Trwają przygotowania do reintrodukcji gatunku na Węgrzech (Park Narodowy Órség), polegające na odtworzeniu siedlisk przez usuwanie krzewów, przywrócenie wypasu, tworzenie korytarzy (Marhoul, Dolek 2010).

W skali zarówno Polski, jak i Europy działania na rzecz ochrony szlaczkonii szafrańca powinny mieć na celu ochronę istniejących populacji i ich siedlisk oraz odtworzenie lub poprawę jakości siedlisk i reintrodukcję populacji na obszarach, gdzie gatunek ostatnio

wyginął. Pewne działania nastawione na ratowanie gatunku można rozpocząć w oparciu o istniejącą wiedzę, ale niezbędne jest jednocześnie jej pogłębianie. Za priorytety należy uznać takie działania jak:

- inwentaryzacja gatunku (obecność i stan populacji) oraz wprowadzenie regularnego monitoringu;
- studia nad ekologią szlachkonii szafrańca, w tym:
 - dokładne zbadanie preferencji siedliskowych;
 - poznanie ekologii populacji (oczekiwana długość życia, mobilność);
 - określenie minimalnej zdolnej do przeżycia populacji oraz minimalnej wielkości siedliska;
- optymalizacja zarządzania siedliskiem oraz roślinami żywicielskimi, w tym:
 - opracowanie metod kreowania odpowiednich siedlisk i wypracowanie strategii podejścia do dylematu konieczność użytkowania, a negatywne efekty z nim związane;
 - badania nad bankiem nasion, żywotnością nasion oraz odpowiedzią roślin żywicielskich na różne rodzaje ścinania oraz wypas.

Zdobyta wiedza pozwoli nie tylko na wypracowanie optymalnego użytkowania na czynnych stanowiskach, ale również na odtworzenie siedlisk, z których gatunek zniknął. Badania muszą objąć eksperymenty w celu określenia realnego efektu różnych opcji użytkowania. Wyniki i wnioski powinny być natychmiast wprowadzane w życie. Działania takie należy podjąć niezwłocznie, ale powinny być planowane jako długookresowe badania monitorujące efekty eksperymentów związanych z użytkowaniem.

W Polsce, w warunkach Puszczy Knyszyńskiej, która stanowi w chwili obecnej prawdopodobnie najważniejszą krajową ostoję gatunku, bardzo istotne jest zbadanie jakie czynniki sprawiają, że po ścinie drzew/usunięciu podrostu powstaje optymalne siedlisko i jak długo jest ono przydatne; jak długo zalesiony teren może podtrzymywać populację i jak należy kształtować fragmenty wyłączone z użytkowania.

Wiadomo, że samice wybierają do składania jaj większe płaty roślin żywicielskich (Romstöck-Völkl i in. 1999), ale unikają kwitnących gałązek (Dolek i in. 2005). Regularne użytkowanie stymuluje pojawianie się młodych odrostów szczodrzeńców i jest jedyną drogą do usunięcia starych, nieatrakcyjnych pędów. Jednocześnie wszystkie stadia rozwojowe (jaja, gąsienice i poczwarki) są ekstremalnie wrażliwe na ścinanie oraz spasanie przez dużych roślinożerców, ponieważ typowo przebywają blisko wierzchołka pędu. Receptą na to jest odpowiednio duża powierzchnia płatów porośniętych roślinami żywicielskimi oraz ich mozaikowe użytkowanie, które sprawi, że przynajmniej część pokolenia nie ucierpi na skutek zabiegów ochronnych. Potrzeby względem roślin nektarodajnych są prawdopodobnie mniej specyficzne. Motyle mogą znaleźć je na suchych i mezofilnych łąkach, skrajach lasów, leśnych przydrożach, zarastających zrębach i polanach, młodych szkółkach.

W chwili obecnej należy zapewnić właściwe użytkowanie na stanowiskach, gdzie szlachkoń szafrańiec wciąż występuje. Natychmiastowa akcja w przypadku znanych kolonii opierać się musi na istniejącej wiedzy, ale działania powinny być modyfikowane w oparciu o prowadzone równoległe badania i monitoring. Konieczne jest zabezpieczenie trwania zdolnych do przeżycia metapopulacji. Stabilizacja poszczególnych populacji przez odtworzenie metapopulacji i zapewnienia im siedliska wystarczającej wielkości

i jakości w skali krajobrazu. Z kolei reintrodukcja w rejonach, gdzie wyginął może nastąpić tylko pod warunkiem uznania siedliska za odpowiednie pod względem zarówno wielkości, jak i jakości oraz posiadania wystarczającej wiedzy odnośnie ekologii gatunku. Reasumując, należy rozwijać i wspierać praktyki rolnicze i leśne przyczyniające się do ochrony metapopulacji szlaczkonii szafraniec oraz odtworzenia sprzyjających warunków w rejonach, gdzie gatunek ostatnio wyginął.

Szlaczkoń szafraniec jest dużym i atrakcyjnym gatunkiem i jednocześnie prawdopodobnie najszybciej zanikającym gatunkiem w Europie (Van Swaay i in. 2010). W związku z tym może przyciągać uwagę opinii publicznej. Ponadto, przypisuje się mu potencjalną rolę zarówno biologicznego, jak i socjoekonomicznego wskaźnika mozaikowych środowisk, takich jak widne lasy oraz tereny o charakterze lasostępu. Optymalne dla gatunku użytkowanie tych środowisk nie jest opłacalne w obecnych warunkach ekonomicznych i w związku z tym ich utrzymanie wymaga kooperacji z różnymi lokalnymi grupami interesu – w naszych uwarunkowaniach szczególnie z leśnikami, a także rolnikami. Ponadto, stanowiska szafraniec reprezentują jedno z najcenniejszych dla zachowania różnorodności biologicznej obszarów w Europie, utrzymujących wiele innych zagrożonych gatunków, w tym chronionych przez europejskie dyrektywy. W związku z tym szlaczkoń szafraniec może być także dobrym wskaźnikiem efektywności systemów finansowania dostępnych w ochronie (Marhoul, Dolek 2010).

7. Literatura

- Buszko J. 1997. Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce, 1986–1995. Turpress, Toruń.
- Buszko J. 2004. *Colias myrmidone* (Esper, 1780) – Szlaczkoń szafraniec. W: Witkowski Z., Adamski P. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, T. 9, s. 45–46.
- Buszko J. 2004. *Colias myrmidone* (Esper, 1780) – Szlaczkoń szafraniec. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 243–244.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.**
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Cuvelier S., Dinca V. 2007. New data regarding the butterflies (Lep.: Rhopalocera) of Romania, with additional comments (general distribution in Romania, habitat preferences, threats and protection) for ten localized Romanian species. *Phegea* 35: 93–115.
- Dąbrowski J., Krzywicki M. 1982. Ginące i zagrożone gatunki motyli (*Lepidoptera*) w faunie Polski. Część I. Nadrodziny *Papilionoidea*, *Hesperioidea*, *Zygaenoidea*. *Studia Naturae*, Seria B, 31: 1–171.
- Dolek M., Freese A., Geyer A., Stetter H. 2005. The decline of *Colias myrmidone* at the western edge of its range and notes on its habitat requirements. *Biologia* 60: 607–610.**
- Dziekańska I., Sielezniew M. 2008. Butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) of the Kampinos National Park and its buffer zone. *Fragmenta Faunistica* 51: 107–118.
- Freese A., Dolek M., Geyer A. & Stetter H. 2005. Biology, distribution, and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera, Pieridae) in Bavaria and its situation in other European countries. *Journal of Research on the Lepidoptera* 38 (1999): 51–58.
- Jaroszewicz 2010. Stan zachowania na terenie Puszczy Białowieskiej gatunków motyli z załączników II i IV Dyrektywy Siedliskowej i propozycje działań ochronnych. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 29: 29–50.
- Klimczuk P. 2011. Butterflies (Hesperioidea, Papilionoidea) of the Knyszyn Forest (Puszcza Knyszyńska) and adjacent woodland areas of Białystok – in the years 1995–2010. *Nature Journal* 44: 197–217.**

- Klimczuk P., Twerd J. 2000. Motyle dzienne (Papilionoidea i Hesperioidea) Puszczy Knyszyńskiej i okolic Białegostoku. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 19: 85–97.
- Konvička M., Beneš J., Čížek O., Kopeček F., Konvička O., Vítáz L. 2008. How too much care kills species: Grassland reserves, agri-environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* butterfly from its former stronghold. *Journal of Insect Conservation* 12: 519–525.
- Krzywicki, M. 1967. Fauna *Papilionoidea* i *Hesperioidea* Puszczy Białowieskiej. *Annales Zoologici* 24: 1–223.
- Kudrna O. 2002. The Distribution Atlas of European Butterflies. *Oedippus* 20: 1–342.
- Kudrna O., Mayer L. 1990. Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm für *Colias myrmidone* (Esper, 1780) in Bayern. *Oedippus* 1: 1–46.
- Marhoul P., Dolek M. 2010. Action Plan for the Conservation of the Danube Clouded Yellow *Colias myrmidone* in the European Union. European Commission (final draft).
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme, Chapman & Hall, London.
- Romaniszyn J., Schille F. 1929. Fauna motyli Polski. I. Prace monograficzne Komisji Fizjograficznej 6: 1–552.
- Settele J., Dover J., Dolek M., Konvička M. 2009. Butterflies of European ecosystems: impact of land use and options for conservation management. W: Settele J., Shreeve T. G., Konvička M., van Dyck H. (red.). Ecology of Butterflies in Europe. Cambridge University Press, s. 353–370.
- Settele J., Kudrna O., Harpke A., Kühn I., Van Swaay C., Verovnik R., Warren M., Wiemers M., Hanspach J., Hickler T., Kühn E., Van Halder I., Veling K., Vliegenthart A., Wynhoff I., Schweiger O. 2008. Climatic Risk Atlas of European Butterflies. Pensoft, Sofia–Moscow.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.
- Tolman T., Lewington R. 2009. Collins Butterfly Guide of Britain and Europe. Harper Collins Publ, London.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010. European Red List of European Butterflies. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Weidemann H.J. 1995. Tagfalter beobachten, bestimmen. Naturbuch, Verlag.

Opracował: Marcin Sielezniew

4014 **Biegacz urozmaicony***Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius, 1787

Fot. 1. Biegacz urozmaicony *Carabus (Hygrocarabus) variolosus variolosus*: a) samica, b) samiec (© P. Niemiec).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: biegaczowate CARABIDAE

Wyróżnia się dwa podgatunki biegacza urozmaiconego, z których w Polsce występuje nominatywny – *Carabus (Hygrocarabus) variolosus variolosus* Fabricius, 1787.

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Gatunek nie jest uwzględniony na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002), w Polskiej czerwonej księdze zwierząt (2004) oraz na Czerwonej liście dla Karpat (2003).

3. Opis gatunku

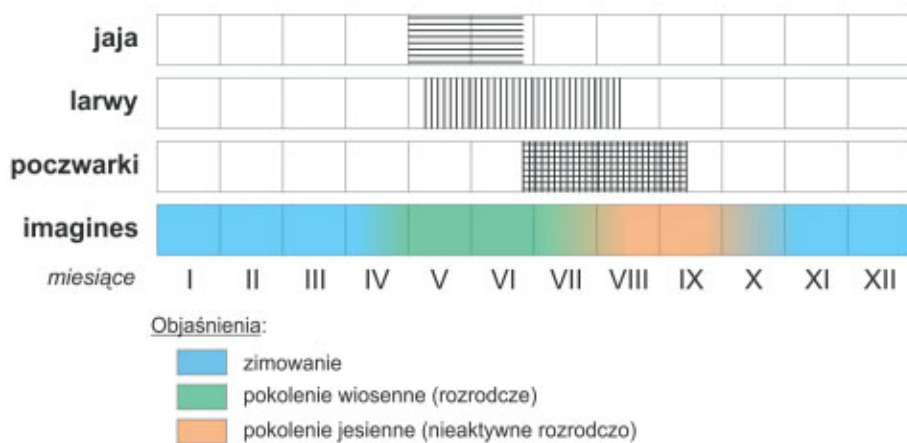
Biegacz urozmaicony *Carabus variolosus* jest chrząszczem średniej wielkości – długość ciała mierzona od przedniej krawędzi wargi górnej do wierzchołków pokryw zamyka się w przedziale 21–29 mm, przy czym zwykle nieco większe są samice. Zarys ciała owalny, wydłużony. Głowa i przedplecze wyraźnie wyodrębnione. Głowa węższa od przedplecza, po bokach z niemal półkolistymi oczami złożonymi. Żuwaczki wydłużone, łukowato wygięte. Czułki 11-członowe, nitkowate, długie, odłożone do tyłu sięgają poza nasadę pokryw. Przedplecze szersze niż długie, o bokach łagodnie łukowato wykrojonych przed płatowato wyciągniętymi tylnymi narożnikami, na tarczy dość gęsto punktowane i nieregularnie poprzecznie pomarszczone. Pokrywy owalne, umiarkowanie wypukłe z wyraźnie zaznaczonymi guzami barkowymi, w części nasadowej zrosnięte wzdłuż szwu, całkowicie przykrywają odwłok. Na każdej pokrywie cztery rzędy dużych zagłębień; zagłębienia w rzędach rozdzielone krótkimi żeberkowatymi wyniesieniami, a rzędy zagłębień rozdzielone wąskimi, mało wyraźnymi, złożonymi z drobnych nieregularnych ziarnistości żeberkami. Nogi typu bieznego, długie; stopy pięcioczłonowe, u samców pierwsze trzy człony stóp przednich rozszerzone. Ubarwienie ciała czarne, strona wierzchnia ze słabym jedwabistym połyskiem. Spotykane w terenie chrząszcze zwykle pokryte są cienką przylegającą warstewką błota lub mułu (jest to specyficzny dla tego gatunku sposób kamuflażu); błoto najczęściej wypełnia zagłębienia pokryw i przedplecza (Fot. 1).

Makrorzeźba pokryw i błotny kamuflaż biegacza urozmaiconego są cechami na tyle charakterystycznymi, że imagines tego gatunku trudno pomylić z innymi krajowymi przedstawicielami rodzaju biegacz *Carabus*.

Larwy typu kampoidalnego, z dobrze wyodrębnioną kapsułą głowową, wydłużone i lekko grzbieto-brzusznie spłaszczone, czarne, w terenie bardzo trudne do oznaczenia. Opisy larw wszystkich stadiów rozwojowych podał Hůrka (1961, 1971).

4. Biologia gatunku

Biegacz urozmaicony jest gatunkiem o aktywności całodobowej, jednak największą wykazuje po zmierzchu. Należy do grupy gatunków o wiosennym typie rozwoju (szczyt liczebności i rójka w maju i czerwcu – Ryc. 1). Imagines opuszczają zimowiska już w pierwszej połowie kwietnia, po ustąpieniu śniegów i wód roztopowych. Po krótkim okresie żerowania przystępują do rozrodu (kopulacji). Po kilku dniach, w miarę dojrzewania jaj w owariach, samica składa je w małych porcjach (3–5) w szczeliny wilgotnej gleby, w niewielkiej odległości od wody. Łącznie może ich złożyć od kilkunastu do ponad trzydziestu. Larwy wykluwają się z jaj po 8–12 dniach i przez około dwa tygodnie intensywnie żerują, po czym po raz pierwszy linieją. Drugie stadium larwalne trwa 8–10 dni, a trzecie do dwóch tygodni. Po zakończeniu żerowania larwy trzeciego stadium chronią się w murszejących pniach lub pniakach albo, gdy w siedlisku brak odpowiedniej jakości martwego drewna, zakopują się w glebie, najczęściej w brzegowych skarpacech potoków, przynajmniej 20 cm ponad powierzchnią wody (Marinček 2010). Budują tam kolebki poczwarkowe, w których przeobrażają się w poczwarki. Stadium poczwarki trwa od dwóch do trzech tygodni. Młode chrząszcze wylęgają się już od drugiej dekady



Ryc. 1. Schemat cyklu życiowego biegacza urozmaiconego.

lipca do pierwszej października, ale tylko nieliczne opuszczają swoje kolebki lęgowe. Pozostałe zimują w nich mniej więcej do połowy kwietnia.

Chrzęszcze dorosłe i larwy są drapieżnikami polującymi na obrzeżach wód na drobne bezkręgowce, szczególnie imagines i larwy chrząszczy pływakowatych *Dytiscidae*, chruścików *Trichoptera* i innych owadów wodnych, skorupiaki, ale także dżdżownice, mięczaki, a nawet kijanki i narybek. Nie gardzą padliną. Potrafią polować w wodzie (Fot. 2), pod powierzchnią której mogą przebywać nawet do około pół godziny, wynu-



Fot. 2. Polujący pod wodą biegacz urozmaicony (© T. Olbrycht).

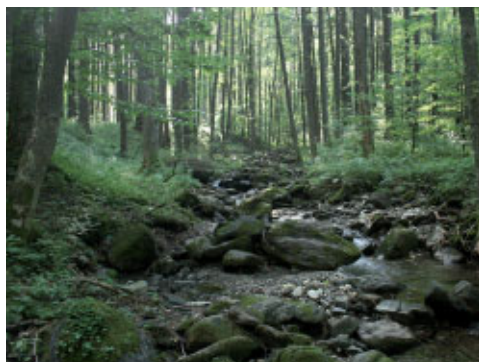
rzając się tylko na krótką chwilę (kilkanaście sekund do pół minuty) w celu nabrania do przetchlinek tułowiowych zapasu powietrza. Larwy nurkują bardzo rzadko i na krótko, najwyżej do pół minuty – zwykle polują „z brzegu” lub pływają po powierzchni wody, zanurzając pod nią tylko przednią część ciała (Sturani 1962, 1963).

5. Wymagania siedliskowe

Informacje o preferencjach siedliskowych polskich populacji biegacza urozmaiconego są bardzo skromne i ogólnikowe (Burakowski i in. 1973, Konwerski, Sienkiewicz 2002, Wojas 2011). Więcej informacji, ale dotyczących populacji żyjących w Czechach i Słowenii, zawierają prace Resl, Drozd (2006), Valchářová (2007), Vrezec i in. (2007) i Marinček (2010), a w Niemczech prace Matern i in. (2007 a, 2007 b) oraz Turin i in. (2003). Wynika z nich, że biegacz urozmaicony jest gatunkiem leśnym i wilgociolubnym, wręcz semiakwaticznym (półwodnym), dla którego podstawowym czynnikiem określającym możliwość egzystencji jest stała obecność wody w siedlisku. Preferuje on umiarkowanie ocienione pobrzeża niewielkich, czystych cieków o niezbyt wartkim nurcie. Na ogół przebywa tam w pasie o szerokości do 5 m od brzegu wody, w miejscach błotnistych wśród ziołorośli, szczątków roślin lub pod kamieniami. Chociaż preferuje podłoże błotniste, nierzadko spotykany jest również w miejscach o podłożu piaszczystym, żwirowym lub kamienistym. Często obserwuje się osobniki polujące w wodzie. W świetle dostępnych informacji wydaje się, że dla biegacza urozmaiconego nie ma większego znaczenia odczyn i stopień zeutrofizowania wody.

Biegacz urozmaicony szczególnie chętnie zasiedla łągi, buczyny i olsy rosnące wzdłuż strumieni i potoków (Fot. 3), ale znajdowano go też na młakach, błotnistych brzegach małych zbiorników wodnych i kałuż w lasach (Fot. 4; Trzeciak 2011), brzegach porośniętych drzewami lub krzewami rowów melioracyjnych na łąkach, nawet w oddaleniu do kilkuset metrów od granicy lasu (Niemiec 2011 – inf. list.).

Wojas (2011) wskazuje na dość ścisły związek liczebności biegacza urozmaiconego z obecnością ziołorośli i stopniem ich zwarcia w strefie przybrzeżnej potoku – szczególnie chętnie zasiedlane są miejsca, w których rośliny występują na większej powierzchni, ale nie rosną zbyt gęsto, tzn. nie tworzą zbitej darni.



Fot. 3. Stanowisko monitoringu biegacza urozmaiconego w obszarze Natura 2000 Góry Bialskie i Grupa Śnieżnika (© K. Zajac).



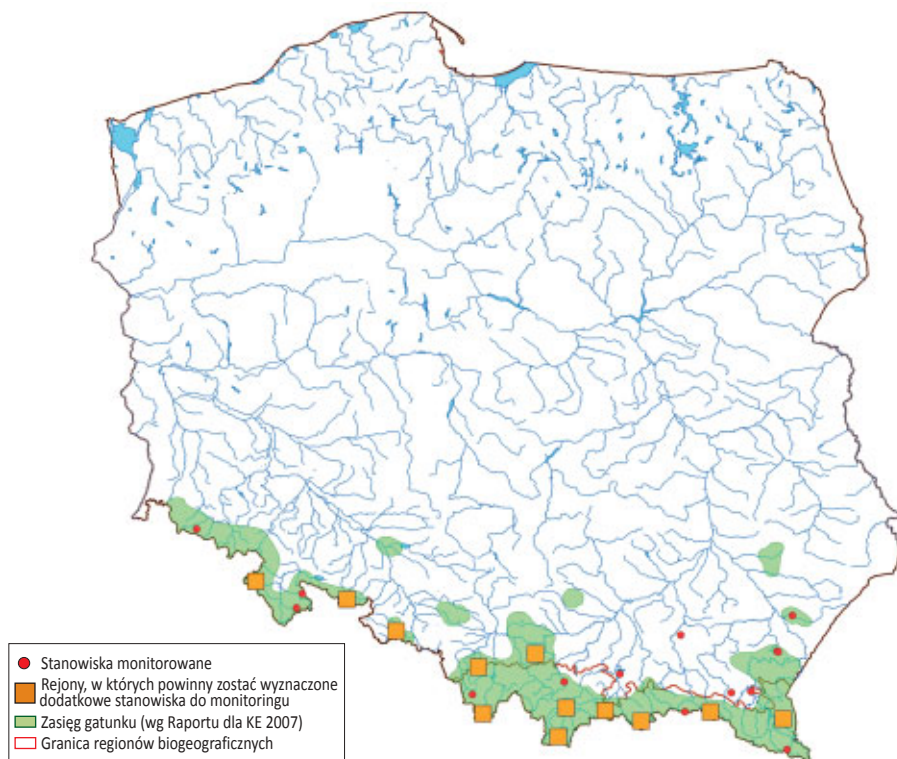
Fot. 4. Wypełnione wodą koleiny w drodze gruntowej na stanowisku monitoringu biegacza urozmaiconego w obszarze Natura 2000 Las nad Braciejową (© A. Trzeciak).

Jak już wcześniej napisano, larwy biegacza urozmaiconego na miejsca przeobrażenia się najczęściej wybierają murszejące pnie lub pniaki drzew (najchętniej liściastych) o średnicy powyżej 20 cm (w cieńszych pniach chrząszcze spotyka się bardzo rzadko). Przy ich braku, jeżeli jest taka możliwość, zagrzebują się w ziemi w pobliżu wody, zwykle do 5 m od brzegu i przynajmniej 20 cm powyżej jej lustra.

6. Rozmieszczenie gatunku

Biegacz urozmaicony jest gatunkiem europejskim rozmieszczonym od zachodniej części Niemiec (izolowane stanowiska w Nadrenii i Westfalii) i północno-wschodniej części Francji (Alzacja), przez południową część środkowej i północną południowej Europy do Półwyspu Bałkańskiego, zachodniej części Ukrainy i Mołdawii. Znany jest w dwóch podgatunkach, z których nominatywny zajmuje wschodnią część areалу (od Austrii Dolnej i Czech, południową część Polski do Mołdawii, południowo-zachodniej Ukrainy i Bałkanów), natomiast drugi podgatunek – *Carabus (Hygrocarabus) variolosus nodulosus* rozsiedlony jest w zachodniej i południowo-zachodniej części areálu zajmowanego przez gatunek (Bousquet i in. 2003, Burakowski i in. 1973, Arndt, Trautner 2004).

Z terenu Polski biegacz urozmaicony notowany już był w pierwszej połowie XIX w. (Burakowski i in. 1973). Gatunek ten zwarcie zasiedla południową część kraju od Sudetów Wschodnich na zachodzie po Bieszczady i Pogórze Rzeszowskie na wschodzie, lecz na północ nie wkracza na wyżyny; obecny jest natomiast na Nizinie Sandomierskiej



Ryc. 2. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu biegacza urozmaiconego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

(Ryc. 2). Potwierdzenia wynikami nowych obserwacji wymagają informacje o występowaniu biegacza urozmaiconego w Karkonoszach, bowiem nie znaleziono go tam podczas badań monitoringowych prowadzonych w 2011 r. Dawne doniesienia o obecności biegacza urozmaiconego na Pojezierzu Pomorskim, Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej i Wyżynie Lubelskiej bez wątplenia były błędne. W górach spotyka się go do wysokości 1200 m n.p.m. (Hala Długa w Gorcach – Wojas 2008), ale większość znanych stanowisk mieści się między 300 a 700 m n.p.m.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Niniejsza koncepcja monitoringu biegacza urozmaiconego została opracowana przede wszystkim na podstawie doświadczeń z realizacji zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia* (na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska), a także dostępnej literatury. Monitoring tego gatunku prowadzony jest co prawda od 2006 r. w Czechach (Resl, Drozd 2006, Valchářová 2007) i Słowenii (Vrezec i in. 2007), jednak ocenia się w nim tylko stan populacji (obecność i liczebność chrząszczy). W odniesieniu do siedlisk podaje się tylko precyzyjny ich opis, bez oceny stanu. Taka koncepcja monitoringu znacząco odbiega od przyjętych w Polsce ogólnych wytycznych monitoringu przyrody realizowanego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, zgodnie z którymi oceny wymaga również stan siedliska zajmowanego przez dany gatunek oraz perspektywę jego zachowania.

Badanie stanu populacji wymaga zastosowania pułapek żywołownych. Przyjęto, że odłowione podczas prac terenowych osobniki, po ich policzeniu, będą niezwłocznie wypuszczane na wolność. Wykluczono możliwość ich trwałego znakowania tak, jak to jest stosowane w metodykach czeskiej i słoweńskiej.

Czynnikami siedliskowymi, które niewątpliwie mają wpływ na występowanie i liczebność populacji biegacza urozmaiconego są:

- obecność wody w siedlisku;
- obecność, skład gatunkowy i wiek drzewostanu;
- obecność i struktura przestrzenna (pokrycie i zwarcie) zbiorowisk ziołorośli;
- obecność martwego drewna wykorzystywanego przez chrząszcze na miejsca ukrycia się i przeobrażenia;
- dominujący typ podłoża;
- ukształtowanie terenu;
- występowanie rozlewisk i młak;
- szerokość strefy przybrzeżnej w obrębie doliny potoku lub wokół zbiornika wodnego;
- skład gatunkowy i liczebność potencjalnych ofiar;
- dynamika zmian poziomu wody;
- antropogeniczne przekształcenia terenu (np. umocnienia brzegów potoków, wycinka drzew i krzewów).

Trudno jednak jest je skwantyfikować i zrelatywizować w taki sposób, aby stanowiły podstawę oceny stanu siedliska, bowiem część czynników można ocenić tylko binarnie (na stanowisku monitoringowym są lub ich nie ma) i można je uwzględnić już podczas wyznaczania stanowisk, a inne znacząco nie zmieniają swego stanu w czasie. Pod uwagę należy również wziąć trudności z określaniem pewnych wymienionych czynników siedliskowych w terenie (np. potrzebę zastosowania odpowiedniej aparatury, pracowitość itp.) i wynikające z tego ograniczenia.

Na potrzeby prac monitoringowych przeprowadzonych w 2011 r. przygotowano wstępne założenia metodyczne, które po realizacji tych prac, na podstawie zdobytych doświadczeń, zostały zweryfikowane i zmodyfikowane, zwłaszcza w zakresie doboru wskaźników stanu siedliska.

Opis zmodyfikowanej metodyki monitoringu biegacza urozmaiconego przedstawiono poniżej. Należy zastrzec, że w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i w miarę pogłębiania wiedzy o występowaniu i wymaganiach siedliskowych gatunku w Polsce, zaproponowana metodyka może w przyszłości być zmodyfikowana.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki oceny stanu populacji

Wskaźniki przyjęte dla oceny stanu populacji przedstawia Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki oceny stanu populacji biegacza urozmaiconego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Względna liczebność	Liczba os./10 pułapek/30 dni ekspozycji pułapek	Określa się w oparciu o cykl 2–4 dobowych odłowów za pomocą 10 pułapek żywołownych ustawionych na transekcje pomiarowym, przy czym cykl odłowów nie może być krótszy niż 30 dni, a liczba 2–4 dobowych odłowów w cyklu mniejsza niż 10
Stołość występowania	%	Określa się udział prób, w których stwierdzono obecność okazów biegacza urozmaiconego w ogólnej liczbie prób, przy czym za próbę uznaje się wynik jednorazowego 2–4 dobowego odłowu za pomocą 10 pułapek żywołownych ustawionych na transekcje pomiarowym

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji biegacza urozmaiconego podano w Tab. 2.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników oceny stanu populacji biegacza urozmaiconego

Wskaźnik/ Ocena*	FV	U1	U2
Względna liczebność	>5 os./10 pułapek/30 dób ekspozycji	3–5 os./10 pułapek/30 dób ekspozycji	<3 os./10 pułapek/30 dób ekspozycji
Stołość występowania	>50%	25–50%	<25%

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ogólną ocenę stanu populacji należy ustalić poprzez przypisanie wartościom poszczególnych wskaźników (liczebności i stałości występowania) liczby punktów, zgodnie z poniższą skalą:

FV – 2 punkty, U1 – 1 punkt i U2 – 0 punktów, zsumowaniu ich, a następnie odniesienie do następujących wartości:

3–4 punkty – FV (stan właściwy),

1–2 punktów – U1 (stan niezadowalający),

0 punktów – U2 (stan zły).

Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki przyjęte dla oceny stanu siedliska przedstawia Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki oceny stanu siedliska biegacza urozmaiconego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Pokrycie roślinnością zielną	%	Określenie procentowego udziału powierzchni transektu pokrytego roślinnością zielną
Zwarcie roślinności zielnej	Wskaźnik opisowy	Oszacowanie zwarcia roślinności zielnej według trójstopniowej skali (por. Tab. 4)
Dominujący typ podłoża	Wskaźnik opisowy	Należy określić dominujący (>50% powierzchni transektu) typ podłoża zgodnie z kryteriami podanymi w Tab. 4
Obecność martwego drewna	Liczba/1000 m ²	Określenie liczby zalegających pni (średnica >20 cm) lub pniaków (karpin) na 1000 m ² powierzchni transektu

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji biegacza urozmaiconego podano w Tab. 4.

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników oceny stanu siedliska

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Pokrycie roślinnością zielną	>80%	50–80%	<50%
Zwarcie roślinności zielnej	Umiarkowanie zwarta, nie tworzy gęstej murawy	Zwarta, tworzy gęstą murawę	Rozproszona lub brak
Dominujący typ podłoża	Błotniste lub muliste z dużym udziałem materii organicznej	Żwirowe lub piaszczyste z niewielkim udziałem zalegającej materii organicznej	Kamieniste, bez udziału zalegającej materii organicznej
Obecność martwego drewna	>5 pnie lub pniaki	3–5 pni lub pniaków	<3 pni lub pniaków

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Podobnie jak w przypadku oceny stanu populacji poszczególnym wartościom wskaźników stanu siedliska przypisujemy punkty (FV – 2 punkty, U1 – 1 punkt i U2 – 0 punktów), a następnie je sumujemy i odnosimy do poniższej skali:

- 6–8 punktów – FV (stan właściwy),
- 3–5 punktów – U1 (stan niezadowolający),
- 0–2 punktów – U2 (stan zły).

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania jest oceną ekspercką. Polega ona na prognozowaniu stanu populacji i siedliska gatunku w perspektywie 10–15 lat w nawiązaniu do aktualnego stanu populacji i siedlisk oraz wszelkich zidentyfikowanych oddziaływań i planów, których skutkiem może być zmiana dotychczasowego stanu populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Szczególną uwagę należy zwrócić na przekształcenia siedliska powodowane działalnością człowieka (np. umacnianie brzegów potoków, wycinka drzew w odległości do 15 m od brzegów potoków, usuwanie zalegających pni itp). W ocenie perspektyw należy też uwzględnić dane o dotychczasowych trendach zmian w monitorowanej populacji i siedlisku (jeśli są takie dane).

Perspektywy zachowania oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się przez 10–15 lat, albo gdy stan ochrony gatunku oceniony na U1 ulegnie poprawie w niedalekiej przyszłości. Perspektywy oceniane są jako niezadowolające (U1), gdy stwierdza się oddziaływania zagrażające populacji lub szkodliwe dla siedliska lub powstają plany przedsięwzięć, które mogą negatywnie oddziaływać na populację lub siedlisko albo aktualny stan właściwy się pogorszy lub stan niezadowolający będzie się utrzymywał. Jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowolający stan populacji i siedliska będzie się dalej pogarszał lub zły stan się utrzyma, to perspektywy zachowania są złe (U2).

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że rokowania zachowania populacji biegnąca urozmaiconego na stanowisku w perspektywie wieloletniej można określić jako dobre, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- liczebność populacji utrzymuje się na stałym poziomie przez przynajmniej kilka kolejnych lat,
- rzeczywisty stan siedliska umożliwia wieloletnie utrzymanie się populacji,
- zagospodarowanie i sposób korzystania z siedliska przez człowieka nie powodują istotnych zmian w strukturze i funkcjonowaniu siedliska oraz drastycznie się nie zmieniają w perspektywie 10–15 lat.

Ocena ogólna

Jest wypadkową ocen stanu populacji, siedliska i perspektyw zachowania. Jej górną wartość limituje najniższa z ocen parametrów, to znaczy, jeżeli jedna z nich przyjmie wartość U1, to ocena ogólna nie może być wyższa niż U1 i analogicznie – jeżeli wartość jednej z ocen będzie określona jako U2, to ocena ogólna musi przyjąć wartość U2. Takie podejście do ustalania oceny końcowej uwzględnia potrzebę zachowania zasady przezorności.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowiskiem monitoringowym jest zasiedlony przez populację biegacza urozmaiconego fragment terenu (np. dolina potoku). Prace monitoringowe (określanie wskaźników stanu populacji i siedliska) wykonuje się na transektach pomiarowych zlokalizowanych w obrębie stanowiska. Za pojedynczy transekt pomiarowy dla oceny wskaźników stanu populacji uważa się rząd 10 pułapek żywołownych ustawionych w odstępach 10 m na odcinku 100 m i w odległości do 5 m od brzegu cieku lub zbiornika wodnego. Przyjmuje się, że promień oddziaływania jednej pułapki to około 5 m. Transektem pomiarowym dla oceny stanu siedliska będzie więc pas terenu w zasięgu oddziaływania założonych pułapek, czyli sumarycznie powierzchnia o długości 100 m i szerokości 10 m (mierzonej od brzegu cieku lub zbiornika wodnego).

Transekty pomiarowe wyznacza wykonawca prac monitoringowych w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu odzwierciedlały one typ i charakter siedliska. Transekty pomiarowe powinny być wyznaczane wzdłuż brzegu stałego (a nie okresowego) cieku lub zbiornika wodnego. Wskazane jest, aby na jednym stanowisku wyznaczyć 2–4 transekty pomiarowe (np. po jednym lub dwa wzdłuż każdego brzegu potoku), a uzyskane na nich wyniki obserwacji uśrednić dla całego stanowiska.

Położenie każdego transektu opisuje się podając współrzędne geograficzne jego punktu środkowego (dopuszczalny błąd lokalizacji nie powinien być większy niż 10 m). Monitoring jest działaniem cyklicznym, wieloletnim, w związku z czym lokalizacje raz wyznaczonych transektów nie powinny być zmieniane.

Stanowiska do monitoringu biegacza urozmaiconego należy wyznaczyć w obrębie całego zasięgu gatunku w Polsce w takich miejscach, w których w ostatnim ćwierćwieczu jego obecność wielokrotnie potwierdzono. Część z nich powinna być usytuowana w obrębie obszarów Natura 2000, a część poza tymi obszarami. Ważne jest uwzględnienie w programie monitoringu zarówno stanowisk zasiedlonych przez silne populacje, jak również takich, na których chrząszcz ten jest mało liczny, ale występuje stale.

W 2011 r. dla potrzeb monitoringu biegacza urozmaiconego wytypowano czternaście stanowisk, z których dziesięć było zlokalizowanych w regionie biogeograficznym kontynentalnym, a cztery w alpejskim. W celu uzyskania pełnego obrazu stanu ochrony biegacza urozmaiconego w Polsce w następnych cyklach monitoringowych proponuje się wyznaczenie kilkunastu nowych stanowisk w rejonach: Gór Słonnych, Beskidów (Niżskiego, Sądeckiego, Żywieckiego i Śląskiego), Pienin, Gorców, Tatr, a także w województwach opolskim i dolnośląskim. Ich lokalizacje zaznaczono na Ryc. 2.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Punktem wyjścia dla wykonania oceny stanu populacji biegacza urozmaiconego jest wykonanie odłowów. Odłowy należy wykonać za pomocą pułapek żywołownych, czyli plastikowych, najlepiej białych kubeczków jednorazowych o pojemności 500–1000 ml (średnica otworu 8–10 cm, wysokość 12–15 cm) wkopanych w ziemię tak, że ich otwór będzie na równi z powierzchnią gruntu. Wskazane jest przykrycie pułapki daszkiem wykonanym z grubej, sztywnej folii lub cienkiej blachy; odległość daszka od obrzeża pułapki nie powinna być mniejsza niż 3 cm, ale też nie większa niż 5 cm. Jak już wspomniano, na jednym transekcie pomiarowym należy ustawić 10 pułapek w odległości 10 m od siebie i najdalej 5 m od brzegu cieku lub zbiornika wodnego. Zaleca się zakładanie pułapek wzdłuż linii wyznaczającej zasięg bezpośredniego oddziaływania wody (w terenie linia ta zwykle jest dobrze zaznaczona różnicą uwilgotnienia podłoża). **Nie stosować płynów konserwujących!** Pułapki należy opróżniać regularnie co 2–4 doby, notując wyniki odłowów (liczbę odłowionych osobników biegacza urozmaiconego oraz liczbę czynnych pułapek) i uwalniając schwytane chrząszcze w odległości przynajmniej 50 m od początkowej lub końcowej granicy transektu¹ (chrząszcze należy uwalniać w tym samym siedlisku, w którym wyznaczono transekt!). W trakcie jednego cyklu odłowów należy pobrać nie mniej niż 10 prób (za próbę uważa się wynik 2–4 dobowego odłowu za pomocą 10 pułapek). Aby zachować skuteczność działania pułapek, podczas kolejnych przeglądów (odłowów) uszkodzone lub zanieczyszczone pułapki należy wymienić na nowe.

Względna liczebność. Wartość wskaźnika oblicza się dzieląc liczbę okazów biegacza urozmaiconego odłowionych podczas całego cyklu odłowów przez średnią liczbę czynnych pułapek i liczbę dób ekspozycji pułapek (otrzymany wynik informuje o liczbie osobników biegacza urozmaiconego odłowionych w czasie 1 doby za pomocą jednej pułapki). Aby otrzymać wartość wskaźnika, uzyskany wynik należy pomnożyć przez 300 (liczba 10 pułapek x 30 dób ich ekspozycji).

Uwaga! Do obliczenia wartości wskaźnika należy wziąć liczbę pułapek rzeczywiście czynnych w danym okresie (ogólną liczbę pułapek należy pomniejszyć o liczbę pułapek w danym okresie uszkodzonych lub z innych powodów nieczynnych).

Staość występowania. Wartość wskaźnika oblicza się w skali procentowej przez odniesienie liczby prób, w których stwierdzono obecność osobników biegacza urozmaiconego do ogólnej liczby prób. Za próbę uważa się wynik 2–4 dobowych odłowów za pomocą 10 pułapek, przy założeniu, że pułapki opróżniane są co 2–4 dni.

Przykład wykonania obliczeń:

Odłowy prowadzono od połowy maja do połowy czerwca za pomocą 20 pułapek ustawionych na dwóch transektach (10 pułapek na transekt). Pułapki opróżniano co 3 doby, co oznacza, że na każdym transekcie pobrano 10 prób (na dwóch transektach w sumie 20 prób). Na pierwszym transekcie odłowiono 9 okazów w sześciu próbach, a na drugim 12 okazów w ośmiu próbach. Na obu transektach odłowiono 21 chrząszczy w 14

¹ Początkowa lub końcowa granica transektu znajduje się w odległości 5 m od krańcowych pułapek.

próbach. Stałość występowania na pierwszym transekcie wynosi 60% (6/10x100%), na drugim transekcie 80% (8/10x100%), a na stanowisku 70% (14/20x100%).

Określanie wskaźników stanu siedliska

Pokrycie roślinnością zielną. Wskaźnik ten informuje, jaki odsetek powierzchni transektu zajmuje roślinność zielna. Pod uwagę bierze się w pierwszej kolejności zwarte płyty roślinności, a następnie luźno rosnące kępy roślin i pojedyncze rośliny. Ocenę należy wykonać z dokładnością 10% ogólnej powierzchni transektu.

Zwarcie roślinności zielnej. Wskaźnik ten, określany w 3 klasach (por. Tab. 4) informuje o tym, jak gęsto rosną rośliny zielne. Należy ocenić, czy na ponad 50% powierzchni transektu zajętej przez roślinność zielną rośliny:

- tworzą zwartą i gęstą murawę, a między nimi nie widać podłoża;
- rosną w dużym zwarcie jednolicie wypełniając zajmowaną przestrzeń, ale nie tworzą gęstej murawy (między roślinami widoczne są małe płyty podłoża);
- rosną rzadko, pojedynczo lub w małych kępach, a podłoże między nimi jest dobrze widoczne.

Dominujący typ podłoża. Należy określić czy podłoże na ponad 50% powierzchni transektu jest:

- kamieniste, niemal lite, bez lub z niewielkim udziałem zalegającej materii organicznej i porośnięte najwyżej pojedynczymi roślinami lub małymi ich kępami;
- żwirowate lub piaszczyste z niewielkim udziałem zalegających namulów, porośnięte rzadko rosnącymi roślinami, niekiedy tworzącymi małe płyty muraw;
- błotniste lub muliste z udziałem materii organicznej, gęsto porośnięte roślinami, które tworzą zwarte murawy.

Podczas badania powyższych trzech wskaźników stanu siedliska pomocne może być skorzystanie z tabeli zgodnej z poniższym wzorem (Tab. 5):

Tab. 5. Tabela pomocnicza do ustalenia wartości wskaźników stanu siedliska w obrębie transektu

Wskaźniki	Powierzchnie pomiarowe 100 m ² w obrębie transektu										Wartość wskaźnika dla transektu
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pokrycie roślinnością zielną											
Zwarcie roślinności zielnej											
Dominujący typ podłoża											

Warunkiem skorzystania z tabeli jest podzielenie powierzchni transektu na 10 części, każda o powierzchni 100 m² (kwadraty o boku 10 m; w każdym kwadracie obecna jest jedna pułapka). Wartości wskaźników ustala się dla każdej powierzchni pomiarowej przyjmując zasadę, że poszczególnym klasom każdego wskaźnika przypisuje się odpowiednią liczbę punktów w skali 0–2 (FV – 2 punkty, U1 – 1 punkty i U2 – 0 punktów), które następnie wpisuje się do tabeli i oblicza średnie. Uzyskane wartości zaokrągla się

do całości. Tak określone liczby wyznaczają wartości wskaźników dla transektu. Na podstawie wartości wskaźników określonych dla transektów ustala się wartości wskaźników dla stanowiska.

Obecność martwego drewna. Zalegające w siedlisku, murszejące pnie drzew i pniaki często są miejscami przeobrażania się larw w poczwarki i zimowania biegacza urozmaiconego, stąd ich obecność jest bardzo pożądana. Wartość wskaźnika określa się liczbą zalegających na transekcie pni i pniaków o średnicy przynajmniej 20 cm. Ocenę dla stanowiska ustala się uśredniając wartości z wszystkich transektów.

Przykład:

Na stanowisku wyznaczono dwa transekty. Na pierwszym stwierdzono obecność 3 powalonych, murszejących pni o grubości powyżej 20 cm, a na drugim transekcie 1 pnia i 3 pniaków. Obecność martwego drewna na stanowisku wynosi zatem 3,5 ($3 + 4/2$), co odpowiada ocenie niezadowolającej (U1).

Termin i częstotliwość badań

Prace terenowe należy wykonywać od początku maja do końca czerwca lub od połowy sierpnia do połowy października. Bardzo ważne jest przestrzeganie terminów opróżniania pułapek – nie powinny być one opróżniane rzadziej niż co 4 dni, przy czym zaleca się stosowanie terminów dwudniowych.

W układzie wieloletnim prace monitoringowe na jednym stanowisku należy powtarzać co cztery lata.

Sprzęt i materiały do badań

Zgodnie z opisaną wyżej metodyką, do monitorowania populacji biegacza urozmaiconego i zajmowanego przez nią siedliska potrzebne są:

- przynajmniej 50 plastikowych białych kubeczków jednorazowych o pojemności 500–1000 ml;
- przynajmniej 50 prostokątów grubej, sztywnej folii o wymiarach 20x20 cm (z przeznaczeniem na daszki pułapek);
- odbiornik GPS (z dokładnością odczytu współrzędnych do 10 m);
- taśma miernicza o długości 10–25 m;
- aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy z obiektywem zmiennoogniskowym i funkcją „makro”);
- łopatkę ogrodniczą lub tzw. „cebularkę”;
- pęseta entomologiczna i ekshaustor;
- małe opakowanie chusteczek higienicznych;
- notatnik terenowy i ołówek (najlepiej automatyczny z zapasem grafitów);
- torba terenowa lub mały plecak;
- strój terenowy, w tym kurtka lub peleryna przeciwdeszczowa i wodoodporne buty (najlepiej trekkingowe);
- repelent zabezpieczający przed ukąszeniami owadów.

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 4014 biegacz urozmaicony <i>Carabus variolosus</i> Fabricius, 1787
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Wpisać: badawcze/referencyjne Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	(Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.) Południowomałopolski Obszar Chronionego Krajobrazu
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 279,2–281,4 m n.p.m.
Opis stanowiska	Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Stanowisko zlokalizowane w Beskidzie Wyspowym na skraju wsi, około 200 m od wzdłuż potoku Współrzędne podano dla punktu usytuowanego pośrodku długości transektu.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Opisać fizjonomię siedliska Fragment pobraża potoku (szerokość potoku przy normalnym stanie wód 1–2 m), nieliczne duże kamienie, między nimi piasek z namułami; dość luźno rosnące rośliny zielne, małe płyty luźnych trawiastych muraw; w otoczeniu las mieszany (80 lat) z udziałem świerka; dość liczne kłody i połamane konary.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Na stanowisku tym biegacza urozmaiconego notowano w latach: 1987, 1993, 1998, 2001, 2005 i 2009 (M. Stachowiak)
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” należy uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Mieczysław Stachowiak
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 16–19.06.2011; 19–22.06.2011; 22–25.06.2011; 25–28.06.2011; 02–04.07.2011; 04–07.07.2011; 07–09.07.2011; 09–11.07.2011; 11–14.07.2011; 14–16.07.2011; 16–19.07.2011; 01–03.08.2011; 03–06.08.2011; 06–10.08.2011; 10–12.08.2011; 12–15.08.2011; 22–25.08.2011; 25–27.08.2011; 27–31.08.2011; 05–09.09.2011; 09–12.09.2011; 12–15.09.2011; 15–18.09.2011; 18–22.09.2011; 22–26.09.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr	Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena
Populacja			
Względna liczebność		4,11 os./10 pułapek/30 dób	U1
Stołość występowania		48,15%	U1

Siedlisko				
Pokrycie roślinnością zielną		>75%	FV	FV
Zwarcie roślinności zielnej		Umiarkowanie zwarta, nie tworzy gęstej murawy	FV	
Obecność martwego drewna		4	U1	
Dominujący typ podłoża		Błotniste	FV	
Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Na stanowisku brak śladów przekształceń spowodowanych działalnością człowieka. W najbliższych latach nie planuje się tu i w najbliższym otoczeniu zmiany sposobu zagospodarowania i użytkowania. Biorąc pod uwagę wartości parametrów stanu populacji i siedliska perspektywy zachowania gatunku na stanowisku ... należy ocenić jako niezadowalającą.			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
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	C	0	Martwe i zamierające drzewa usuwane są tylko w tym przypadku, gdy zagrażają bezpieczeństwu ludzi.
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Jest to jedno z głównych oddziaływań na stan siedliska objawiające się nadmiernym rozwojem podszytu w obrębie drzewostanu.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
241	Kolekcjonowanie	A	–	Nielegalny odłów owadów
850	Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie	B	–	Zmiana reżimu wodnego poprzez regulację biegu cieku

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie 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) pachnica dębowa <i>Osmoderma eremita</i> (Scop.) – rzadki
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne Nie obserwowano.

Uwagi metodyczne	<i>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.).</i> Obserwacje należy rozpocząć z początkiem maja i prowadzić do końca czerwca.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód, itp.</i> Na wyniki obserwacji znaczący wpływ miały anomalie pogodowe (obfite i częste opady deszczu).
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Wśród typowanych do monitorowania gatunków chrząszczy takim, dla którego bez potrzeby większych modyfikacji można stosować opisaną wyżej metodykę (poza miejscami wyznaczenia transektów oraz doбором i ustaleniem kryteriów oceny wartości wskaźników stanu siedliska), jest biegacz Zawadzkiego *Carabus zawadzkii*.

6. Ochrona gatunku

Podczas obserwacji monitoringowych prowadzonych w 2011 r. zidentyfikowano najistotniejsze oddziaływania i zagrożenia na stanowiskach biegacza urozmaiconego. Były nimi przede wszystkim oddziaływania gospodarki leśnej związane z pozyskiwaniem drzew i usuwanie martwego drewna wielkogabarytowego. Czynniki te należy wziąć pod uwagę podczas opracowywania planów zadań ochronnych i planów ochrony dla obszarów Natura 2000 lub innych form ochrony obszarowej, w obrębie których zlokalizowane są stanowiska biegacza urozmaiconego.

W ramach ochrony gatunku na stanowiskach jego występowania postuluje się:

- pozostawianie leżących pni drzew w otoczeniu potoku jako zasobu martwego drewna (pod warunkiem, że pnie nie będą tamowały normalnego spływu wody);
- w przypadku konieczności prowadzenia wycinki drzew w bezpośrednim otoczeniu potoku ścinę i zrywkę prowadzić tak, aby w jak najmniejszym stopniu uszkadzać koryto potoku i pobraża w pasie przynajmniej 5 m po obu jego stronach; przed przystąpieniem do prac pozyskaniowych należy przeszkolić pracowników i określić sposób prowadzenia tych prac (wskazane jest stosowanie zrywki nasiębniernej z wykorzystaniem chwytaków na wysięgniku, ale z zastrzeżeniem zakazu przemieszczania się ciągnika wzdłuż koryta i brzegów potoków);
- otoczenie szczególną opieką źródlisk oraz młak w otoczeniu potoków jako potencjalnych miejsc żerowania biegacza urozmaiconego;
- nieskładowanie pozyskanego drewna w pasie przynajmniej 5 m po obu stronach potoku;
- rezygnację z realizacji projektów hydrotechnicznych mogących zakłócić lokalny reżim hydrologiczny potoków, którego pobraża zasiedla gatunek.

Ogólnie działania ochronne zmierzające do przynajmniej zachowania obecnego stanu populacji biegacza urozmaiconego i zajmowanych przez niego siedlisk powinny polegać na zapobieganiu lub chociaż ograniczaniu czynnej ingerencji w siedliska oraz zwalczaniu nielegalnego odławiania wszystkich stadiów rozwojowych chrząszczy.

7. Literatura

- Arndt E., Trautner J. 2004. 4. *Carabini*. W: Freude H., Harde K., Lohse K. W., Klausnitzer B.: Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2 Adepaga 1: Carabidae (Laufkäfer). Spektrum-Verlag, Heidelberg-Berlin, s. 28–60.
- Bousquet Y., Březina B., Davies A., Farkač J., Smetana A. 2003. Tribe Carabini Latreille, 1802. W: Löbl I., Smetana A. (red.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Stenstrup: Apollo Books, s. 118–201.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1973. Chrząszcze *Coleoptera*, Biegaczowate – *Carabidae*, część 1. W: Katalog fauny Polski. cz. XXIII, t. 2. PWN, Warszawa.
- Hůrka K. 1961. Die Larve des *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabr. und ihre Stellung im Larvalsystem der Gattung *Carabus* L. (*Coleoptera*, *Carabidae*). Acta Soc. ent. Čechoslov. 58: 266–271.
- Hůrka K. 1971. Die Larven der mitteleuropäischen *Carabus*- und *Procerus*-Arten. Morphologisch-taxonomische Studie. Rozprawy Československé Akademie Véd, Rada MPV, Academia Praha 81 (8): 1–137.
- Konwerski S., Sienkiewicz P. 2002. Przyczynek do poznania chrząszczy Beskidu Niskiego. Nowy pam. fizjogr. 1, 1: 85–88.
- Kubisz D. 2004. *Carabus variolosus* Fabricius, 1787, Biegacz urozmaicony 4014. W: Adamski P., Bartel R., Bereszynski 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. 75–78.
- Marinček M. 2010 (maszynopis). Močvirski krešič (*Carabus variolosus* Fabricius, 1787) (*Coleoptera*: *Carabidae*) na območju Slovenskih goric. (Dipl. delo). Univerza v Mariboru. Fakulteta za Naravoslovje in Matematiko. Oddelek za biologijo, Maribor.
- Müller-Kroehling S. 2006. Ist der Gruben-Großlaufkäfer *Carabus (variolosus) nodulosus* ein Taxon des Anhangs II der FFH-Richtlinie in Deutschland? Waldoekologie online 3: 57–62.
- Matern A., Drees C., Meike Kleinwächter, Assmann T. 2007. Habitat modelling for the conservation of the rare ground beetle species *Carabus variolosus* (*Coleoptera*, *Carabidae*) in the riparian zones of headwaters. Biol. Conserv. 136: 618–627.
- Matern A., Drees C., Meyer H., Assmann T. 2007. Population ecology of the rare carabid beetle *Carabus variolosus* (*Coleoptera*: *Carabidae*) in north-west Germany. J. Insect Conserv. Springer Science & Business Media 12 (6): 591–601.
- Matern A., Desender K., Drees C., Gaubloomme E., Peill W., Assmann T. 2009. Genetic diversity and population structure of the endangered insect species *Carabus variolosus* in its western distribution range: Implications for conservation. Conserv. Genet. Springer Science & Business Media 10 (2): 391–405.
- Resl K., Drozd P. 2006 (maszynopis). II.F.4 Metodika monitoringu evropsky významného druhu střevlík hrboľatý (*Carabus variolosus*). Agentura Ochrany Přírody a krajiny ČR.
- Sturani M. 1962. Osservazione a ricerche biologiche sul genere *Carabus* Linnaeus (sensu lato) (*Coleoptera*, *Carabidae*). Mem. Soc. ent. ital. Genoa 41: 85–202.
- Sturani M. 1963. Nuove ricerche biologiche e morfologiche sul *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius (*Coleoptera*, *Carabidae*). Boll. Zool. agr. e Bachic. II, 5: 27–34.
- Trzeciak A. 2011. Biegacz urozmaicony *Carabus variolosus* Fabricius 1787 w okolicach Dębicy na Podkarpaciu. Wszechświat 112 (7 – 9): 301.
- Turin H., Penev L., Casale A. (red.). 2003. The Genus *Carabus* in Europe. A Synthesis. Co-published by Pensoft Publishers, Sofia – Moscow & European Invertebrate Survey, Leiden.
- Valchářová J. 2007 (maszynopis). Monitoring druhu *Carabus variolosus* a odhad jeho biotopových nároků na vybraných lokalitách na Vsetínsku. Středoškolska odborná činnost 2006/2007. Odbor 04 – biologie.

- Vrezec A., Polak S., Kapla A., Pirnat A., Grobelnik V. & Šalamun A. 2007 (maszynopis). Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev – *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus* in *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Wojas T. 2008. Biegaczowate (*Coleoptera*, *Carabidae*) Gorców. Ochrona Beskidów Zachodnich 2: 51–101.
- Wojas T. 2011 (maszynopis). Operat ochrony chrząszczy epigeicznych (biegaczowatych i kusakowatych) (*Coleoptera: Carabidae & Staphylinidae*). W: Plan ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Kramko Sp. z o.o., Kraków.

Opracował: Mieczysław Stachowiak

1083 **Jelonek rogacz**
Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)



Fot. 1, 2. Pokrój ciała samca jelonka rogacza *Lucanus cervus* (© M. Bunalski).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: jelonkowate LUCANIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Konwencja Berneńska – Załącznik III

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła od 1952 r.

Kategorie zagrożenia IUCN

Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – EN

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – EN

Czerwona lista chrząszczy Górnego Śląska (1998) – EN

3. Opis gatunku

Jelonek rogacz *Lucanus cervus* to jeden z największych krajowych chrząszczy. Ciało samca mierzy 25–83 mm (najczęściej 41–63 mm), samicy 27–45 mm (zwykle 33–42 mm). Wierzchnia część ciała jest lekko błyszcząca i wypukła, od spodu delikatnie owłosiona. Ubarwienie o niewielkiej zmienności, najczęściej brunatne lub ciemnobrunatne. Głowa i przedplecze są zwykle ciemniejsze, ciemnobrunatne (Fot. 1, 2).

Głowa duża, zwłaszcza u samca, u którego jest niemal prostokątna i wyraźnie szersza od przedplecza. U samicy głowa jest mniejsza, zwężająca się ku przodowi i nieco węższa od przedplecza (Fot. 3). Oczy niewielkie i mało wypukłe. Czułki 10-członowe, kolankowato załamane. Ich ostatnie człony tworzą 4-członową, grzebykową buławkę. Bardzo charakterystyczna jest budowa żuwaczek u samców. Zwykle są one silnie rozwinięte, lekko wygięte i znacznie dłuższe od głowy i przedplecza razem wziętych. Ich wewnętrzna krawędź opatrzona jest kilkoma ząbkami różnej wielkości, największe zęby znajdują się w połowie długości żuwaczek i na ich wierzchołkach (Fot. 1). Ta forma samca, określana jako *telodontyczna*, dominuje w naszych metapopulacjach. W niektórych populacjach, zwłaszcza na południowych krańcach areálu występowania, częściej pojawia się forma z małymi żuwaczkami, zwana *amfiodontyczną*, gdzie żuwaczki są krótsze od łącznej długości głowy z przedpleczem. Od kształtu żuwaczek telodontycznych samców, przypominających poroże jelenia, pochodzi polska i łacińska nazwa gatunku. Żuwaczki samic są znacznie mniejsze niż u samców, krótkie i łukowato zakrzywione ku środkowi. Ich całkowita długość nie przekracza długości głowy, a wewnętrzna krawędź opatrzona jest kilkoma drobnymi i ostrymi ząbkami (Fot. 3).

Przedplecze jest prostokątne w zarysie, u samców węższe od pokryw, a u samic równe ich szerokości. Powierzchnia przedplecza pokryta jest dość gęstym punktowaniem,



Fot. 3. Pokrój ciała samicy jelonka rogacza (© M. Bunalski).

a jego krawędzie są delikatnie, listewkowato obrzeżone. Tarczka śródplecza jest duża, trójkątna i wyraźnie punktowana.

Pierwsza para skrzydeł wykształcona jest w postaci twardych, chitynowych pokryw, które są wypukłe, lekko zwężające się ku tyłowi i nieco błyszczące. Ich powierzchnia pokryta jest drobnym i gęstym punktowaniem. Skrzydła drugiej pary są duże, błoniaste i skąpo użytkowane. W trakcie spoczynku, złożone wachlarzowato i załamane w połowie długości skrzydła, schowane są pod pokrywami. Ich wielkość, w połączeniu z silnymi mięśniami skrzydłowymi zapewnia jelonkom dosyć sprawną lot na dystansie kilku kilometrów.

Nogi, zwłaszcza samców, są długie i smukłe. Zewnętrzne krawędzie goleni zaopatrzone w 4–6 kolców. Stopy 5-członowe, dosyć długie, niewiele krótsze od goleni (Fot. 1).

W literaturze krajowej (Stebnicka 1983, Kaźmierczak 1992, Kubisz 2004, Szwatko 2004) brak jest opisu larwy jelonka, który umożliwiałby jej prawidłową identyfikację.

Larwa jest oligopodialna, w typie pędraka, o ciele masywnym, C-kształtnym, pokrytym rzadkimi włoskami. Głowa żółtobrunatna, błyszcząca, najszersza w pobliżu nasady czułków. W tylnej części ciemienia, po obu stronach szwu epikranialnego, występują grupy nielicznych szczecin. Ponadto, szczeciny rozmieszczone są wzdłuż przedniej części szwów czołowych i przed nimi, u nasady czułków i u podstawy nadustka. Nadustek jest trapezowaty, gładki, z 2 szczecinami środkowymi i 4 bocznymi. Warga górna poprzecznie owalna, marszczona, pokryta rzadkimi włoskami. Żuwaczki poprzecznie zaczernione, z czarnymi wierzchołkami. Pierwszy człon czułków podłużny, trzeci nieco krótszy od drugiego i dwa razy dłuższy od pierwszego. Czwarty człon czułków bardzo drobny, znacznie cieńszy i krótszy od poprzednich. Segmenty tułowiowe są nieco węższe niż odwłokowe. Pierwsze przetchlinki największych rozmiarów, po czym zmniejszają się one stopniowo aż do piątej. Kolejne cztery przetchlinki jednakowych rozmiarów, ale wyraźnie mniejsze niż piąta. Tergit analny pokryty jest licznymi, drobnymi szczecinkami i pojedynczymi, dłuższymi włoskami. Pole analne nagie, sercowatego kształtu, z dwoma owalnymi płytkami umieszczonymi po obu stronach szczeliny odbytovej. Sternit analny pokryty krótkimi i prostymi szczecinkami, a na bokach również dłuższymi włoskami. Zagęszczone półka szczecin sięgają swoimi przednimi końcami do przedniej połowy sternitu analnego. Najbardziej wewnętrzny rząd szczecin tworzy dwa niemal symetryczne rzędy ograniczające nagą linię środkową. 4-członowe odnóża larw zakończone są ostrym pazurkiem i zaopatrzone w aparat strydulacyjny. Składa się on z poprzecznego rzędu guzków umiejscowionych na biodrach środkowych nóg (*pars stridens*), którym odpowiada podłużny rząd guzków znajdujących się na wydłużonych krętarzach tylnych nóg (*plectrum*). Pocierając o siebie obydwoma elementami, larwy wytwarzają dźwięki o częstotliwości około 11 kHz, co może być pomocne w ich przyżyciowej identyfikacji.

4. Biologia gatunku

Cykl rozwojowy jelonka trwa od 3 do 6 lat (najczęściej 4 lata), a w razie niesprzyjających warunków może przedłużać się o rok lub dwa. Rójka chrząszczy odbywa się od maja do czerwca. Mniej lotne samice wspinają się wówczas na pnie drzew oraz dobrze nasłonecznione pniaki i leżące kłody, oczekując na przylot samców. Wydzielane przez nie feromony działają wabiąco zarówno na samce, jak i inne samice (Fot. 4).



Fot. 4. Rójka jelonka rogacza na pniaku dębowym (© D. Wasiluk).

Po kopulacji samice przystępują do składania jaj. Zagrzebują się w pobliżu pniaków, złomów, martwych drzew lub leżących na ziemi masywnych konarów i składają 15–36 jaj. Wylęg larw następuje po 21–45 dniach, zazwyczaj po upływie 4 tygodni. Larwy żerują w tych częściach zamierającego drewna, które znajdują się częściowo pod ziemią lub mają bezpośredni kontakt z glebą, zdrapując warstwy przerośnięte przez ksylifityczne



Fot. 5. Samiec jelonka rogacza zlizujący solankę (© M. Bunalski).

grzyby. Ich żerowanie przerywane jest w okresie zimowym (w warunkach krajowych zwykle od listopada do kwietnia), kiedy to temperatura w żerowisku spada poniżej 5°C. W czasie swego rozwoju larwa linieje 3-krotnie, konsumując 20 razy więcej substratu, niż wynosi jej waga końcowa. Maksymalne rozmiary osiągnięte przez larwę to 135 mm długości (w pozycji wyprostowanej) przy masie ciała 25 g. W ostatnim roku żerowania larwa buduje komorę poczwarkową, którą zakłada w glebie, w pobliżu miejsca pobytu. Tworzy ją pod koniec lata z wiórków drzewnych, które ubija na ścianach komory, mieszając je ze ekskrementami i cząstkami gleby. Tak przygotowana komora poczwarkowa, nosząca nazwę „kokolitu”, jest bardzo twarda, a jej szczątki mogą zachowywać się nawet kilka lat po wylęgu chrząszczy. W kokolicie larwa przepoczwarcza się, co przypada zwykle na początek jesieni. Stadium poczwarki trwa od 28 do 60 dni, najczęściej około półtora miesiąca. Wylęgające się chrząszcze nie opuszczają kokolitu. Zimują w nim i pozostają w jego obrębie aż do okresu rójki, czyli do wiosny następnego roku. Po opuszczeniu kokolitu, chrząszcz wykopuje kanał wylotowy, który ma średnicę zbliżoną do chodników drobnych gryzoni.

Uaktywnienie się chrząszczy następuje przy temperaturze powyżej 15°C. Do lotu wymagają jednak nieco wyższych temperatur, preferując ciepłe, a nawet parne wieczory. Długość życia samców może wynosić 6–10 tygodni, samic 8–14 tygodni. Przy ciepłej i suchej pogodzie, a szczególnie przy niedostatku łatwo dostępnego pokarmu, chrząszcze żyją znacznie krócej. U samców okres ten rzadko przekracza 2 tygodnie, u samic trwa 2–3-krotnie dłużej. Latające chrząszcze, a zwłaszcza bardziej aktywne samce, stanowią łatwy łup dla ptaków i nietoperzy. Szczególnie często bywają atakowane przez ptaki z rodziny krukowatych *Corvidae*.

Chrząszcze odżywiają się w niewielkim stopniu. Zwykle zlizują sok wyciekający ze zranionych drzew lub opadłych owoców. Obserwowano również samce zlizujące solankę wyciekającą z lizawki dla zwierzyny leśnej (Fot. 5).

5. Wymagania siedliskowe

Jelonek rogacz jest gatunkiem leśnym, ciepłolubnym, występującym w terenach nizinnych i na pogórzach. Z dostępnych informacji wynika, że w południowej Polsce nie przekracza wysokości 600 m n.p.m. Preferuje prześwietlone, naturalne drzewostany, zwykle dąbrowy (Fot. 6a, b) i grądy. W warunkach europejskich obserwowano rozwój jelonka w drewnie ponad 20 różnych gatunków drzew i krzewów, w warunkach krajowych jest on niemal wyłącznie związany z dębem (Bunalski 1999).

Jako potencjalne siedliska jego występowania wymieniane są następujące typy siedlisk przyrodniczych (Kubisz 2004):

9160 – subatlantyckie i środkowoeuropejskie lasy dębowe i dębowo-grabowe *Carpinion betuli* (grądy);

9170 – lasy dębowo-grabowe *Galio-Carpinetum* (grądy) poszerzone o *Tilio-Carpinetum*;

9190 – stare acidofilne dąbrowy z *Quercus robur* na piaszczystych równinach;

91F0 – nadrzeczne lasy mieszane z dębem *Quercus robur*, wiązem *Ulmus laevis* i *Ulmus minor*, jesionem *Fraxinus excelsior* lub *Fraxinus angustifolia*, występujące wzdłuż dużych rzek (*Ulmion minoris*).



Fot. 6. Siedliska jelonka rogacza: a) świetlista dąbrowa, b) grąd ze znacznym udziałem dębu, c) siedlisko zastępcze: uprawa w miejscu wyciętej dąbrowy (© M. Bunalski).

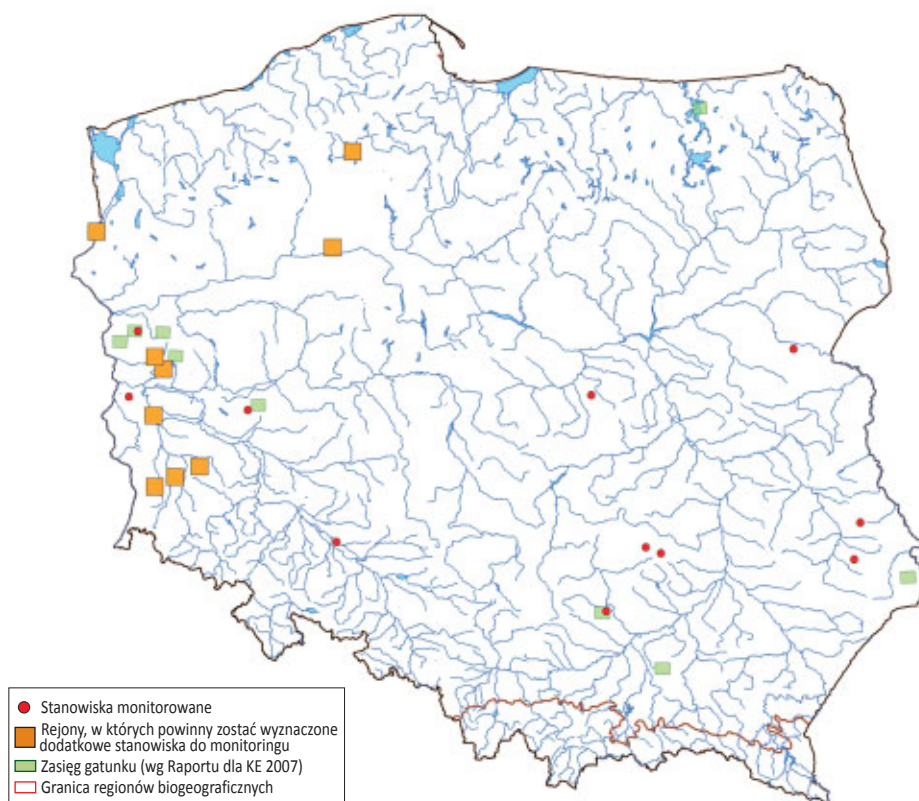
Z braku optymalnych środowisk rozwoju, coraz częściej zasiedla prześwietlone drzewostany gospodarcze, a zwłaszcza ich obrzeża, luki i polany (Fot. 6c). W zachodniej części areалу występowania spotykany jest również w starych parkach, alejach i sadach, wykazując w tym zakresie znaczną plastyczność.

Warunkiem występowania jelonka rogacza jest obecność martwych lub obumierających drzew oraz ich fragmentów: pniaków, nabiegów korzeniowych i leżących konarów, w których rozwija się larwa. Do swego rozwoju wymaga mikrośrodowiska zamierającego drewna o umiarkowanej wilgotności.

Jelonek unika stanowisk o wysokim poziomie wód gruntowych oraz środowisk okresowo zalewanych. Skład mechaniczny gleby i jej struktura mają w tym wypadku drugorzędne znaczenie – równie dobrze czuje się na glebach przepuszczalnych, żwirowych, jak i gliniastych, a nawet umiarkowanie kamienistych.

6. Rozmieszczenie gatunku

Jelonek rogacz niegdyś był rozmieszczony niemal w całej Europie; obecnie na wielu obszarach ograniczył swe występowanie lub wyginął. Historyczne informacje na temat występowania jelonka rogacza w Polsce odnoszą się do kilkudziesięciu stanowisk rozmieszczonych w niemal wszystkich regionach zoogeograficznych kraju, za wyjątkiem Sudetów Wschodnich, Tatr i Podlasia (Burakowski i in. 1983). Dane te obejmują jednak bardzo szeroki, ponad 150-letni przedział czasowy i nie uwzględniają zmian, jakie zaszły w tym okresie w środowisku. Do najważniejszych zaliczyć należy odlesienie znacznych



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu jelonka rogacza w Polsce na tle zasięgu jego występowania.

obszarów kraju oraz wprowadzanie sosny na siedliska lasu liściastego i eliminowanie innych gatunków drzew liściastych z drzewostanów mieszanych, co w konsekwencji doprowadziło do powstania monokultur sosnowych. Spowodowało to wymarcie wielu lokalnych populacji i znaczne ograniczenie areалу występowania pozostałych. Według obecnego stanu wiedzy (Kubisz 2004, Szwałko 2004, Bunalski, Przewoźny 2008) duże populacje jelonka rogacza utrzymują się jedynie w zachodniej części kraju, pozostałe rejony Polski zasiedlane są przez populacje silnie rozdrobnione i izolowane. Brak całościowych badań inwentaryzacyjnych nie pozwala jednak na bardziej precyzyjne określenie areалу ich występowania.

Z uwagi na wymagania siedliskowe jelonka rogacza, jego występowanie w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) wydaje się mało prawdopodobne. Analiza najnowszych doniesień pozwala zawęzić współczesne rozmieszczenie jelonka w Polsce do kilkunastu rozproszonych stanowisk (Ryc. 1), usytuowanych wyłącznie w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON).

W celu określenia współczesnego rozmieszczenia jelonka rogacza w Polsce powinny zostać przeprowadzone badania inwentaryzacyjne obejmujące dawne stanowiska jego występowania oraz miejsca, gdzie – zgodnie z aktualną wiedzą – zachowały się warunki siedliskowe odpowiednie do jego rozwoju.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu jelonka rogacza została opracowana w oparciu o doświadczenia autora zebrane w ramach prac monitoringowych realizowanych w latach 2010–2011, a także w oparciu o dostępną literaturę. Podstawę do podjęcia prac monitoringowych stanowił *Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2009–2012*. Dla potrzeb planowanych prac monitoringowych przygotowano wstępne założenia metodyczne, które były następnie weryfikowane i modyfikowane o doświadczenie zdobyte w trakcie prowadzonych prac. Opis zmodyfikowanej metodyki monitoringu jelonka rogacza przedstawiono poniżej. Zaproponowana metodyka została zoptymalizowana pod kątem jej czasochłonności i nakładu pracy, tak, aby nie sprawiała większych trudności osobom korzystającym z niej w przyszłości. Wyeliminowano z niej wszelkie czynności i metody, które mogłyby stanowić zagrożenie dla obserwowanych chrząszczy lub ich siedliska, opierając się wyłącznie na bezpośrednich obserwacjach terenowych.

Jelonek rogacz należy do największych krajowych chrząszczy, a jego stwierdzenie w terenie nie przysparza na ogół większych trudności. Niewielka jest również możliwość pomylenia go z innymi gatunkami, z uwagi na charakterystyczne wachlarzykowato-kolankowate czułki oraz specyficznie zbudowaną i wyjątkowo dużą głowę i monstrialne żuwaczki samców. Nie zachodzi także potrzeba odławiania osobników w celu ich identyfikacji, gdyż jest to gatunek stosunkowo mało płochliwy i łatwy do obserwacji na odle-



Fot. 7. Szczątki samca jelonka rogacza po ataku drapieżnika (© M. Bunalski).

głość. Ponadto, różnice w budowie morfologicznej obu płci oraz w wielkości żuwaczek samców formy telodontycznej i amfiodontycznej są na tyle wyraźne, że pozwalają na ich bezbłędną identyfikację (również w oparciu o dokumentację fotograficzną).

Czynnikiem ułatwiającym odszukanie miejsc występowania jelonka jest także obecność szczątków martwych chrząszczy. Z uwagi na silne schitynizowanie oraz swoją wielkość, są one stosunkowo trwałe i łatwe do odnalezienia w terenie (Fot. 7).

W identyfikacji gatunku mogą być również pomocne larwy. W lasach gospodarczych mogą być one ujawniane w trakcie prowadzenia zabiegów hodowlanych lub prac z zakresu ochrony lasu. Zaproponowana metodyka nie przewiduje jednak poszukiwania larw. Prowadzą one skryty tryb życia i w trakcie prac monitoringowych nie są zazwyczaj obserwowane.

Oprócz stanu populacji jelonka rogacza, monitoringowi podlegają również kluczowe elementy siedliska, których jakość warunkuje przetrwanie populacji na danym stanowisku. Wybrane i opisane poniżej wskaźniki dotyczą zarówno mikrośrodowiska rozwoju jelonka, jak i całego makrośrodowiska leśnego, którego jakość, podobnie, jak jakość mikrobiotopu, warunkuje możliwość utrzymania populacji tego gatunku. Z analizy danych pochodzących z ostatnich 150 lat wynika, że zmiany poczynione w strukturze lasów, a zwłaszcza powszechna uprawa sosny na obszarach zajmowanych wcześniej przez dąbrowy i grądy, przyczyniły się do zaniku populacji jelonka na wielu stanowiskach.

Ponieważ monitoring jelonka rogacza nie był dotychczas w Polsce prowadzony, należy liczyć się z tym, że zaproponowana metodyka, opierająca się na obecnym stanie wiedzy, może ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia uzyskane w kolejnych etapach prac monitoringowych oraz wyniki niezależnych badań prowadzonych w wielu krajach europejskich.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Wskaźniki przyjęte do oceny stanu populacji na stanowisku monitoringowym przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji jelonka rogacza

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Obecność gatunku	Jest/nie ma	Wyszukiwanie chrząszczy i ich szczątków lub obecność larw
Wielkość rójki	Wskaźnik opisowy	Określenie stopnia zaangażowania osobników w czynności rozrodcze – ocena ekspercka
Kondycja populacji	%	Określenie udziału form telodontycznych (form samców z silnie rozwiniętymi – dużymi żuwaczkami) w ogólnej liczbie samców

Analizowane wskaźniki poddawane są ocenie, poprzez przypisanie określonym zakresom obserwacji oceny FV, U1 lub U2, zgodnie z tabelą waloryzacyjną (Tab. 2).

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Obecność gatunku	Zaobserwowanie lub odłowienie przynajmniej 1 osobnika, stwierdzenie szczątków imagines albo obecności larw	Brak obserwacji w ciągu 10 lat (2 powtórzenia co 5 lat)	Brak obserwacji w ciągu 20 lat (4 powtórzenia co 5 lat)
Wielkość rójki	Większość osobników bierze udział w czynnościach rozrodczych	Tylko część osobników bierze udział w czynnościach rozrodczych	Brak osobników biorących udział w czynnościach rozrodczych
Kondycja populacji	Ponad 75% samców to formy telodontyczne	50–75% samców to formy telodontyczne	Mniej niż 50% samców to formy telodontyczne

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Wskaźnik *obecność gatunku* warunkuje możliwość dokonania oceny pozostałych wskaźników. Ocenę stanu populacji formułuje się na podstawie ocen poszczególnych wskaźników, stosując następującą punktację:

FV = 3 punkty,

U1 = 2 punkty,

U2 = 1 punkt,

XX (brak możliwości oceny wskaźnika) = 0 punktów.

Punkty uzyskane za poszczególne wskaźniki stanu populacji sumuje się i wystawia ocenę ogólną stanu populacji, przyjmując następujący zakres ocen:

FV = 7 i więcej punktów oraz nie więcej niż jedna ocena U2,

U1 = 4–6 punktów i nie więcej niż dwie oceny U2,

U2 = 0–3 punktów i więcej niż dwie oceny U2 lub XX.

Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki przyjęte do oceny stanu populacji na stanowisku monitoringowym przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska jelonka rogarza

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Struktura drzewostanu na stanowisku	%	Ustalenie udziału dębów w drzewostanie – w terenie lub z operatu urządzeniowego (planu ochrony)
Struktura drzewostanów otaczających	%	Ustalenie udziału dębów w drzewostanie – w terenie lub z operatu urządzeniowego (planu ochrony)
Dostępność miejsc rozrodu	Wskaźnik opisowy	Stwierdzenie obecności pniaków dębowych w różnych stadiach rozkładu
Termika i warunki świetlne	Wskaźnik opisowy	Określenie stopnia rozrzedzenia drzewostanu oraz nagrzewania się podłoża

Analizowane wskaźniki poddawane są ocenie, poprzez przypisanie określonym obserwacjom lub przedziałom oceny FV, U1 lub U2 zgodnie z tabelą waloryzacyjną (Tab. 4).

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
Struktura drzewostanu na stanowisku	Dęby stanowią ponad 50% drzew w drzewostanie	Dęby stanowią 30–50% drzew w drzewostanie	Dęby stanowią mniej niż 30% drzew w drzewostanie
Struktura drzewostanów otaczających	Dęby stanowią ponad 30% drzew w drzewostanie	Dęby stanowią 15–30% drzew w drzewostanie	Dęby stanowią mniej niż 15% drzew w drzewostanie
Dostępność miejsc rozrodu	Na stanowisku i w jego otoczeniu znajdują się pniaki dębowe, martwe dęby lub wiatrołomy	Jedynie na stanowisku znajdują się pniaki dębowe, martwe dęby lub wiatrołomy	Na stanowisku i w jego otoczeniu brak jest pniaków dębowych, martwych dębów lub wiatrołomów
Termika i warunki świetlne	Drzewostan rozrzedzony (światło słoneczne dociera w wielu miejscach do dna lasu), występują polany i świetliste dukty	Drzewostan zwarty (światło słoneczne tylko miejscami dociera do dna lasu), występują polany i świetliste dukty	Drzewostan bardzo zwarty (światło słoneczne w większości miejsc nie dociera do dna lasu), brak jest polan i świetlistych duktów

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Ocenę stanu siedliska formułujemy na podstawie ocen poszczególnych wskaźników stosując następującą punktację:

FV = 3 punkty,

U1 = 2 punkty,

U2 = 1 punkt.

Punkty uzyskane za poszczególne wskaźniki stanu siedliska sumujemy i wystawiamy ocenę ogólną stanu siedliska przyjmując następujący zakres ocen:

FV = 8 i więcej punktów oraz brak oceny U2,

U1 = 4–7 punktów i nie więcej niż jedna ocena U2,

U2 = 0–3 punktów oraz dwie lub więcej ocen U2.

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania jelonka rogacza to próba prognozowania jego stanu ochrony w perspektywie 10–20 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 niezadowolający stan się utrzyma, to perspektywy zachowania oceniamy jako niezadowolające (U1). Jeśli sądzimy, że obecny niezadowolający stan się pogorszy lub zły stan się utrzyma, perspektywy oceniamy jako złe (U2). Oceniając perspektywy zachowania, należy wziąć pod uwagę stopień izolacji populacji podlegającej monitoringowi, stan środowiska i sposób jego użytkowania. Ważny dla perspektyw zachowania gatunku jest sposób użytkowania lasu. Populacje, które zachowały się jeszcze w obszarze silnej ingerencji gospodarki leśnej, najprawdopodobniej będą stopniowo zanikać.

Ocena ogólna

W ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku bierzemy pod uwagę oceny wszystkich trzech parametrów, uwzględniając w sposób szczególny parametr najniższej sklasyfikowany. Ocena ta musi być wyważonym osądem opartym o gruntowną wiedzę ekspercką.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowiskiem monitoringowym gatunku jest dowolny fragment środowiska, gdzie w ostatnich latach stwierdzono jelonka rogacza lub gdzie niegdyś był stwierdzany, a zachowały się tam warunki siedliskowe umożliwiające jego przetrwanie. Fragment ten nie powinien być zbyt rozczłonowany, by nie utrudniać dyspersji gatunku w obrębie stanowiska. Stanowiska monitoringowe mogą znacząco różnić się wielkością powierzchni. Powinny być jednak możliwie duże, a tym samym ekologicznie ustabilizowane. W przypadku stanowisk o dużej powierzchni, monitoring stanu populacji oraz wskaźników siedliska należy prowadzić na kilku powierzchniach monitoringowych. Proponuje się, by taką powierzchnię zakładać nie rzadziej niż jedną na 50 ha kompleksu leśnego.

Ponieważ monitoring jest działaniem cyklicznym, dlatego w trakcie trwania pojedynczego cyklu (20 lat), nie powinno się zmieniać zakresu wyznaczonych stanowisk. Stanowiska monitoringowe powinny być, w miarę możliwości, równomiernie rozmieszczone w obrębie krajowego zasięgu występowania gatunku. Część z nich powinna być usytuowana w obszarach Natura 2000, a część poza tymi obszarami. Monitorowane powinny być wszystkie współcześnie znane stanowiska jelonka rogacza, a w początkowej fazie monitoringu również stanowiska historyczne, na których zachowały się odpowiednie dla gatunku siedliska i można spodziewać się, że zasiedlające je populacje jeszcze nie wyginęły.

W latach 2010–2011 monitoring jelonka rogacza realizowano na jedenastu stanowiskach rozmieszczonych w różnych regionach Polski (Ryc. 1). Dodatkowo proponuje się włączenie do sieci monitoringu 9 stanowisk zlokalizowanych na obszarach Natura 2000, głównie w zachodniej i północno-zachodniej Polsce:

PLH220058 Doliny Brdy i Chociny,

PLH020072 Uroczyska Borów Dolnośląskich,

PLH020090 Dąbrowy Kliczkowskie,
 PLH020097 Jelonek Przemkowski,
 PLH300055 Dębowa Góra,
 PLH320037 Dolna Odra,
 PLH080035 Dębowe Aleje w Gryżynie i Zawiszach,
 PLH080042 Stara Dąbrowa w Korytach,
 PLH080068 Dolina Dolnego Bobru.

Ich lokalizację na tle zasięgu zaznaczono na mapie (Ryc. 1). Stanowiska do monitoringu zaproponowano w oparciu o informacje pochodzące z literatury oraz obserwacje własne autora.

Sposób wykonywania badań

Sposób badania wskaźników stanu populacji oraz stanu siedliska został przedstawiony poniżej. W celu sprawnego przebiegu prac terenowych można posłużyć się załączonym poniżej formularzem terenowym (Tab. 5). Oprócz analizy stanu populacji i stanu siedliska niezbędne jest wykonanie pomiarów GPS oraz sporządzenie możliwie dokładnej dokumentacji fotograficznej obserwowanych osobników i stanowiska.

Tab. 5. Formularz do wypełnienia w terenie

STANOWISKO MONITORINGOWE			
Nazwa i numer stanowiska	Daty obserwacji		Osoba wypełniająca/obserwator
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
5.			
Nadleśnictwo:			Oddział i wydzielenie
Leśnictwo:			
Powierzchnia [ha]:		Typ drzewostanu:	
		Charakter lasu:	
Współrzędne geograficzne (odczyt GPS):	N:		
	E:		
	Adres leśny:		

POPULACJA				
Liczba osobników jelonka rogacza:	Samice	Samce telodontyczne	Samce amfiodontyczne	Zaangażowanie w rójkę
	1.	1.	1.	1.
	2.	2.	2.	2.
	3.	3.	3.	3.
	4.	4.	4.	4.
	5.	5.	5.	5.
SIEDLISKO				
Struktura drzewostanu na stanowisku:		Struktura drzewostanów otaczających:		
Ponad 50% drzew w drzewostanie stanowią dęby		Przynajmniej 30% drzew w drzewostanie stanowią dęby		
Przynajmniej 30–50% drzew w drzewostanie stanowią dęby		15–30% drzew w drzewostanie stanowią dęby		
Dęby stanowią mniej niż 30% drzew w drzewostanie		Dęby stanowią mniej niż 15% drzew w drzewostanie		
Dostępność miejsc rozrodu:		Termika i warunki świetlne:		
Na stanowisku i w jego otoczeniu znajdują się pniaki dębowe		Drzewostan rozrzedzony (światło sło- neczne dociera w wielu miejscach do dna lasu), występują polany i świetliste dukty		
Jedynie na stanowisku znajdują się pniaki dębowe		Drzewostan bardziej zwarty (światło sło- neczne tylko miejscami dociera do dna lasu), występują polany i świetliste dukty		
Na stanowisku i w jego otoczeniu brak jest pniaków dębowych		Drzewostan bardzo zwarty (światło słoneczne praktycznie nie dociera do dna lasu), brak polan i świetlistych duktów		
UWAGI: [np.: dotyczące miejsca, w którym obserwowano jelonka, zagrożenia, wpływ z otoczenia, numery zdjęć dokumentacyjnych, gatunki obce, gatunki chronione i rzadko występujące]				

Określanie wskaźników stanu populacji

Wybrane wskaźniki stanu populacji, które mają największe znaczenie dla zachowania populacji jelonka rogacza zostały przedstawione w tabelach (Tab. 1 i 2) oraz opisane poniżej. Do ich ustalenia potrzebna jest wiedza ekspercka osoby prowadzącej monitoring.

W celu oszacowania parametrów populacyjnych stosuje się metodę polegającą na obserwacji chrząszczy lub ich szczątków na określonej powierzchni, traktowanej jako stanowisko monitoringowe. W przypadku, gdy powierzchnia ta znajduje się na niezbyt rozległej i wyraźnie wyodrębniającej się połaci, np. na polanie śródleśnej, porębie, w młodniku itp., za powierzchnię badawczą uznajemy cały ten obszar. Jeżeli powierzchnia jest zbyt rozległa, wówczas wyznaczamy konkretną i w miarę reprezentatywną powierzchnię do obserwacji. Wyboru dokonujemy tak, aby wyznaczone stanowisko monitoringowe charakteryzowało się w miarę wyrównanymi warunkami środowiskowymi, zwłaszcza glebowymi i wilgotnościowymi oraz możliwie jednolitym typem drzewostanu.

Obecność gatunku. Obserwacje aktywności osobników dorosłych należy prowadzić w dni ciepłe i pogodne, a nawet parne, w godzinach wieczornych, tj. po godzinie 18.00. Zaleca się jednak, aby eksplorację terenu w celu wyznaczenia stanowisk monitoringo-

wych przeprowadzić już w godzinach południowych, tj. w czasie żerowania chrząszczy. W tym czasie należy zwrócić uwagę na drzewa z wyciekającym sokiem, nasłonecznione pnie i kłody leżących drzew, gdzie mogą się gromadzić chrząszcze. Zaleca się także zwrócenie uwagi na obecność szczątków chrząszczy oraz inne oznaki ich występowania: oznaki żerowania larw, otwory wylotowe form dorosłych itp. Na każdej powierzchni badawczej należy przeprowadzić kilkukrotne kontrole w okresie od połowy maja do początku lipca. Przy czym, od momentu pierwszego stwierdzenia osobników dorosłych, należy je powtarzać przynajmniej dwukrotnie w odstępach 5–7-dniowych.

Wielkość rójki. Szacowanie wielkości rójki należy przeprowadzić w trakcie obserwacji aktywności osobników dorosłych. Najlepiej przystąpić do niego po 5–7 dniach od momentu zaobserwowania pierwszych wylotów chrząszczy, wybierając wieczory najbardziej optymalne pod względem warunków pogodowych (jw.). Lustrując stanowisko monitoringowe w ciągu dnia, należy zwrócić szczególną uwagę na pniaki o dużej średnicy, leżące kłody lub pojedyncze, dobrze wygrzane dęby pozostawione na obrzeżach lasów, polanach lub w odnowieniach, które można traktować jako potencjalne miejsca rójkowe. Śledząc lot imagines weryfikujemy wcześniej wytypowane miejsca, a następnie obserwujemy liczebność i zachowanie się chrząszczy w miejscach ich nagromadzenia.

Kondycja populacji. Udział samców formy telodontycznej (o dużych żuwaczkach) i amfiodontycznej (o małych żuwaczkach) może stanowić ważny wskaźnik stanu populacji. Samce formy telodontycznej, posiadające większe żuwaczki oraz większe rozmiary ciała pojawiają się zwykle nieco wcześniej i są chętniej wybierane przez samice niż samce formy amfiodontycznej, które mają znacznie mniejsze żuwaczki i nieco mniejsze rozmiary ciała. Zdaniem części badaczy zwiększanie udziału formy amfiodontycznej następuje w wyniku krzyżowania się osobników w mało licznej i izolowanej populacji. Dochodzi wówczas do zwiększania się współczynnika pokrewieństwa, co może skutkować wieloma negatywnymi zjawiskami. Niektórzy badacze wiążą jednak obecność form amfiodontycznych z pogarszającymi się warunkami rozwoju larw, co wpływa negatywnie na kondycję populacji.

Szacowanie wskaźnika przeprowadza się na podstawie zsumowania liczby samców formy telodontycznej i amfiodontycznej oraz obliczenia ich wzajemnej proporcji przedstawionej procentowo. Im jest wyższy udział formy telodontycznej, tym lepsza kondycja obserwowanej populacji.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Wybrane wskaźniki stanu siedliska, które mają największe znaczenie dla jakości środowiska życia jelonka rogacza zostały przedstawione w tabelach (Tab. 3 i 4) oraz opisane poniżej. Do ich ustalenia potrzebna jest zarówno wiedza ekspercka, jak i materiały źródłowe.

Struktura drzewostanu na stanowisku. Struktura drzewostanu na stanowisku warunkuje w praktyce możliwość utrzymania się populacji jelonka rogacza, poprzez zapewnienie zaplecza pokarmowego dla larw i postaci dorosłych. Aby ustalić wartość wskaźnika należy zidentyfikować gatunki drzew, które są uznane za rośliny żywicielskie gatunku oraz określić, ile z nich stanowi główny składnik drzewostanu. Analizie należy poddać zarówno pierwsze, jak i drugie piętro lasu. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że w warunkach krajowych najistotniejszym gatunkiem dla jelonka jest dąb (*Quercus* spp.).

Określanie struktury drzewostanu jest zadaniem pracochłonnym i wymagającym specjalistycznej wiedzy leśnej. Dlatego w praktyce posiłkujemy się informacjami znajdującymi się w operacie leśnym, planie ochrony lub innym opracowaniu zawierającym aktualne dane na temat struktury drzewostanu na analizowanym stanowisku.

Struktura drzewostanów otaczających. Wskaźnik ten jest równie przydatny do oceny perspektyw utrzymania się jelonka na stanowisku, jak poprzedni. Znaczenie struktury drzewostanów otaczających zwiększa się w przypadku stanowisk o mniejszych powierzchniach lub mniej korzystnych warunkach siedliskowych. Właściwa struktura drzewostanów otaczających stwarza wówczas bufor dla niekorzystnych warunków zewnętrznych oraz stanowi naturalny rezerwar w przypadku pogorszenia się warunków siedliskowych na stanowisku monitoringowym.

Praktycznej oceny tego wskaźnika dokonujemy w sposób podobny jak przy określaniu struktury drzewostanu na stanowisku.

Dostępność miejsc rozrodu. Dostępność miejsc rozrodczych warunkuje możliwość utrzymania się populacji jelonka na stanowisku, stanowiąc, łącznie z poprzednimi wskaźnikami, najprostszy sposób oceny przydatności siedliska dla rozwoju i zachowania gatunku.

Ponieważ środowisko rozwoju larw jelonka rogacza stanowią podziemne partie martwych lub zamierających dębów, analizując siedlisko zwracamy uwagę na ich obecność. W warunkach krajowych szczególnie chętnie zasiedlane są pniaki po odroślach, ściętych i złamanych drzewach, a przy ich niedoborze również drzewa martwe i zamierające. Najkorzystniejsze warunki dla rozwoju i przetrwania larw stanowią drzewa starszych klas wiekowych, o znacznej średnicy i rozległym systemie korzeniowym, które nie tylko dostarczają znacznych ilości substratu pokarmowego, ale również zabezpieczają larwy przed drapieżnikami (miejsca takie są chętnie rozkopywane przez dziki).

Oprócz odnotowania obecności środowisk rozwoju zwracamy również uwagę na ich liczbę. Za najbardziej korzystne można uznać stanowiska, na których stojąc w miejscu i obracając się o 360° dostrzegamy w zasięgu wzroku przynajmniej kilka potencjalnych środowisk rozwoju larw. Informacje o ich liczbie, etapie zamierania drzew lub rozkładu drewna należy zamieścić w *Formularzu terenowym* w rubryce *Uwagi* oraz poprzez stosowną dokumentację fotograficzną i współrzędnymi miejsca obserwacji.

Termika i warunki świetlne. Czynnikiem warunkującym rozwój larw jelonka jest termika stanowiska i panujące na nim warunki świetlne. Jelonek rogacz należy u nas do gatunków termofilnych, dlatego wybiera stanowiska łatwo nagrzewające się lub z natury ciepłe. Najkorzystniejsze warunki do rozwoju znajduje w drzewostanach rozrzedzonych, gdzie w wielu miejscach światło słoneczne dociera do dna lasu. W rejonach nieco chłodniejszych preferuje miejsca wyniesione ponad otoczenie i łatwo nagrzewające się oraz osłonięte od wiatru i nasłonecznione. Na stanowiskach o cieplejszym mikroklimacie lub podwyższonej termice podłoża (np. na glebach wapiennych) łatwiej może znosić zacięcie miejsc rozwoju.

Oceniając warunki świetlne siedliska zwracamy uwagę na stopień zwarcia drzewostanu i ilość światła słonecznego docierającego do dna lasu. Oceny najłatwiej dokonać w dni słoneczne, obserwując rozkład plam światła w podłożu.

Z uwagi na etologię gatunku, w siedliskach optymalnych do rozwoju jelonka powinny występować także polany i świetliste dukty. Umożliwiają one swobodny lot chrząszczy

i wybieranie przez nie miejsc optymalnych do rójki. Zapobiegają również wylatywaniu chrząszczy poza obręb lasu, co znacznie zmniejsza śmiertelność osobników.

Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe należy prowadzić na przełomie wiosny i lata, tj. od połowy maja do połowy lipca. Podany przedział czasu określa wartości skrajne dla całego obszaru Polski. Na poszczególnych stanowiskach okres lotu chrząszczy jest zwykle dużo krótszy i przesunięty w określonym kierunku. Jego wyznaczenie możliwe jest jednak wyłącznie w oparciu o obserwacje terenowe.

Decydujące znaczenie dla opracowania terminarza badań ma określenie terminu pierwszego pojawienia się chrząszczy (wylot imagines). Wyznacza on początek okresu prowadzenia szczegółowych obserwacji. Od tego momentu powinny być one powtórzone przynajmniej dwukrotnie w odstępach 5–7-dniowych.

Przez pierwsze 20 lat monitoringu zaleca się przeprowadzać badania stanu populacji co 5 lat. W późniejszym okresie na stanowiskach najlepiej ocenionych monitoring może być przeprowadzany w odstępach 10-letnich. Do 5-letnich okresów oceny populacji należy powrócić, gdy obserwowane są niekorzystne zmiany zachodzące w siedlisku lub gdy ocena stanu populacji okaże się znacznie gorsza niż w poprzednim etapie monitoringu.

Warunki siedliskowe, nawet przy dobrych ocenach wstępnych, proponuje się oceniać w odstępach 5-letnich. Umożliwi to szybkie wychwycenie niekorzystnych trendów i ewentualne podjęcie działań naprawczych. W przypadku stanowisk objętych ścisłą ochroną oceny warunków siedliskowych można dokonywać co 10 lat, o ile na etapie początkowym nie stwierdzono niekorzystnych trendów lub nie ustalono innej częstotliwości oceny.

Sprzęt i materiały do badań

- mapa topograficzna w skali 1: 5 000,
- taśma miernicza,
- odbiornik GPS,
- aparat fotograficzny.

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 1083 jelonek rogacz <i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. PLH300041 Ostoja Przemęcka
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''

Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 60–100 m n.p.m.</i>
Powierzchnia stanowiska	<i>Podać wielkość powierzchni stanowiska w ha 5 ha</i>
Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.</i> Fragment zwartego kompleksu leśnego, usytuowanego wokół rynien połodowcowych między wsiami i W miejscach wyżej położonych dominują dąbrowy z borówką w runie. Stanowisko położone jest na wschód od miejscowości..... w pobliżu jeziora..... Najłatwiej na nie dotrzeć od miejscowości..... i po około 1000 m skręcić w lewo, w drogę leśną; po około 150 m docieramy na południowy kraniec stanowiska.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> Stanowisko świetlistej dąbrowy w wariancie z borówką w runie, użytkowane gospodarczo, gdzie prowadzone jest ograniczone pozyskanie drewna. Pozostawione pniaki dębowe są przez kilka kolejnych lat zasiedlane sukcesywnie przez larwy jelonka rogacza.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> 1. Stanowisko odkryte w latach 50. XX w. przez prof. Stefana Alwina (inf. ustna). 2. Dane publikowane pochodzą z prac inwentaryzacyjnych prowadzonych w latach 90. XX w. przez Marka Bunalskiego i Lecha Buchholza na zlecenie nadleśnictwa (Bunalski M., Przewoźny M. 2008: Wiad. Entomol., 27, 2: 83–89). 3. W SFD dla SOO Natura 2000 „Ostoja Przemęcka” [PLH300041] populacja jelonka na tym terenie uzyskała ocenę ogólną A, przy ocenie A dla jej stanu zachowania i C dla izolacji. 4. Populacja była monitorowana w czerwcu i lipcu 2010 r. Największe zagęszczenie jelonka stwierdzono w tych oddziałach gdzie wyznaczony jest obszar ochronny tego gatunku (oddz.....). Imagines obserwowano w spoczynku i w czasie lotu. Liczne samce i samice (8 obserwacji po 2–9 osobników). Przeważały samce form telodontycznych (pow. 75%). Najprawdopodobniej rok 2010 był rokiem rójkowym. Poważnym zagrożeniem dla populacji jest wyjadanie larw przez dziki, które intensywnie okopują zasiedlone pniaki.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> dr hab. Marek Bunalski
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 09.06.2010; 17.06.2010; 21.06.2010

Stan ochrony gatunku na stanowisku						
Parametr/Wskaźniki		Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena		
Populacja						
Obecność gatunku		Jest/nie ma Jest. Liczne obserwacje osobników na stanowisku świadczą o utrzymywaniu się tu silnej populacji tego gatunku. Znalezione również szczątki samic i samców oraz otwory wylotowe chrząszczy.			FV	FV
Wielkość rójki		Udział osobników zaangażowanych w czynności rozrodcze Rójka bardzo silna, długotrwała i w dużym natężeniu. Większość obserwowanych osobników (pow. 80%) bierze udział w czynnościach rozrodczych.			FV	FV
Kondycja populacji		Procent osobników telodontycznych 80% Dominują samce form telodontycznych (pow. 75%), osiągając maksymalne rozmiary ciała.			FV	

Siedlisko				
Struktura drzewostanu na stanowisku	>50% Drzewostan na stanowisku ze znaczną przewagą dębu, struktura wiekowa nieco zachwiana	FV	FV	
Struktura drzewostanów otaczających	30% Drzewostany otaczające ze zbyt małym udziałem dębów, średnio 30%	U1		
Dostępność miejsc rozrodu	Zarówno na stanowisku, jak i w jego otoczeniu dużo różnowiekowych pniaków dębowych	FV		
Termika i warunki świetlne	Doskonałe oświetlenie i ogrzanie podłoża. Niemal wszędzie światło dociera do dna lasu, liczne świetliste polany i dukty.	FV		
Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Obecny sposób gospodarowania terenem zapewnia utrzymywanie się populacji. Na bazie oddziałów zasiedlonych przez jelonka utworzono obszar ochronny, wystawiono tablice informacyjne, a w okresie lotu zintensyfikowano kontrole służb leśnych.		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
160	Gospodarka leśna – ogólnie	C	–	Zalesianie powstających gniazd materiałem jednowiekowym
164	Wycinka lasu	B	–	W niektórych wydzieleniach zakładanie zrębów gniazdowych
960	Międzygatunkowe interakcje wśród zwierząt	C	–	Wysoka liczebność dzika <i>Sus scrofa</i>

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
160	Gospodarka leśna – ogólnie	C	–	Zalesianie powstających gniazd materiałem jednowiekowym „wyschodkowuje” wiek drzewostanu stwarzając zagrożenie dla funkcjonowania populacji jelonka.
164	Wycinka lasu	B	–	W niektórych wydzieleniach zakładanie zrębów gniazdowych, zagrażających ciągłości funkcjonowania środowisk rozwoju jelonka
960	Międzygatunkowe interakcje wśród zwierząt	C	–	Duża liczebność dzika, bardzo silnie redukująca ilość larw rozwijających się w karpach dębowych

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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)</i> Prawdopodobne występowanie kozioroga dębosza <i>Cerambyx cerdo</i> – znaleziono jedną pokrywę pod dębem.
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Najliczniejsza obecnie populacja jelonka w Wielkopolsce – powinna być otoczona specjalną troską.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Brak
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Inne gatunki jelonkowatych *Lucanidae*.

6. Ochrona gatunku

Jelonek rogacz objęty jest w Polsce ochroną ścisłą od 1952 r. Ostatnie unormowania prawne w tym zakresie, zawarte w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt* (Dz.U. Nr 237 – 13822 – Poz. 1419) określają, że powinna to być ochrona czynna. W dokumencie tym nie określono wprawdzie, na czym ta ochrona miałaby polegać, jednak z uwagi na charakter biocenozy zasiedlanych przez jelonka najskuteczniejsze byłyby wszelkie działania, które prowadziłyby do zachowania bądź poprawy istniejących warunków siedliskowych. Ich zasadność najlepiej uwidacznia analiza stwierdzonych zagrożeń.

Spośród istniejących aktualnie zagrożeń gatunku na pierwszy plan wysuwają się kwestie związane z pogarszającymi się warunkami świetlnymi panującymi na monitorowanych stanowiskach. Zarastanie dna lasu przez gatunki szybko rosnące (grab, klon, leszczyna itp.) zwiększa ocienienie gleby i pogarsza warunki siedliskowe konieczne dla rozwoju jelonka. Zwykle procesowi temu towarzyszy zmiana charakteru zbiorowiska, czyli stopniowe „grądowienie” dąbrów. Aby temu przeciwdziałać, należałoby w ramach ochrony czynnej usuwać zbyt gęsty podszyt i podrost w celu wprowadzenia większej ilości światła w dno lasu i ogrzania miejsc, w których rozwijają się larwy jelonka rogacza. Tam, gdzie ma to uzasadnienie przyrodnicze (obszary Natura 2000) lub gospodarcze (lasy gospodarcze), należałoby hamować procesy „grądowienia”, utrzymując zbiorowiska dąbrów lub prowadząc w tym kierunku przebudowę drzewostanów.

Analiza wskaźników siedliskowych wykazuje jednoznacznie, iż kolejnym zagrożeniem dla trwałości występowania jelonka na większości stanowisk jest słaba kondycja

otaczających je drzewostanów. Charakteryzuje je zbyt niski udział dębów, co w przypadku zaistnienia problemów na samym stanowisku daje populacji niewielkie szanse na przetrwanie. Należałoby w drzewostanach otaczających te stanowiska zwiększać stopniowo udział dębów w oparciu o działania opisane powyżej.

Kolejną grupę zagrożeń stanowią działania związane z prowadzeniem klasycznej gospodarki leśnej. Zarówno wylesianie zbyt dużych powierzchni w cięciach gniazdowych (zakładanie gniazd zbyt blisko siebie), jak i odnawianie powierzchni jednowiekowymi nasadzeniami, znacznie pogarsza warunki rozwoju larw oraz spłaszcza strukturę wiekową drzewostanów. Większość działań gospodarczych, a także działań ochronnych nie uwzględnia ponadto potrzeb życiowych jelonka. Brak jest praktycznie działań zapewniających dostępność miejsc rozwoju jelonka, tj. sukcesywnego pozostawiania różnowiekowych pniaków dębowych, złomów i martwych drzew. Nie prowadzi się celowych zabiegów zmniejszających zwarcie drzewostanów i nie zwiększa się w nich udziału dębu. Tymczasem na stanowiskach występowania jelonka należałoby wdrożyć specjalne zasady postępowania, polegające na pozyskiwaniu w każdym 10-leciu nie więcej niż 10–20% dębów i odnawianiu powstających luk dębem.

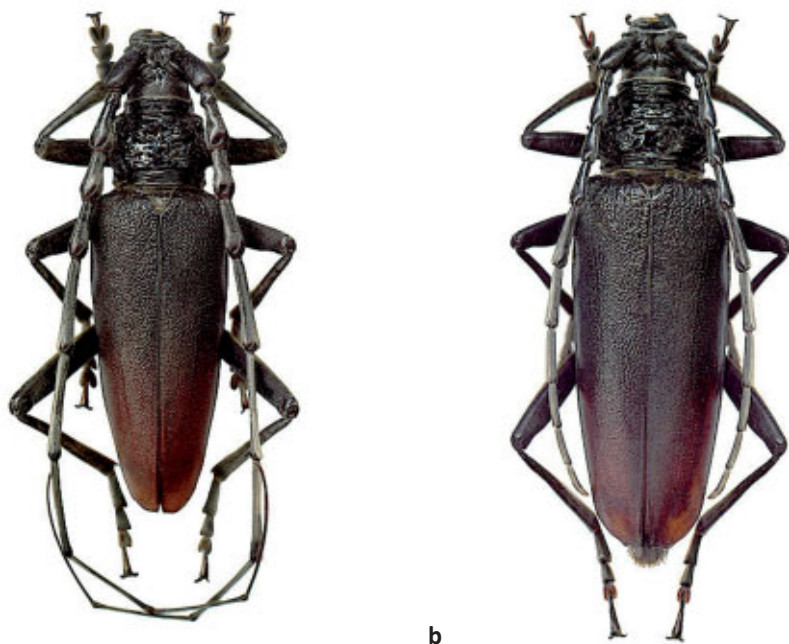
Można jedynie żywić nadzieję, że wzrost świadomości ekologicznej w społeczeństwie i stopniowa „ekologizacja” gospodarki leśnej pozwolą, w większej niż dotychczas skali, prowadzić czynną ochronę tego pięknego i coraz rzadszego gatunku.

7. Literatura

- Bunalski M. 1999. Die Blatthornkäfer (Coleoptera). Bestimmung – Verbreitung – Ökologie. Slamka Editions, Bratislava.
- Bunalski M., Przewoźny M. 2008. Materiały do poznania rozmieszczenia chrząszczy (Coleoptera) Polski Zachodniej. Cz. 1. Jelonkowate (Lucanidae) i modzelatkowate (Trogidae). Wiadomości Entomologiczne 27 (2): 83–89.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1983. Chrząszcze – Coleoptera. Scarabaeoidea, Dascilloidea, Byrrhoidea i Parnoidea. Katalog fauny Polski. PWN, Warszawa, Część XXVIII, tom 9.
- Każmierczak T. 1992. *Lucanus cervus* (Linné, 1758), Jelonek rogacz (Coleoptera, Lucanidae). W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa, s. 285–286.
- Kubisz D. 2004. *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) – jelonek rogacz. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.) Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – poradnik metodyczny. Tom 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 102–105.
- Kubisz D., Kuśka A., Pawłowski J. 1998. Czerwona lista chrząszczy (Coleoptera) Górnego Śląska. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Raporty i Opinie 3: 8–68.
- Pawłowski J., Kubisz D., Mazur M. 2002. Coleoptera Chrząszcze. W: Głowaciński Z. (red.) Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Stebnicka Z. 1983. Jelonkowate – Lucanidae, Modzelatkowate – Trogidae. Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XIX, Zeszyt 26–27: 11–13.
- Szałko P. 2004. *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758). W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) Polska Czerwona Księga Zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków–Poznań, s. 100–101.

Opracował: Marek Bunalski

1088 **Kozioróg dębosz**
Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758



Fot. 1. Kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo*: a) samiec, b) samica (© Sz. Ziarko).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: kózkowate CERAMBYCIDAE

Wyróżnia się trzy podgatunki *Cerambyx cerdo* L., z których w Polsce występuje nominalny.

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik 2

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (od 1952 r.)

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista zagrożonych zwierząt IUCN (2010) – VU

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – VU
 Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – VU
 Czerwona lista dla Karpat (2003) – VU
 Czerwona lista chrząszczy (*Coleoptera*) Górnego Śląska (1998) – E

3. Opis gatunku

Kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo* L. to jeden z najbardziej okazałych chrząszczy w faunie Polski. W zależności od warunków żerowania i rozwoju larw, długość ciała imagines nierzadko przekracza 50 mm (28–55 mm, przeciętnie 42 mm). Ciało dość masywne, smukłe (mniej więcej 3,5 × tak długie jak szerokie), prawie cylindryczne, lekko zwężone ku tyłowi. Głowa niezbyt duża, węższa od przedplecza, nieco wydłużona, z głębokim dołkiem za nadustkiem i wyraźną bruzdą środkową. Człony czułków (szczególnie nasadowe) ku wierzchołkom zgrubiałe, drugi tak długi jak szeroki, trzeci trzykrotnie dłuższy od drugiego. Przedplecze nieco szersze jak długie, jego część przednia pierścieniowata. Tarcza przedplecza poprzecznie grubo pomarszczona, dno bruzd między zmarszczkami gładkie, błyszczące. Na bokach przedplecza, mniej więcej w połowie długości, duży, wystający na bok ostry wyrostek, a przed nim mały guzek. Pokrywy szersze od przedplecza, najszerze w części barkowej, wydłużone (przynajmniej 2,25 × tak długie jak szerokie), ku wierzchołkom łagodnie, łukowato zwężone. Guzy barkowe wydętne, prostokątne. Szew pokryw zakończony ostrym wyrostkiem. Rzeźba na przypośredniej części pokryw gruboziarnista i nieco chropowata, na tylnej połowie drobnoziarnista; na każdej pokrywie dwa wąskie, wzdlużne żeberka (zatarłe w części wierzchołkowej) i krótkie żeberko przytarczkowe. Górna strona ciała skąpo owłosiona, niemal naga. Stro- na spodnia ciemnobrunatna, pokryta krótkimi, delikatnymi, brunatnożółtymi włoskami. Nogi długie. Głowa i przedplecze czarne, przydatki ciała i pokrywy ciemnobrunatne, niemal czarne, przy czym tylna połowa pokryw mniej lub bardziej rozjaśniona, czerwono-brunatna.

Jaja wydłużone, około 4 mm długie i 1,5 do 2 mm szerokie, owalne, mlecznożółte. Chorion gęsto pokryty drobnymi, haczykowatymi wyrostkami. Jeden koniec jaja jest gładki, a przeciwny pomarszczony.

Larwy lekko grzbieto-brzusznie spłaszczone, kremowe, dorastają do 100 mm długości i 20 mm szerokości. Ciało wyraźnie segmentowane. Głowa krótka, szeroka, słabo odgraniczona od przedtułowia, na bokach po 3 małe oczka. Osadzone przed nimi czułki bardzo krótkie. Żuwaczki krótkie, bardzo mocne. Przednia część głowy ciemna, kasztanowobrunatna. Przedplecze dość masywne, szerokie i bardziej schitynizowane niż pozostałe segmenty tułowia i odwłoka. Na bokach przedtułowia i każdego z pierwszych ośmiu segmentów odwłoka po jednej niewielkiej, ciemnej przetchlince, otoczonej krótkimi odstającymi szczecinkami. Poduszki ruchowe na spodniej stronie odwłoka pośrodku rozdzielone płytką, wzdlużną bruzdą. Segmenty tułowia i odwłoka skąpo owłosione, włoski krótkie, sterczące. Nogi krótkie, jakby szczątkowe.

Poczwarka kremowożółta (nieco ciemniej przed wykluciem się imago), długości 28–72 mm i szerokości do 15 mm. Na górnej stronie 2–6 segmentów odwłoka, przy ich krawędzi tylnej, występują ustawione w wąskich, poprzecznych pasach grupy krótkich,

mocnych kolców. Czułki łukowato podgięte pod spodnią stronę ciała i zawinięte ku przodowi, u samic sięgają czwartego, a u samców ostatniego segmentu odwłoka.

Kozioróg dębosz dość często jest mylony z pokrewnym koziorogiem bukowcem *Cerambyx scopolii* Fuess., od którego różni się przede wszystkim wymiarami ciała (jest większy), a także ciemnobrunatną barwą pokryw i zakończeniem ich szwu ostrym wyrostkiem (u kozioroga bukowca pokryw są niemal czarne, a zakończenie ich szwu zaokrąglone).

4. Biologia gatunku

Kozioróg dębosz jest kambioksylofagiem, w Polsce żerującym i przechodzącym rozwój wyłącznie na żywych dębach: szypułkowym *Quercus robur* L. i (rzadko) bezszypułkowym *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.

Imagines opuszczają kolebki poczwarkowe i chodniki larwalne wiosną, od połowy maja, a spotyka się je nawet do połowy września. W populacjach kozioroga dębosa zasiedlających teren Polski przeważają samce (proporcja kształtuje się na poziomie 1,2–1,6: 1) i na ogół to one pojawiają się pierwsze; samice zwykle pojawiają się później i zazwyczaj są obserwowane dłużej niż samce. Szczyt pojawu postaci dorosłych (rójka) zwykle przypada na dwie ostatnie dekady czerwca i w zależności od pogody może trwać do połowy lipca.

Chrząszcze najbardziej aktywne są po zmierzchu do wczesnych godzin nocnych, ale w okresie rójki spotkać je można również w dzień, szczególnie przy cieplej, pochmurnej pogodzie. Zwykle jednak w ciągu dnia chowają się w opuszczonych chodnikach larwalnych lub spękaniach i załomach kory drzew, w których przechodziły rozwój. Często też przebywają w koronach. Odżywiają się zlizując z kory soki wyciekające z drzewa w miejscach żerowania larw. Obserwowano je też żerujące na fermentujących owocach. Samice na ogół przemieszczają się niechętnie i dość wolno, natomiast samce szukają ich, biegając po pniach i konarach. Po odszukaniu samicy nakłaniają ją do kopulacji. Często też próbują rozbić kopulujące już pary. Zarówno samice, jak i samce mogą kopulować wielokrotnie z jednym lub kilkoma partnerami. Wkrótce po kopulacji samice przystępują do składania jaj, co z krótkimi przerwami może trwać nawet przez trzy miesiące. Jaja składane są pojedynczo, rzadziej po 2–3 w szczeliny zdrowej, grubej kory na pniach lub konarach żywych dębów, w miejscach eksponowanych na działanie promieni słonecznych. Miejsca pozbawione kory, zagrzybione lub spróchniałe są omijane, lecz zdarza się, że jaja są też składane na odsłoniętych, grubych korzeniach. Łącznie samica składa od kilkudziesięciu do nawet 300 jaj. Po zakończeniu rójki spotyka się zazwyczaj tylko pojedyncze aktywne osobniki.

W zależności od warunków pogodowych i troficznych pełen cykl rozwoju trwa 3–5 lat, w tym rozwój embrionalny dwa do trzech tygodni. Wylęgłe z jaj larwy mają długość 2–4 mm. Do pierwszego zimowania żerują w korze, wygrzając w niej nieregularne chodniki. Tu również zimują, zwykle osiągając długość około 20 mm. Miejsca żerowania larw tego stadium można rozpoznać po niewielkich kupkach drobnych, brunatnych trocin na powierzchni kory. Wiosną larwy kontynuują żerowanie w korze, by latem dotrzeć już do kambium, łyka i zewnętrznych warstw bielu, w których wygrzają płytkie chodniki. Z uszkodzonej miazgi zwykle dość obficie wycieka sok, powodujący powstanie



Fot. 2. Odsłonięte żerowiska larw kozioroga dębosza; Nowa Sól, 2010 (© B. Najbar).

Fot. 3. Otwór wylotowy wygrzony przez larwę kozioroga dębosza; Warszawa, 2009 (© E. Nowakowski).

ciemnych plam na korze, które wskazują miejsca żerowania tego stadium larwalnego. Pod koniec drugiego roku żerowania larwy osiągają długość do 40 mm. Zimują w chodniku wydrążonym w bielu. Po prezimowaniu, w następnym, trzecim roku żerowania dorastają do 60 mm, drążąc w drewnie dość szeroki chodnik na głębokość do 10–30 cm, w którym po raz kolejny zimują. W połowie lata czwartego roku żerowania larwa dalej wygrza w drewnie hakowato skierowany do dołu chodnik o głębokości do 40 cm, szerokości 30–35 mm i wysokości 15–20 mm, który kończy się pionową kolebką poczwarkową. Chodnik ten tylko częściowo wypełniony jest drobnymi, jasnobrunatnymi trocinami, bowiem larwa na skutek przemieszczania się w nim większą część wiórków wysypuje na zewnątrz (na ogół można je zauważyć przy podstawie pnia). Kolebka poczwarkowa ma kształt wydłużonego owalu i długość do 10 cm, a szerokość do 3 cm. Jej dno jest wyścielone warstwą wiórków. Po wygrzieniu w drewnie chodnika i kolebki poczwarkowej, larwa powraca do chodnika podkorowego, by tam nadal odżywiać się łykiem i miazgą (w wyniku tego żerowania powstają żerowiska płatowe – Fot. 2). Gdy osiągnie długość ponad 70 mm, wygrza w korze owalny otwór wylotowy o wymiarach 20 na 30 mm (Fot. 3), po czym pod koniec lipca wycofuje się z żerowisk podkorowych do kolebki poczwarkowej, by tam przekształcić się w poczwarkę. Przed przekształceniem w poczwarkę (zapoczwarczeniem) larwa oddziela kolebkę poczwarkową od chodnika larwalnego zatyczką złożoną z zestalonych swoją wydzieliną trzech warstw drobnych i grubych wiórków. Zapoczwarczenie odbywa się od końca lipca, a stadium poczwarki trwa do dwóch miesięcy. Poczwarka ustawiona jest w kolebce głową ku górze. Wyklucie imago z poczwarki (przepoczwarczenie) odbywa się pod koniec lata i jesienią, ale młode

chrząszcze nie opuszczają swoich kolebek do wiosny następnego roku (w tym czasie powłoki ich ciała twardnieją i wybarwiają się).

Aktywne chrząszcze na ogół poruszają się niezbyt szybko i są mało płochliwe. Zaniepokojone, uciekają po pniu lub konarze, by ukryć się w szczelinach kory lub w opuszczonym chodniku larwalnym. Niekiedy jednak po krótkiej ucieczce przystają i przyjmują postawę odstraszącą – unoszą przednią część ciała i wyciągają do przodu czułki, często też strydulują, pocierając tylną krawędzią przedplecza o szorstką tarczkę. W przypadku dużego zagrożenia, gdy nie mają możliwości ucieczki, spadają na ziemię, by ukryć się wśród roślin zielnych, pod kawałkiem leżącej kory lub obłamaną gałęzią. Do lotu podrywają się niechętnie. Latają dość ociężale na niewielkie odległości, zwykle mniej niż 500 m. Potrafią jednak pokonywać dłuższe dystanse, nawet powyżej 1 km.

5. Wymagania siedliskowe

Pierwotnymi środowiskami występowania kozioroga dębosa są drzewostany leśne o dużym udziale dębów szypułkowych i luźnym zwarcu, bez gęstego podrostu i podszytu, rosnące na siedliskach łęgowych i grądowych w dolinach rzek i ich strefach krawędziowych. W środowiskach tych chrząszcze najczęściej opanowują osłabione, senilne drzewa o grubej, spękanej korowinie, rosnące w miejscach odsłoniętych na obrzeżach lub w lukach drzewostanów, rzadziej w ich głębi; drzewa o cienkiej i gładkiej korowinie są omijane (Fot. 4–6).

Obecnie w Polsce kozioroga dębosa najczęściej spotyka się w środowiskach zastępczych pochodzenia antropogenicznego: na dębach rosnących pojedynczo lub w małych skupiskach w parkach, na ekstensywnie użytkowanych łąkach w dolinach rzecznych, a także w przydrożnych alejach i na groblach. Można uznać, że środowiska te pełnią funkcję rezerwarów dla metapopulacji kozioroga dębosa.

Kozioróg dębosz zwykle występuje gromadnie (od kilku do ponad dwudziestu osobników na jednym drzewie) i atakuje pojedyncze lub rosnące w małych grupach, ekspozowane na światło słoneczne stare, osłabione drzewa o średnicy pierśnicy powyżej 70 cm, ale zdarza się, że i cieńsze. W sprzyjających warunkach najchętniej i najliczniej zasiedla wystawioną na działanie promieni słonecznych środkową i dolną część pnia, ale może występować na niemal całej wysokości drzewa lub tylko w pojedynczych, grubych konarach. Żerowiska larw na ogół usytuowane są na południowo-wschodniej i południowej stronie pnia i konarów, rzadziej zachodniej i wyjątkowo północnej. W sezonie wegetacyjnym na jednym drzewie może żerować więcej niż kilkadziesiąt larw ostatniego stadium rozwoju. Żerowanie larw znacznie osłabia zaatakowane drzewa, które stopniowo zamierają. W pierwszym okresie zamierania pojawiają się suchoczuby, następnie usychają konary, a w miejscach opuszczonych już płatowych żerowisk larw odpadają płaty kory. W końcowym etapie zamiera całe drzewo. Proces obumierania drzewa może trwać od kilkunastu do kilkudziesięciu lat. W tym czasie rozwinąć się na nim może od kilku do ponad dwudziestu pokoleń chrząszczy. Zdarza się też, że chrząszcze opuszczają drzewo żywicielskie przed jego zamarciem, a pozostałe w nim chodniki larwalne z czasem zarastają kallusem.



Fot. 4. Dąb szypułkowy zamierający w wyniku żerowania kozioroga dębosza; Wrocław – Rędzina, 2010 (© A. Smolis).



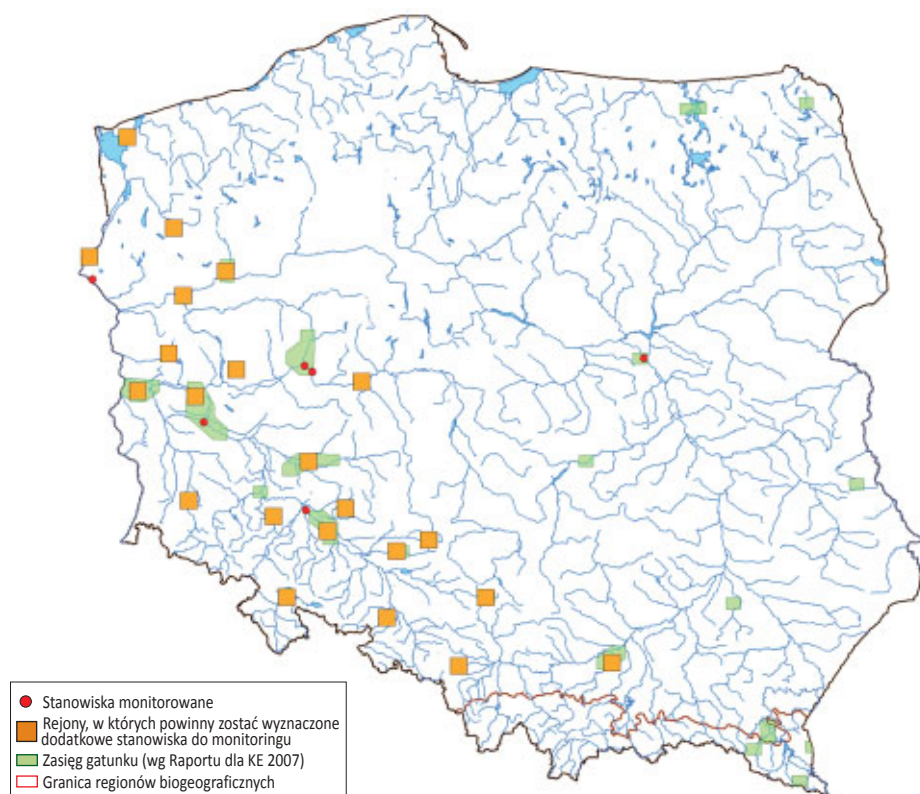
Fot. 5. Opanowany przez kozioroga dębosza dąb szypułkowy w Warszawie (© E. Nowakowski).



Fot. 6. Dąb szypułkowy obumarty w wyniku żerowania kozioroga dębosza; Wrocław – Rędzina, 2010 (© M. Ka-dej).

6. Rozmieszczenie gatunku

Najstarsze informacje o obecności kozioroga dębosza w Polsce pochodzą z drugiej połowy XVIII wieku (K. de Perthes, mscr.). W ostatnim dwuwieczu wielokrotnie wymieniany był z wielu stanowisk rozproszonych na terenie niemal całego kraju, głównie w Wielko-



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu kozioroga dębosza w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

polsce, na Śląsku, Mazowszu i w Małopolsce (Burakowski i in. 1990), jednak już od lat trzydziestych ubiegłego stulecia obserwuje się postępujący zanik kozioroga dębosza na wielu stanowiskach, szczególnie w południowo-wschodniej i wschodniej części Polski. Mimo objęcia go już w 1952 r. ochroną ścisłą, w ostatnim trzydziestoleciu tempo zaniku kozioroga dębosza na stanowiskach zlokalizowanych na wschód od Wisły nasiliło się do tego stopnia, że brak go już w Puszczy Białowieskiej i w całej polskiej części alpejskiego regionu biogeograficznego, a występowanie na nielicznych pozostałych stanowiskach wymaga potwierdzenia wynikami nowych obserwacji.

Obecnie najliczniejsze populacje kozioroga dębosza w Polsce egzystują w dorzeczach Warty i Odry, a także w Warszawie. Rozmieszczenie znanych, aktualnie czynnych stanowisk kozioroga dębosza w Polsce przedstawiono na Ryc. 1.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

W ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, re-

alizowanego w latach 2000–2012 na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, opracowano i wykorzystano roboczą metodykę monitoringu kozioroga dębosza. Uzyskane w trakcie prac monitoringowych doświadczenia pozwoliły na jej skorygowanie. Opis zmodyfikowanej metodyki monitoringu kozioroga dębosza przedstawiono poniżej. Wydaje się, że jej zastosowanie nie sprawi większych trudności wykonawcom, nie będzie wymagało dużych nakładów finansowych i pozwoli na uzyskanie porównywalnych dla różnych stanowisk wyników, nie powodując negatywnych oddziaływań na chrząszcze oraz ich siedliska. Wykluczono odłów chrząszczy i ingerencję w miejsca ich rozwoju (np. usuwanie kory dębów w celu odsłonięcia żerowisk larw), a jedyną proponowaną metodą realizacji prac terenowych w zakresie oceny stanu populacji i siedliska jest obserwacja, której przedmiotami mogą być: zauważone przez obserwatora osobniki dorosłe (imagines) i ich szczątki, otwory wylotowe wygryzione przez larwy ostatniego stadium rozwoju, zasiedlone drzewa oraz środowisko, w którym te drzewa rosną.

Opracowując koncepcję metodyki monitoringu kozioroga dębosza, wzięto również pod uwagę możliwości wykonawcze obserwatorów. Przyjęto, że zakres prac terenowych przewidzianych do zrealizowania na jednym stanowisku monitoringowym powinien być tak zaplanowany, aby mógł go zrealizować jeden obserwator w ciągu jednego dnia.

Wyniki obserwacji powinny umożliwić:

- ocenę stanu populacji kozioroga dębosza na poszczególnych stanowiskach (powierzeniach monitoringowych),
- ocenę aktualnego stanu i określenie potencjału monitorowanych stanowisk (w sensie liczby drzew zasiedlonych i dostępnych do zasiedlenia przez kozioroga dębosza),
- identyfikację realnych i potencjalnych zagrożeń dla metapopulacji kozioroga dębosza na poszczególnych stanowiskach,
- ocenę możliwości przetrwania kozioroga dębosza na monitorowanych stanowiskach w perspektywie przynajmniej najbliższego dwudziestolecia.

Definiując zestaw wskaźników i parametry ich oceny założono, że stan populacji kozioroga dębosza zależy przede wszystkim od stanu siedlisk, które ten chrząszcz zasiedla. Stan ten jest pochodną obecności i dostępności dla kozioroga dębosza drzew żywicielskich. Z drugiej jednak strony kozioróg dębosz poprzez żerowanie larw powoduje ich zamieranie. W tej sytuacji jaki stopień porażenia przez kozioroga dębosza drzew żywicielskich można uznać za „właściwy” i jak duży musi być potencjał siedliska (w sensie obecności w nim drzew żywicielskich), aby gwarantował przetrwanie populacji kozioroga dębosza? Odpowiedź na to pytanie zawarto w skalach ocen przyjętych wskaźników stanu ochrony gatunku. Należy tu jednak zastrzec, że w przyszłości zarówno zestawy wskaźników stanu populacji i siedlisk, jak i sposób ich waloryzacji mogą być zmodyfikowane.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji kozioroga dębosza i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji kozioroga dębosza

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba zaobserwowanych postaci dojrzałych	Liczba os./10 ha lub 1 km	Liczba zaobserwowanych postaci dojrzałych w ciągu sezonu wegetacyjnego w przeliczeniu na 10 ha powierzchni monitoringowej lub 1 km w przypadku alei drzew
Liczba zasiedlonych drzew	Liczba zasiedlonych drzew/10 ha lub 1 km alei drzew	Wskaźnik określany liczbą zasiedlonych przez kozioroga dębosza drzew w przeliczeniu na 10 ha powierzchni monitoringowej (w przypadku alei lub rzędu drzew jest to liczba zasiedlonych drzew żywicielskich na odcinku 1 km)
Stopień porażenia drzew	Liczba świeżo wygryzionych otworów wylotowych/drzewo	Wskaźnik określany liczbą obserwowanych czynnych żerowisk larw kozioroga dębosza (świeżych otworów wylotowych) na zasiedlonym drzewie (zakres i średnia dla wszystkich zasiedlonych przez kozioroga dębosza drzew)

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji kozioroga dębosza

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba zaobserwowanych postaci dojrzałych	11–20 na 10 ha powierzchni monitoringowej lub 1 km alei drzew	5–10 na 10 ha powierzchni monitoringowej lub 1 km alei drzew	<5 lub >20 na 10 ha powierzchni monitoringowej lub 1 km alei drzew
Liczba zasiedlonych drzew	>20 w przeliczeniu na 10 ha powierzchni monitoringowej lub 1 km alei drzew	10–20 w przeliczeniu na 10 ha powierzchni monitoringowej lub 1 km alei drzew	>10 w przeliczeniu na 10 ha powierzchni monitoringowej lub 1 km alei drzew
Stopień porażenia drzew	Przeciętnie 11–20 czynnych żerowisk na jednym drzewie	Przeciętnie 5–10 czynnych żerowisk na jednym drzewie	Przeciętnie <5 lub ponad 20 czynnych żerowisk na jednym drzewie

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

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska kozioroga dębosza i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska kozioroga dębosza

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Potencjał siedliska	Liczba senilnych dębów/10 ha lub 1 km alei drzew	Liczba wszystkich (zasiedlonych i nie zasiedlonych przez kozioroga dębosza) dębów o pierśnicy powyżej 1 m w przeliczeniu na 10 ha powierzchni monitoringowej lub odcinek 1 km alei drzew
Zwarcie drzewostanu	Wskaźnik opisowy	Zwarcie drzewostanu wynika ze stopnia konkutowania koron drzew. Zgodnie z „Instrukcją urządzania lasu” (2003) określone jest w cztero-stopniowej skali: 1) zwarcie pełne (korony drzew stykają się brzegami lub częściowo zachodzą na siebie), 2) zwarcie umiarkowane (między koronami występują wąskie przerwy, w tym przerwy, w które mieści się jedno drzewo), 3) zwarcie przerywane (między koronami występują szerokie przerwy, w które łatwo mieści się jedno, a nawet dwa drzewa), 4) zwarcie luźne (w drzewostanie brak konkurencji między drzewami)

Udział podszytu i podrostu	%	Określa stopień wypełnienia powierzchni siedliska przez podszyt i podrost
Żywotność zasiedlonych drzew	Wskaźnik opisowy	Żywotność zasiedlonych drzew określa się na podstawie oceny eksperckiej w trzystopniowej skali, biorąc pod uwagę obecność uszkodzeń (ubytki kory, obumieranie koron): – brak ubytków kory, korona zdrowa – małe ubytki kory, suchoczub – duże ubytki kory, ponad połowa korony sucha

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kozioroga dębosza

Wskaźnik/ Ocena*	FV	U1	U2
Potencjał siedliska	>50	20–50	<20
Zwarcie drzewostanu	Luźne lub brak zwarcia	Przerywane	Umiarkowane lub pełne
Udział podszytu i podrostu	5–25% powierzchni monitoringowej lub przerw między drzewami w alei	Poniżej 5% powierzchni monitoringowej lub przerw między drzewami w alei	Powyżej 25% powierzchni monitoringowej lub przerw między drzewami w alei
Żywotność zasiedlonych drzew	Zasiedlone drzewa bez wyraźnych oznak uszkodzeń (ubytków kory, obumierania korony itp.)	<25% drzew z widocznymi uszkodzeniami	>25% drzew z widocznymi uszkodzeniami

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ocenę stanu populacji ustala się na podstawie ocen wskaźników cząstkowych w ten sposób, że wskaźnikom tym przypisuje się wartości punktowe: FV – 2 punkty, U1 – 1 punkt i U2 – 0 punktów, następnie punkty sumuje i odnosi do poniższej skali:

- 5–6 punktów – stan właściwy (FV),
- 3–4 punkty – stan niezadowolający (U1),
- 0–2 punktów – stan zły (U2).

Ocena stanu siedliska

Stan siedliska oceniamy na podstawie sumy punktów przyznanych za oceny poszczególnych wskaźników zgodnie ze schematem: FV – 2 punkty, U1 – 1 punkt i U2 – 0 punktów. Punkty sumuje się i określa ocenę ogólną zgodnie z skalą podaną poniżej:

- 6–8 punktów i brak ocen U2 – stan siedliska właściwy (FV),
- 3–5 punktów i najwyżej jedna ocena U2 – stan siedliska niezadowolający (U1),
- 0–2 punktów – stan siedliska zły (U2).

Uwaga: Dopuszcza się brak określenia na stanowisku najwyżej jednego z czterech wskaźników stanu siedliska.

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania jest oceną ekspercką. Polega ona na prognozowaniu stanu populacji i siedliska gatunku w perspektywie 10–15 lat w nawiązaniu do aktualnego stanu populacji i siedlisk oraz wszelkich zidentyfikowanych oddziaływań i planów, których skutki mogą wpłynąć na aktualny stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. W ocenie perspektyw należy też uwzględnić dane o dotychczasowych trendach zmian w monitorowanej populacji i siedlisku (jeśli są takie dane). Perspektywy zachowania oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo że stan ochrony gatunku oceniony na U1 ulegnie poprawie w niedalekiej przyszłości. Perspektywy oceniane są jako niezadowolające (U1), gdy stwierdza się oddziaływania zagrażające populacji lub szkodliwe dla siedliska lub powstają plany przedsięwzięć, które mogą negatywnie oddziaływać na populację lub siedlisko i dlatego, albo aktualny stan właściwy się pogorszy, albo aktualny stan niezadowolający będzie się utrzymywał. Jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowolający stan populacji i siedliska będzie się dalej pogarszał, to perspektywy zachowania są złe (U2).

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że rokowania zachowania populacji kozioroga dębosza na stanowisku w perspektywie wieloletniej można określić jako dobre, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- liczebność metapopulacji utrzymuje się na stałym poziomie przez przynajmniej kilkanaście kolejnych lat;
- rzeczywisty stan siedliska (przede wszystkim jego powierzchnia oraz liczba, dostępność i stan zdrowotny drzew żywicielskich) umożliwia wieloletnie utrzymanie się populacji kozioroga dębosza;
- zagospodarowanie i sposób korzystania z siedliska przez człowieka drastycznie się nie zmienia;
- respektowane będą regulacje prawne i wdrażane programy ochrony tego gatunku (szczególnie w obrębie obszarów Natura 2000).

Ocena ogólna

Decydująca dla ogólnej oceny stanu ochrony gatunku na stanowisku jest ocena najniżej sklasyfikowanego parametru (populacji, siedliska lub perspektyw zachowania). Takie podejście do ustalania oceny końcowej uwzględnia potrzebę zachowania zasady prezorności.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Pod pojęciem stanowiska monitoringowego (powierzchni lub transektu) należy rozumieć wydzielony fragment siedliska, na którym są realizowane prace terenowe (określane wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska).

W zależności od powierzchni i typu siedliska (płatowe, liniowe lub punktowe) jedynym transektem można objąć całe siedlisko lub wyznaczyć w nim kilka transektów, przy

czym należy kierować się oceną realnych możliwości wykonania prac terenowych przez obserwatorów (należy przyjąć, że podczas jednej ośmiogodzinnej sesji terenowej doświadczony obserwator może obejrzeć najwyżej 40 drzew). Zaleca się, aby powierzchnie monitoringowe były nie mniejsze niż 10 ha, a w przypadku transektów liniowych (np. aleje przydrożne lub rzędy drzew) nie krótsze niż 1 km. Powierzchnie monitoringowe wyznacza ekspert kierując się zasadą, aby w maksymalnym stopniu odzwierciedlały one charakter siedliska. Lokalizację i granice powierzchni należy określić korzystając z odbiornika GPS. Granice transektów opisuje się podając współrzędne geograficzne punktów ich załamania.

Monitoring jest działaniem cyklicznym, wieloletnim, w związku z czym lokalizacja i rozmiar raz wyznaczonych transektów nie powinny być zmieniane. W miarę możliwości stanowiska monitoringowe powinny być równomiernie rozmieszczone w obrębie krajowego zasięgu występowania kozioroga dębosza. Część z nich powinna być usytuowana w obrębie obszarów Natura 2000, a część poza tymi obszarami. Ważne jest uwzględnienie w programie monitoringu zarówno silnych stanowisk, jak również tych, na których chrząszcz ten obecnie przypuszczalnie zanika (jest tam mało liczny).

W 2010 r. monitoring kozioroga dębosza realizowano na sześciu stanowiskach (Ryc. 1). Docelowo programem monitoringu krajowego powinno być objętych przynajmniej 10% współcześnie znanych z Polski stanowisk kozioroga dębosza (szczególnie w województwach: małopolskim, świętokrzyskim, opolskim, śląskim, dolnośląskim, wielkopolskim, lubuskim i zachodniopomorskim), co daje liczbę około 30 stanowisk monitoringowych. Rozmieszczenie stanowisk proponowanych do objęcia monitoringiem zaznaczono na Ryc. 1.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Kozioróg dębosz jest chrząszczem, którego dość łatwo wykryć w jego siedliskach na podstawie obecności w drzewach żywicielskich otworów wylotowych wygrzanych przez larwy ostatniego stadium rozwoju. Oczywistym potwierdzeniem jego występowania na stanowisku będzie obserwacja aktywnych owadów lub odszukanie ich szczątków, dlatego w trakcie prac terenowych należy wyszukiwać (wyłącznie obserwacja!) i liczyć zaobserwowane imagines lub ich szczątki (te najczęściej można znaleźć wokół pni zasiedlonych drzew). Postacie dojrzałe najlepiej obserwować po zmierzchu, w godzinach późnowieczornych. Do ich obserwacji niezbędna jest latarka, najlepiej czołowa i lornetka.

Oprócz wyszukiwania i liczenia zaobserwowanych imagines, badanie wskaźników stanu populacji kozioroga dębosza na powierzchni monitoringowej polega na odszukaniu i policzeniu świeżo wygrzanych otworów wylotowych w drzewach. Podczas tych obserwacji należy korzystać z lornetki. Świeżo wygrzane otwory wylotowe najłatwiej rozpoznać na podstawie wysypujących się z nich trocin, a często też po plamie wyciekającego z drzewa soku na korze. Najłatwiej je wypatrywać w ciągu dnia. Obserwacje prowadzi się uważnie oglądając każde drzewo żywicielskie. Najlepiej podczas pierwszej sesji terenowej wytyczyć ścieżkę z punktami przystankowymi, którymi będą zasiedlone przez kozioroga dębosza drzewa (w celu szybkiej i bezbłędnej ich identyfikacji można

je oznaczyć np. farbą luminescencyjną, ale wcześniej należy to uzgodnić z właścicielem lub zarządcą terenu), a następnie z tej trasy korzystać w czasie kolejnych wizyt w terenie.

Podczas obserwacji notuje się liczbę zasiedlonych przez kozioroga dębosza drzew, liczbę świeżo wygrzyzionych otworów wylotowych na każdym zasiedlonym drzewie, a także liczbę zaobserwowanych chrząszczy (najlepiej z podziałem według płci). Wskazane jest również sporządzenie dokumentacji fotograficznej siedliska i zasiedlonych drzew.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Potencjał siedliska. Określa się liczbę senilnych dębów (o pierśnicy powyżej 1 m) rosnących na powierzchni monitoringowej i wynik odnosi do 10 ha lub odcinka 1 km.

Zwarcie drzewostanu. Zgodnie z „Instrukcją urządzania lasu” (2003), pod pojęciem zwarcia drzewostanu rozumie się stopień konkutowania koron drzew, inaczej udział sumarycznej powierzchni ich koron do powierzchni siedliska. Zwarcie ocenia się szacunkowo w czterostopniowej skali:

- pełne, kiedy korony drzew stykają się z sobą lub częściowo zachodzą na siebie;
- umiarkowane, kiedy między koronami drzew występują przerwy, w tym na tyle duże, że zmieści się w nich jedno drzewo;
- przerywane, kiedy między koronami drzew przerwy są na tyle duże, że z łatwością zmieści się w nich jedno lub dwa drzewa;
- luźne, kiedy drzewa oddalone są od siebie tak, że brak między nimi konkurencji.

Dla potrzeb monitoringu kozioroga dębosza nie ma konieczności wykonywania ocen zwarcia pionowego i zagęszczenia drzewostanu.

Udział podszytu i podrostu. Udział podszytu i podrostu ocenia się przez określenie procentowego udziału zajmowanej przez nie powierzchni do ogólnej powierzchni monitoringowej. Jest to ocena ekspercka.

Żywotność zasiedlonych drzew. Żywotność zasiedlonych drzew określa się na podstawie oceny eksperckiej w trzystopniowej skali, biorąc pod uwagę obecność uszkodzeń (ubytki kory, obumieranie koron):

- brak ubytków kory, korona zdrowa;
- małe ubytki kory (do 25% powierzchni pnia i konarów), suchoczub;
- duże ubytki kory (>25% powierzchni pnia i konarów), ponad połowa korony sucha.

Termin i częstotliwość badań

Larwy kozioroga dębosza wygrzają otwory wylotowe przez okres około dwóch miesięcy, zaś imagines spotyka się zwykle od dwóch do czterech miesięcy, dlatego w celu uzyskania wiarygodnych wyników oceny stanu populacji powierzchnię monitoringową należy odwiedzać od początku czerwca do końca sierpnia co dwa tygodnie; przynajmniej sześciokrotnie w sezonie wegetacyjnym.

Żerowiska larw (otwory wylotowe) najlepiej wyszukiwać w ciągu dnia, kiedy korony drzew są dobrze prześwietlone. Na uważne obejrzenie jednego drzewa należy przeżyć nie mniej niż 10 minut.

W celu obserwacji imagines najlepszą porą dnia są godziny wieczorne, ale aktywne chrząszcze dość często można też spotkać w ciągu dnia.

W układzie wieloletnim prace monitoringowe na jednym stanowisku należy powtarzać co cztery lata.

Sprzęt i materiały do badań

Zgodnie z opisaną wyżej metodyką, do monitorowania populacji kozioroga dębosza i jego siedlisk potrzebne są:

- latarka czołowa zapewniająca silny strumień światła i długotrwałą pracę (najlepiej diodowa);
- odbiornik GPS (z pamięcią odczytu wielu współrzędnych, funkcjami śledzenia trasy, pomiaru odległości i obliczania powierzchni poligonu);
- taśma miernicza o długości 5–10 m;
- lornetka (najlepiej kompaktowa, zmiennoogniskowa o dużej jasności);
- aparat fotograficzny z obiektywem zmiennoogniskowym i funkcją „makro”;
- lubryka luminescencyjna lub wodoodporna farba (najlepiej w aerozolu) do znakowania drzew;
- duży, mocny nóż lub dłuto stolarskie;
- mapa topograficzna monitorowanego obszaru (1:10000) zabezpieczona przezroczystą folią lub wydruki ortofotomapy (lotniczej lub satelitarnej);
- czterokolorowy zestaw wodoodpornych pisaków do folii (do nanoszenia znaków i opisów na mapę);
- notatnik terenowy i ołówek (najlepiej automatyczny z zapasem grafitów);
- torba terenowa lub mały plecak.

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 1088 kozioróg dębosz <i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Wysokości n.p.m. stanowiska – lub zakres – od..do.... 79–107,4 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Wartość w ha, a, m ² 130,35 ha

Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.</i> Stanowisko monitoringowe zlokalizowane jest na terenie Jest to rezerwat leśny z dużym udziałem w drzewostanie senilnych dębów szypułkowych. Powierzchnię monitoringową wyznaczono w południowej części rezerwatu..... Poza północną pozostała część granicy transektu (zachodnia, południowa i wschodnia) pokrywa się z granicą rezerwatu przyrody. Poniżej podano współrzędne geograficzne punktów załamania granic powierzchni badawczej:
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> Na dużej powierzchni (około 100 ha) zachowały się drzewostany o naturalnej strukturze, w których na szczególną uwagę zasługują liczne okazy senilnych dębów, wiązów, grabów i olsz. Drzewa żywicielskie kozioroga dębosza (289) rosną pojedynczo lub w małych grupach na obrzeżach lub w lukach drzewostanu na siedliskach grądowych i łęgach. Podszyt i podrost bogaty i wysoki, zacięcia dolną część pni. Kształt makrosiedliska – płatowy. W 2010 r. na terenie rezerwatu stwierdzono obecność kozioroga dębosza na 87 dębach szypułkowych, z których większość rośnie w południowej części rezerwatu na jego zachodnim obrzeżu lub na skarpie w miejscach odsłoniętych, eksponowanych na światło słoneczne. Teren dość intensywnie penetrowany przez spacerowiczów, jednak ruch ten odbywa się po wytyczonych ścieżkach.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki monitoringu z lat poprzednich</i> Obecność kozioroga dębosza na stanowisku w w Warszawie znana jest entomologom już od przełomu XVIII i XIX wieku. Od tego czasu do chwili obecnej stale jest tam spotykany w dość dużej liczbie osobników, chociaż w ostatnim trzydziestoleciu sygnalizowany jest znaczny spadek jego liczebności. W latach 2007–2008 wykonano inwentaryzację i ocenę stanu populacji <i>C. cerdo</i> (Stachowiak, Nowakowski 2007, Nowakowski 2008). Przede wszystkim ze względu na obecność kozioroga dębosza w 2009 r. włączono do systemu obszarów Natura 2000 (PLH140041).
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Mieczysław Stachowiak
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 10.06.2010; 17.06.2010; 26.06.2010; 08.07.2010; 14.07.2010; 21.07.2010; 05.08.2010; 14.08.2010; 22.08.2010; 29.08.2010

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja			
Liczba zaobserwowanych postaci dojrzałych	32	FV	FV
Liczba zasiedlonych drzew	12 zasiedlonych drzew na 10 ha	FV	
Stopień porażenia drzew	Przeciętnie 15 czynnych żerowisk / drzewo	FV	
Siedlisko			
Potencjał siedliska	48 senilnych dębów/10 ha	U1	U1
Zwarcie drzewostanu	Przerywane (na 60% powierzchni siedliska) lub luźne (na pozostałych 40% powierzchni siedliska)	U1	
Udział podszytu i podrostu	>40% powierzchni monitoringowej	U2	
Żywotność zasiedlonych drzew	<25% z widocznymi uszkodzeniami	U1	

Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Biorąc pod uwagę potencjał siedliska, a także doskonałą kondycję populacji kozioroga dębosza, perspektywy zachowania tego chrząszcza na badanym stanowisku należy ocenić jako właściwe.	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	C	0	Gospodarka leśna ograniczona jest do realizacji zadań ochronnych zdefiniowanych w planie ochrony rezerwatu
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	C	0	Martwe i zamierające drzewa usuwane są tylko w tym przypadku, gdy zagrażają bezpieczeństwu ludzi lub tworzą przeszkodę na szlakach komunikacyjnych. Martwe drewno pozostaje na terenie rezerwatu.
241	Kolekcjonowanie	A	–	Rezerwat jest ogólnie znanym miejscem występowania kozioroga dębosza. Fakt ten powoduje, że jest dość licznie odwiedzany przez kolekcjonerów owadów nielegalnie odławiających chrząszcze, co znacząco przyczynia się do redukcji ich liczebności. Trudno jest jednak oszacować skalę tego procederu, stąd temu oddziaływaniu przypisano wartość najwyższą.
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Jest to jedno z głównych oddziaływań na stan środowiska rezerwatu (nadmierny rozwój podszytu).
965	Drapieżnictwo	A	–	Na terenie rezerwatu są dość liczne populacje ptaków, które znacząco redukują liczebność populacji kozioroga dębosza.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
241	Kolekcjonowanie	A	–	Nielegalny odłów owadów.
850	Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie	B	–	Zmiana reżimu wodnego poprzez regulację biegu istotnie wpłynęła na strukturę i funkcjonowanie siedliska.
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Nadmierny rozwój podszytu i podrostu.
965	Drapieżnictwo	A	–	Istotna redukcja populacji kozioroga dębosza przez ptaki.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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) pachnica dębowa <i>Osmoderma eremita</i> (Scop.) – rzadki</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie obserwowano.
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Obserwacje należy rozpocząć od drugiej połowy maja.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Na wyniki obserwacji znaczący wpływ miały anomalie pogodowe (obfite i częste opady deszczu).
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Wśród typowanych do monitorowania gatunków chrząszczy brak takich, dla których bez większych modyfikacji można stosować opisaną wyżej metodykę.

6. Ochrona gatunku

W Polsce kozioróg dębosz objęty jest ochroną ścisłą już od 1952 r., lecz poza formalnym wpisaniem go na listę gatunków chronionych dotąd nie opracowano i nie wdrożono planów i programów działań ochronnych mających na celu zachowanie jego populacji. Jak już wcześniej napisano, w ostatnim półwieczu obserwuje się szybkie ustępowanie tego chrząszcza z wielu wcześniej zajmowanych stanowisk, szczególnie zlokalizowanych we wschodniej części kraju. Przyczyn ustępowania kozioroga dębosza należy dopatrywać się przede wszystkim w zmianach stanu środowiska, przy czym bez podjęcia działań ochronnych sytuacja z niezadowalającej dosyć szybko może stać się zła. Należy bardzo sceptycznie odnieść się do efektów dotąd podejmowanych i realizowanych działań ochronnych, ponieważ nie przynoszą one oczekiwanych rezultatów. Rozwiązaniem tej sytuacji może być opracowanie i wdrożenie krajowej strategii zarządzania gatunkiem, a w jej ramach zdefiniowanie programów ochrony kozioroga dębosza na poszczególnych stanowiskach.

Kozioróg dębosz to chrząszcz, który żerując na senilnych dębach powoduje zamieranie ich, a ponadto poważnie uszkadza drewno. Uwidacznia się tu zatem konflikt między potrzebą ochrony tego chrząszcza a interesem człowieka zainteresowanego pozyskaniem drewna lub utrzymaniem starych dębów. Należy jednak zwrócić uwagę, że utrzymanie populacji kozioroga dębosza na poziomie gwarantującym ich przetrwanie nie jest okupione stratami na tyle dużymi, aby uważać je za istotne.

Ogólnie działania ochronne zmierzające do przynajmniej zachowania obecnego stanu populacji kozioroga dębosza i zajmowanych przez niego siedlisk można podzielić na krótko- i długoterminowe.

W ramach działań krótkoterminowych proponuje się:

- zapobieganie usuwaniu lub niszczeniu starych dębów,
- usuwanie podrostu i podszytu powodujących ocienienie drzew,
- zwalczanie kłusownictwa (nielegalnego odławiania imagines).

Działania długoterminowe powinny obejmować:

- utrzymanie w właściwej kondycji makrośrodków poprzez zapobieganie ich fragmentacji i systematyczne nasadzenia dębów,
- utrzymanie poziomu wód gruntowych,
- rozważenie możliwości i podjęcie prób reintrodukcji kozioroga dębosza na stanowiska przez niego opuszczone (oczywiście pod warunkiem, że te odpowiadają potrzebom kozioroga i gwarantują utrzymanie jego populacji).

7. Literatura

- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1990. Chrzążce *Coleoptera*, *Cerambycidae* i *Bruchidae*. W: Katalog fauny Polski, cz. XXIII, t. 15. PWN, Warszawa.
- Gutowski J. 2004. 1088 *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758; Kozioróg dębosz. 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. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 82–87.
- Instrukcja urządzania lasu, cz. I. Instrukcja sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa, Załącznik do Zarządzenia nr 43 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 18 kwietnia 2003 r. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa.
- Kubisz D., Kuśka A., Pawłowski J. 1998. Czerwona lista chrząszczy (*Coleoptera*) Górnego Śląska. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Raporty i Opinie 3: 8–68.
- Neumann V., Kühnel H. 1985. Der Heldbock *Cerambyx cerdo*, Die Neue Brehm-Bücherei 566. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Schnitter P., Eichen C., Ellwanger G., Neukirchen M., Schröder E. (red.). 2006. Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland, Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2.
- Mirschel F., Malt S. 2005. Kartier- und Bewertungsschlüssel von FFH-Anhang II-Arten in SCI, 1088 Heldbock (*Cerambyx cerdo*), Landesamt für Umwelt und Geologie, Referat Landschaftspflege/Artenschutz.

Opracował: Mieczysław Stachowiak

1082 **Kreślinek nizinny**
Graphoderus bilineatus (Degeer, 1774)



Fot. 1. Kreślinek nizinny *Graphoderus bilineatus* (© M. Przewoźny).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: pływakowate DYTISCIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – nieuwzględniony

Czerwona lista dla Karpat (2003) – nieuwzględniony

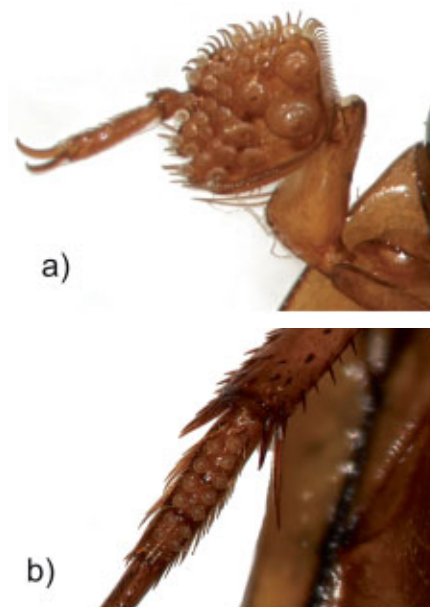
3. Opis gatunku

Kreślinek nizinny *Graphoderus bilineatus* to średniej wielkości chrząszcz o długości ciała (postać dorosła) od 14,5 do 16 mm (Fot. 1, 2). Ciało owalne, w tyle wyraźnie rozszerzone, spłaszczone. Kształt opływowy, głowa, przedplecze i pokrywy tworzą jednolity zarys. Ubarwienie ciała zazwyczaj jasne, spód o barwie jednolicie żółtawej lub ciemnożółtawej do słomkowej, rzadko jasnobrunatnej. Wierzch o tle ubarwionym identycznie jak spód, dodatkowo z ciemnym deseniem składającym się z czarnych plamek na głowie, dwóch wąskich pasków, jednego z przodu, drugiego z tyłu przedplecza i drobnych plamek na pokrywach, tworzących siateczkowaty wzór. Czułki długie, nitkowate, zbudowane z 11 członów. Błoniaste skrzydła drugiej pary schowane pod pokrywami (chrząszcze latają). Nogi trzeciej pary typu pływne, ich stopy spłaszczone i rozszerzone na wewnętrznym brzegu, pokryte długimi włosami pływными, zwiększającymi powierzchnię odnoża podczas pływania. Dymorfizm płciowy wyraża się w budowie przednich i środkowych stóp, na których u samca znajdują się przyssawki (pomagające utrzymać się na samicy podczas kopulacji). Przednie stopy u samca są bardzo silnie rozszerzone i po ich spodniej stronie znajduje się 35 przyssawek, w tym trzy większe. Środkowe stopy natomiast słabo rozszerzone, a na ich spodniej stronie znajdują się dwa regularne rzędy przyssawek w liczbie 16 do 18 (Fot. 3a, b i 4a). U samicy przednie i środkowe stopy wąskie (Fot. 4b – inny gatunek z tego rodzaju, ale budowa przednich stóp samicy identyczna).

Larwa wrzecionowata, pękata i esowato wygięta. Głowa niewielka, z sierpowatymi żuwaczkami, wyrostek bródki nierozwidlony. Ubarwienie jasne, złociste z rudym odcieniem. Wielkość ciała wyrosniętej larwy 23–24 mm. Cechy diagnostyczne oraz klucz do oznaczania można znaleźć w pracy Galewskiego (1995). Nie ma możliwości rozpoznania larwy kreślinka przyżyciowo.



Fot. 2. Pokrój ciała kreślinka nizinnego – widok z góry (© M. Przewoźny).



Fot. 3. Stopy samców, od spodu, z przyssawkami a) przednie stopy, b) środkowe stopy (© M. Przewoźny).



Fot. 4. Porównanie ubarwienia przedplecza polskich przedstawicieli rodzaju kreślinek *Graphoderus* a) kreślinek nizinny, b) *Graphoderus austriacus*, c) *Graphoderus cinereus*, d) *Graphoderus zonatus* (© M. Przewoźny).

Uwagi co do oznaczania postaci dorosłych. W Polsce występują 4 gatunki z rodzaju kreślinek *Graphoderus*: *G. austriacus*, *G. cinereus*, kreślinek nizinny *G. bilineatus* i *G. zonatus*. Najpospolitszym przedstawicielem w kraju jest *Graphoderus cinereus*, a najrzadziej spotykanym *G. zonatus*. Są one do siebie niezmiernie podobne i przy monitoringu należy baczna uwagę zwrócić na prawidłowe oznaczenie, gdyż bardzo łatwo popełnić błąd. Zalecane jest skonsultowanie oznaczenia ze specjalistą i wskazane byłoby zachowanie jednego osobnika dowodowego ze stanowiska. W porównaniu z pozostałymi gatunkami kreślinek nizinny wyróżnia się najwęższymi paskami u podstawy i na końcu przedplecza, ich szerokość jest 4–6 razy mniejsza niż szerokość środkowego żółtego pola na przedpleczu, u innych czarne paski są znacznie szersze. Widać to dobrze, porównując je ze sobą. By ułatwić identyfikację, zestawiono zdjęcia przedpleczy tych czterech gatunków (Fot. 4). Istnieje też możliwość pomylenia kreślinka z pokrewnym rodzajem toniak *Acilius*. U toniaków paski na przedpleczu są wyraźnie połączone ze sobą po bokach, a u kreślinków są niepołączone. Dodatkową cechą jest też kształt ciała; spośród kreślinków, kreślinek nizinny jest najszerszy, szczególnie silnie ma rozszerzony tył pokryw. Dodatkową cechą kluczową jest też szerokość podgięć pokryw, które u kreślinka nizinnego są szersze przy drugim sternicie odwłoka niż na wysokości pierwszego sternitu. U pozostałych gatunków są one przy drugim sternicie węższe niż przy pierwszym.

4. Biologia gatunku

Biologia gatunku bardzo podobna do innych przedstawicieli rodziny pływakowatych Dy-tiscidae. Zimuje postać dorosła w zbiorniku wodnym. Chrząszcze przystępują do rozrodu wczesną wiosną; po kopulacji samica składa jaja na roślinności wodnej. Z jaj już po

kilkunastu dniach wylęga się larwa I stadium. Rozwój larwalny jest bardzo szybki, chrząszcze te mają trzy stadia larwalne. Larwa trzeciego stadium wychodzi z wody i w wilgotnym miejscu przepoczwarcza się. Dorosłe chrząszcze nowego pokolenia pojawiają się z końcem sierpnia i z początkiem września. Zimują i przystępują do rozrodu na wiosnę.

Zarówno larwy, jak i osobniki dorosłe są drapieżne i odżywiają się drobnymi bezkręgowcami wodnymi i drobnymi skorupiakami planktonowymi (larwy). Dorosłe mogą również odżywiać się padliną, np. śniętymi rybami.

Larwy kreślinka doskonale pływają i unoszą się aktywnie w wodzie. Dorosłe są również znakomitymi pływakami, w wodzie poruszają się szybko, odbijając się równocześnie obiema tylnymi nogami, natomiast na lądzie poruszają się wolno, niezgrabnie krocząc.

Larwy kreślinka i osobniki dorosłe oddychają powietrzem atmosferycznym, które muszą pobrać podpływając do powierzchni wody. Larwy oddychają za pomocą ostatnich przetchlinek odwłoka. Na końcu odwłoka znajdują się silnie owłosione przydatki pomagające w pobieraniu powietrza. Dorosłe podpływają tylną częścią ciała ku powierzchni i pobierają powietrze, które następnie gromadzone jest pod pokrywami.

Osobniki dorosłe mają duże możliwości dyspersyjne, gdyż bardzo dobrze latają. Loty najczęściej odbywają wieczorem i w nocy. Mogą więc bardzo łatwo opuścić zbiornik, jeżeli pogorszą się w nim warunki bytowania.

5. Wymagania siedliskowe

Kreślinek nizinny zasiedla najczęściej średniej wielkości i duże, stałe zbiorniki wodne, głównie jeziora, stawy, glinianki i starorzecza (Fot. 5). Preferuje zbiorniki czyste, mezotroficzne i naturalnie eutroficzne (tzw. eutrofia makrofitowa), z bogato rozwiniętą roślin-



Fot. 5. Siedlisko kreślinka nizinny, czyste jezioro eutroficzne (eutrofia makrofitowa), dolina Piławy (© M. Przeżoźny).

nością wodno-błotną, różnorodnym gatunkowo szuwarem niskim i wysokim, wykształconą strefą roślinności pływającej (nymfeidy) i zanurzonej (elodeidy). Występuje w strefie płytkiej wody, często tuż przy brzegu, przebywając wśród roślinności wodnej. Unika zbiorników oligotroficzných i dystroficznych. Nie występuje na torfowiskach wysokich i w wodach płynących.

6. Rozmieszczenie gatunku

W Polsce gatunek rozprzestrzeniony jest głównie na terenach nizinnych, wkracza też na wyżyny. Nie notowano go z terenów górskich i podgórszych (Burakowski i in. 1976) (Ryc. 1). Współcześnie (po 2000 r.) znany z 14 publikowanych stanowisk znajdujących się w Kampinoskim Parku Narodowym, Poleskim Parku Narodowym, Roztoczańskim Parku Narodowym, Rogalińskim Parku Krajobrazowym, SOOS „Dolina Piławy”, SOOS „Szumleś”, Dolinie Bugu, okolicach Bobolic, Zielonej Góry i Szczecina (Buczyńska, Buczyński 2006, Buczyński i in. 2009, Guz 2006, Marczak i in. 2010, Pakulnicka, Zawal 2007, Przewoźny, Lubecki 2006, 2011, Przewoźny i in. 2006, Sienkiewicz, Konwerski 2005, Zych, Wolender 2004). W latach 80. i 90. ubiegłego wieku został też wykazany z 5 stanowisk znajdujących się w Poleskim Parku Narodowym, Łomżyńskim Parku Krajobrazowym, okolicach Kielc i Zielonej Góry (Buczyński, Piotrowski 2002, Pakulnicka 2004, Przewoźny, Lubecki 2006, Przewoźny i in. 2010). Ponadto, gatunek podawany był także



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu kreślinka nizinnego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

z Pobrzeża Bałtyku, Puszczy Białowieskiej, Dolnego i Górnego Śląska, Wzgórz Trzebnickich, Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, Wyżyny Małopolskiej i Niziny Sandomierskiej. So to dane historyczne pochodzące w większości z XIX w. oraz przełomu XIX i XX w. (Burakowski i in. 1976). Jak do tej pory nie udało się potwierdzić występowania kreślinka nizinnego na tych obszarach. Wyraźnie więc widać, że obecny zasięg gatunku to głównie pas północnej i środkowej Polski, a najdalej na południe wysuniętym stanowiskiem jest Rostoczański PN.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu kreślinka nizinnego została opracowana w oparciu o doświadczenia autora oraz dostępną literaturę. Monitoring kreślinka nizinnego jest trudny z kilku powodów. Stwierdzenie gatunku w środowisku wodnym wymaga doświadczenia, wiedzy o jego preferencjach siedliskowych i jest bardzo pracochłonne. Wymaga dokładnego spenetrowania wybranych fragmentów strefy przybrzeżnej zbiornika wodnego, często o powierzchni większej niż 0,5 ha. Konieczne jest wejście do wody i prowadzenie próbkowych odłowów za pomocą czerpaka hydrobiologicznego, a następnie dokładne przejrzanie wyłowionej próbki na brzegu. By dokładnie spenetrować dane stanowisko (zbiornik), trzeba czasami pobrać kilkanaście takich próbek (w zależności od wielkości zbiornika), by z jak największym prawdopodobieństwem określić czy gatunek występuje czy nie. Kolejnym utrudnieniem są problemy z rozpoznaniem gatunku przyżyciowo w terenie. Osoba nie będąca specjalistą nie odróżni go w terenie od pokrewnych gatunków z tego rodzaju, trzeba wtedy pobrać okaz dowodowy w celu późniejszego potwierdzenia przez specjalistę.

W ramach monitoringu ocenie podlega również siedlisko kreślinka nizinnego. Wybrano wskaźniki najlepiej charakteryzujące zbiornik wodny, który odpowiada temu gatunkowi. Istotna jest wielkość, morfologia (obecność płycizn), trofia i odczyn chemiczny zbiornika, a także stopień wykształcenia roślinności wodnej i jej różnorodność gatunkowa.

Ze względów praktycznych zaleca się równoczesne prowadzenie monitoringu dwóch wodnych chrząszczy: kreślinka nizinnego i pływaka szerokobrzeżka *Dytiscus latissimus* na wybranych zbiornikach wodnych, ponieważ gatunki te mają podobne preferencje siedliskowe i często występują wspólnie na jednym stanowisku. Proponowane metodyki monitoringu obu gatunków są więc bardzo podobne, w dużej części wręcz identyczne (m.in. stosowanie metody czerpakowania do stwierdzania gatunku). Nawet jeśli w wyniku wcześniejszych badań, czy to monitoringowych czy naukowych, lub danych z literatury, są informacje, że na danym stanowisku bądź obszarze występuje tylko jeden z tych dwóch gatunków chrząszczy wodnych, należy zawsze przeglądać próbkę z czerpaka pod kątem występowania obu gatunków. Wskaźniki stanu siedliska oraz sposób ich oceny zostały ustalone wspólnie dla obu gatunków (poza drobnymi szczegółami, jak wielkość zbiornika i dodatkowe rośliny wskaźnikowe dla pływaka szerokobrzeżka).

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

Przyjęte wskaźniki stanu populacji zostały przedstawione w Tab. 1, a sposób ich waloryzacji w Tab. 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji kreślinka nizinnego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru
Względna liczebność imagines	Liczba zaobserwowanych osobników dorosłych	Pobieranie prób wody czerpakiem hydrobiologicznym i przeglądanie odłowionego materiału; oznaczenie i policzenie stwierdzonych osobników; zalecane określenie płci osobników
Względna liczebność larw (wskaźnik opcjonalny)	Liczba zaobserwowanych larw	Pobieranie prób wody czerpakiem i przeglądanie odłowionego materiału, oznaczenie i policzenie stwierdzonych larw

Tab. 2. Waloryzacja wskaźnika stanu populacji kreślinka nizinnego

Wskaźnik/ Ocena*	FV	U1	U2
Względna liczebność imagines	≥5 osobników	<5 osobników	Brak stwierdzeń osobników dorosłych
Względna liczebność larw (wskaźnik opcjonalny)	Larwy kreślinka występują na stanowisku	Brak larw kreślinka na stanowisku, ale stwierdzono występowanie postaci imaginalnych	Brak larw kreślinka na stanowisku (jeżeli monitoring prowadzono poza okresem występowania larw, należy zastosować ocenę XX)

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

Wskaźniki kardynalne

- względna liczebność imagines

Ocena stanu populacji

Ocena wskaźnika *względna liczebność imagines* jest równoznaczna z oceną stanu populacji.

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska zostały przedstawione w Tab. 3, a sposób ich waloryzacji w Tab. 4.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska kreślinka nizinnego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru
Powierzchnia i morfologia zbiornika	Wskaźnik opisowy	Szacunkowe określenie powierzchni stanowiska z użyciem map; opisowe określenie udziału strefy płytkiej wody (do ok. 0,5 m głębokości) – por. Tab. 4
Trofia wody	Wskaźnik opisowy	Określenie, czy zbiornik jest: oligotroficzny, mezotroficzny, eutroficzny (eutrofia makrofitytowa lub glonowa), politroficzny, saprotroficzny, dystroficzny na podstawie współwystępujących roślin i zwierząt oraz koloru i przejrzystości wody, a także pomiaru pH i przewodnictwa elektrolitycznego
Odczyn wody	pH	pH-metr lub inne metody określania pH
Typ dna	Wskaźnik opisowy	Określenie przez wykonawcę następujących cech dna: czy jest mineralne, czy muliste, z niewielką czy dużą ilością rozkładającej się substancji organicznej; czy wyczuwalny zapach siarkowodoru po wzruszeniu dna lub nie
Stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej	Wskaźnik opisowy	Określenie przez wykonawcę na stanowisku różnorodności gatunkowej roślin wodno-błotnych (rodzaje, gatunki), bogactwa gatunkowego i stopnia porośnięcia zbiornika, wykształcenia stref roślinnych zbiornika: szuwaru niskiego, szuwaru wysokiego, strefy roślinności pływającej (nymfeidów) i strefy roślinności zanurzonej (elodeidów) oraz również różnorodność gatunkową tych stref (por. Tab. 4)

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kreślinka nizinnego

Wskaźnik/ Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia i morfologia zbiornika	Wielkość zbiornika powyżej 0,5 ha, wyraźnie zaznaczona i szeroka przy brzegu strefa płytkiej wody (do 0,5 m głębokości) – rozciąga się na ponad 2 m od brzegu lub płycizny takie obejmują szacunkowo powyżej 10% powierzchni zbiornika	Wielkość zbiornika poniżej 0,5 ha, wyraźnie zaznaczona i szeroka przy brzegu strefa płytkiej wody (jak w ocenie FV) lub jeżeli powyżej 0,5 ha to wąska przy brzegu strefa płytkiej wody (do 0,5 m głębokości) – rozciąga się do 2 metrów od brzegu, potem głębiej lub płycizny takie obejmują szacunkowo poniżej 10% powierzchni zbiornika	Wielkość zbiornika poniżej 0,5 ha, wąska lub brak wyraźnie zaznaczonej strefy płytkiej wody lub jeżeli powyżej 0,5 ha, brak wyraźnie zaznaczonej strefy płytkiej wody lub płycizny takie obejmują szacunkowo poniżej 1% powierzchni zbiornika
Trofia wody	Mezotroficzne i eutroficzne (makrofitytowe) zbiorniki	Zbiorniki eutroficzne (glonowe)	Zbiorniki eutroficzne silnie przeżyźnione: politroficzne i saprotroficzne; zbiorniki dystroficzne
Odczyn wody	Obojętny lub zbliżony do obojętnego (pH 6,5–7,5)	Nieznacznie kwaśny lub nieznacznie alkaliczny (5,5–6,5 lub 7,5–8,5)	Silnie kwaśny lub silnie alkaliczny (<5,5 lub >8,5)
Typ dna	Dno mineralne, z co najwyżej niewielkim nadkładem rozkładającej się materii organicznej i mułem jeziornym	Dno z umiarkowanym nadkładem rozkładającej się substancji organicznej i mułem jeziornym	Dno z grubą warstwą nierozłożonej substancji organicznej, silnie muliste, wydzielające woń siarkowodoru

Stopień wyształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej	Bogata roślinność wodno-błotna, o dużym różnicowaniu gatunkowym; wszystkie strefy roślinności (szuwar, nymfeidy, elodeidy) wyształcone i różnorodne gatunkowo; szuwar głównie z pałąką <i>Typha</i> spp. i kosańcem żółtym <i>Iris pseudacorus</i> ; dużo roślin zanurzonych (elodeidów) jak np. okrzętnica bagienna <i>Hottonia palustris</i> , rdestnice <i>Potamogeton</i> spp.	Roślinność naturalna zubożona zarówno ilościowo jak i jakościowo; brak którejs z stref roślinności wodnej (szuwar, nymfeidy, elodeidy) lub jeśli występuje jest ona monogatunkowa (np. jednorodny szuwar trzcinowy) lub bardzo zubożona	Roślinność naturalna bardzo słabo wyształcona lub jej brak; nie występują strefy roślinne, brak nymfeidów i elodeidów (jak np. okrzętnica bagienna <i>Hottonia palustris</i> , rdestnice <i>Potamogeton</i> spp.)

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

Wskaźniki kardynalne

- powierzchnia i morfologia zbiornika
- trofia wody
- stopień wyształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej

Ocena stanu siedliska

W celu oceny stanu siedliska nadajemy ocenom wskaźników punkty bonitacyjne: FV – 2, U1 – 1, U2 – 0. Następnie punkty sumujemy i dokonujemy całościowej oceny wg poniższej zasady:

- FV – 8 i więcej punktów, pod warunkiem, że wszystkie wskaźniki kardynalne ocenione są na FV i brak ocen U2 dla któregoś z pozostałych wskaźników;
- U1 – 3 i więcej punktów, pod warunkiem, że żaden ze wskaźników kardynalnych nie ma oceny U2;
- U2 – jeżeli którykolwiek ze wskaźników kardynalnych ma ocenę U2 lub suma punktów <3.

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania kreślinka nizinnego to próba oceny możliwości utrzymania się tego gatunku na badanym stanowisku w perspektywie 10–15 lat, biorąc pod uwagę zaobserwowane negatywne oddziaływania na jego siedlisko i przewidywane wystąpienie czynników zagrażających przetrwaniu gatunku. Oceniając perspektywy, należy wziąć pod uwagę aktualny stan i sposób użytkowania zlewni oraz zbiornika wodnego, możliwości dopływu do zbiornika substancji organicznych powodujących eutrofizację.

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 niezadowolający (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 ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena jednego z parametrów. Wyjątkowo, gdy perspektywy zachowania ocenia się na U1 tylko ze względu na przewidywane zagrożenia, a pozostałe parametry i wskaźniki oceniono na FV, wykonawca monitoringu może dać ocenę ogólną FV.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko monitoringowe kreślinka nizinnego stanowi pojedynczy zbiornik wodny, niezależnie od wielkości. Za próbę uznajemy całość pobranego materiału z danego stanowiska. Na danym stanowisku, zbiorniku, pobiera się jedną próbę, na którą może składać się wiele podpróbek w zależności od wielkości zbiornika. Im większy zbiornik, tym większa liczba potrzebnych podpróbek do pobrania: minimum 5 pobrań ze zbiornika powyżej 1 ha, 10 pobrań ze zbiornika powyżej 5 ha. Jeśli badacz uzna to za stosowne i potrzebne do lepszej oceny stanowiska, może też pobrać więcej podpróbek. Podpróbki w danej próbie powinny być pobierane z różnorodnych siedlisk w badanym zbiorniku wodnym, by mieć pewność spenetrowania wszystkich reprezentatywnych siedlisk w obrębie zbiornika. Próby należy pobierać ze strefy brzegowej, gdzie przebywa ten chrząszcz. Kreślinek nizinny nie występuje w toni wodnej.

Jeśli na jakimś obszarze występowania kreślinka jest większa liczba zbiorników wodnych, do monitoringu należy wybrać kilka stanowisk (maksymalnie pięć).

Monitoringowi powinny podlegać znane literaturowe stanowiska kreślinka, a w miarę lepszego rozpoznania aktualnego występowania gatunku należy włączać do monitoringu kolejne zbiorniki. Proponowane stanowiska monitoringowe (zlokalizowane na Kielecczyźnie, w Rostoczańskim PN i Dolinie Bugu) to zbiorniki, w których kreślinek nizinny był notowany współcześnie, to jest po 2000 r., w tym zbiorniki monitorowane w latach 2010–2011, z wyłączeniem stanowisk, gdzie podczas monitoringu stwierdzono, że kreślinek nizinny nie może tam aktualnie występować (np. ze względu na nieodpowiednie siedlisko).

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Względna liczebność imago i larw (opcjonalnie). Pobieranie prób w wodzie w celu stwierdzenia obecności chrząszczy. Odławianie za pomocą standardowego czerpaka hydrobiologicznego, o średnicy oczek siatki 1 mm. Pobraną próbę przegląda się w terenie w kuwecie lub na folii. W przypadku stwierdzenia występowania w próbie kreślinka

nizinnego, należy spróbować określić płeć osobnika (jeśli to możliwe). Jeden osobnik na danym stanowisku powinien zostać uśmiercony i zakonserwowany w celach dowodowych, ze względu na ewentualną późniejszą potrzebę zweryfikowania oznaczenia. Jako dowód do późniejszej weryfikacji oznaczenia może też być zrobione dobrej jakości zdjęcie przedstawiające dokładny wygląd osobnika od góry, najlepiej dodatkowo ze zbliżeniem przedplecza oraz zdjęcie spodu ciała.

Jeśli zamierzamy badać opcjonalny wskaźnik dotyczący obecności larw, z pobranej próby wybrać należy również larwy chrząszczy wodnych z rodziny pływakowatych Dytiscidae, które następnie należy zakonserwować w celu późniejszego oznaczenia (nie ma możliwości oznaczenia ich przyżyciowo).

Do uśmiercania chrząszczy dorosłych należy użyć standardowych zatruwaczek entomologicznych nasączonych octanem etylu. Postacie larwalne należy uśmiercać i konserwować w 70% alkoholu etylowym.

Do prawidłowego oznaczenia postaci imaginalnych, jak i larwalnych kreślinka nizinna potrzebna jest wiedza ekspercka.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia i morfologia zbiornika. Należy zmierzyć za pomocą map powierzchnię zbiornika, za wskaźnik do oceny powierzchni przyjęto wielkość zbiornika powyżej lub poniżej 0,5 ha. Należy sprawdzić czy występują płycizny do 50 cm i czy są one wyraźnie czy słabo wykształcone czy brak ich w ogóle. Sprawdza się jak daleko do brzegu rozciąga się strefa płycizny i szacuje się jaką powierzchnię zbiornika ona zajmuje.

Trofia wody. Zastosować hydrobiologiczną typologię: oligotrofia, mezotrofia, eutrofia, politrofia, saprotrofia, dystrofia. Trofię ocenić należy ogólnie na podstawie morfologii zbiornika, roślinności, przejrzystości, czystości wody, pH oraz przewodnictwa elektrolitycznego. Do dokładnego poznania trofii zbiornika wodnego potrzebne są zawsze badania hydrobiologiczne, dokładna metodyka określania trofii podana została w pracy Carlsona (1977). Przy badaniu monitoringowym kreślinka taka szczegółowość nie jest potrzebna, ocena tego wskaźnika opiera się więc na wiedzy eksperta wykonującego monitoring i wymienionych wyżej podstawowych czynnikach. Można także wykorzystać ewentualne literaturowe dane dotyczące trofii zbiornika, jeśli takowe istnieją.

Odczyn pH. Wykonać pomiar według standardowej skali pH. Jeśli nie jest dostępny pH-metr, można też użyć papierków lakmusowych. Odczyn pH określa się następująco: odczyn obojętny lub zbliżony do obojętnego, lekko kwaśny lub zasadowy, mocno kwaśny lub zasadowy. Zakresy do określenia odczynu pH przyjęto następujące: woda obojętna lub zbliżona do obojętnej pH 6,5–7,5; woda słabo zakwaszona pH 5,5–6,5; woda mocno zakwaszona pH poniżej 5,5; woda słabo zalkalizowana pH 7,5–8,5; woda mocno zalkalizowana pH powyżej 8,5.

Typ dna. Oceny rodzaju substratu dennego badacz dokonuje organoleptyczne poprzez sprawdzenie typu dna zbiornika na stanowisku. Określa go w trzech klasach, biorąc pod uwagę rodzaj podłoża, stopień jego zamulenia, ew. pokrycia dna rozkładającą się substancją organiczną (por. Tab. 4).

Stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej. Najpierw należy sprawdzić, czy w zbiorniku wodnym są wykształcone wszystkie strefy roślinności: szuwar ni-

ski, szuwar wysoki, roślinność pływająca (nymfeidy), roślinność zanurzona (elodeidy). Następnie należy określić różnorodność gatunkową poszczególnych stref; nie trzeba oznaczać wszystkich roślin do gatunku, wystarczy sprawdzenie, czy dana strefa jest monogatunkowa, czy złożona z większej liczby gatunków. Stwierdzając kilka do kilkunastu gatunków, określamy daną strefę jako różnorodną gatunkowo, jeśli zaledwie 2–3 gatunki – zubożoną, jeśli tylko jeden gatunek – monogatunkową. Należy określić z jakich roślin składa się strefa; jeśli z wielu gatunków, określamy tylko te najważniejsze, dominujące. Przy szuwarze notujemy, czy w jego skład wchodzi trzcina, czy inne rośliny jak pałka lub kosaciec. Przy roślinach zanurzonych określamy, czy występują lub nie rdestnice, okrzętnica bagienna, a jeśli inne i jest możliwość ich oznaczenia, to jakie. Strefę roślinności pływającej określamy podobnie, jak szuwar czy strefę elodeidów; jeśli jest możliwość oznaczenia dominujących roślin wchodzących w skład strefy, notujemy je.

Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe można przeprowadzać w okresie od początku kwietnia do połowy czerwca lub od początku września do początku grudnia; w obu tych terminach jesteśmy w stanie stwierdzić występowanie postaci imaginalnych. Jeżeli to możliwe, zalecane jest skontrolowanie danego stanowiska lub obszaru dwukrotnie w ciągu roku, zarówno w terminie wiosenno-wczesnoletnim (kwiecień-czerwiec), jak i późnoletnim-jesiennym (wrzesień-grudzień). Dwukrotna kontrola daje dokładniejsze dane o populacji chrząszcza na danym stanowisku oraz przy braku kontroli występowania larw, daje nam informacje, czy jesienią pojawia się następne pokolenie, którego larwy rozwijają się w lecie. Odłów larw (jeśli ten wskaźnik jest sprawdzany w celu potwierdzenia rozrodu gatunku na stanowisku) należy przeprowadzić od maja do początku lipca. Praktycznie wszystkie chrząszcze wodne, w tym i kreślinka nizinna, można odławiać w środowisku wodnym bardzo wczesną wiosną już po zejściu lodu ze zbiornika wodnego. Odłow jesienne można prowadzić do pierwszych przymrozków. Zalecane są jednak odłowy w proponowanych powyżej terminach monitoringu, gdyż można wtedy równocześnie określić stan siedliska.

Monitoring stanu populacji gatunku wraz z oceną stanu jego siedliska zaleca się przeprowadzać co 3 lata.

Sprzęt i materiały do badań

- czerpak hydrobiologiczny;
- kuweta (w kolorze jasnym, najlepiej biała) do przebierania materiału;
- folia lub cerata w kolorze jasnym (najlepiej biała) – opcjonalnie zamiast kuwety do przebierania materiału;
- wysokie kalosze, wodery lub spodnio-butyl gumowe;
- odbiornik GPS;
- aparat fotograficzny;
- dokładna mapa topograficzna terenu.

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 1082 kreślinek nizinny <i>Graphoderus bilineatus</i> (Degeer, 1774)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. Obszar Natura 2000 „Szumieś”, PLH220086
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X" ; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 175 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² 36 ha
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. Duże jezioro, położone w gminie..... przy drodze wojewódzkiej nr....., z..... w kierunku na..... Stanowisko monitoringowe znajduje się w północno-wschodniej części jeziora, na wysokości zalanej grobli, która stanowiła kiedyś granicę między jez..... a sąsiednim jeziorem (obecnie są one połączone).
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótki opis siedliska gatunku na stanowisku Duże mezotroficzne jezioro rynnowe o wąskim pasie szuwaru, głównie niskiego, miejscami tylko szuwar wysoki, woda bardzo czysta o dużej przejrzystości, jezioro mezotroficzne. Roślinność dobrze wykształcona w wypłyconym fragmencie północno-wschodnim jeziora. Bogata zarówno ilościowo, jak i jakościowo. W miejscu tym połączone z sąsiednim jeziorem. Pozostała część z roślinnością ubogą.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Gatunek w literaturze nie podawany z tego stanowiska. Stwierdzony po raz pierwszy podczas badań monitoringowych w 2010 r.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Marek Przewoźny, Krzysztof Lubecki
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 01.05.2011; 18.09.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Względna liczebność imagines	2 samce, 2 samice (1 V 2011); 3 samce (18 IX 2011)	FV	FV
Względna liczebność larw	Nie badano	XX	
Siedlisko			
Powierzchnia i morfologia zbiornika	Zbiornik powyżej 0,5 ha z umiarkowanie wykształconą strefą wypłyenia, ale rozciągniętą wzdłuż całego brzegu; strefa wypłyenia dobrze rozwinięta tylko w miejscu połączenia z sąsiednim jeziorem	FV	FV

Trofia wody	Jezioro mezotroficzne	FV	FV
Odczyn wody	Zbliżony do obojętnego	FV	
Typ dna	Głównie piaszczyste z niewielką ilością osadów organicznych	FV	
Stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej	Dość zróżnicowany, zarówno ilościowo, jak i jakościowo, lecz tylko w jednym wypłyconym miejscu, gdzie jezioro połączone jest z sąsiednim jeziorem.	FV	
Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Rozbudowa budownictwa rekreacyjnego może zagrażać stanowi tego jeziora i równocześnie na skutek możliwej eutrofizacji w wyniku spływu nielegalnych szamb równocześnie zagrażać bytności tego gatunku na stanowisku.		U1
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
Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
409	Inne typy zabudowy	A	–	Zabudowa brzegów jeziora budownictwem rekreacyjnym i możliwość w związku z tym spływu do jeziora zanieczyszczeń z nielegalnych szamb

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie 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) Nie stwierdzono.
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne Nie stwierdzono.
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.) Brak uwag.
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód itp. Brak uwag.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

5. Ochrona gatunku

Kreślinek nizinny objęty jest w Polsce ochroną ścisłą (Dz.U. 2011.237.1419). W związku z trybem życia i biologią bardzo trudno jest go chronić poprzez samą ochronę bierną gatunkową. Ważniejsza jest, tak jak zresztą przy innych bezkręgowcach, ochrona jego siedlisk. Jest to jedyna skuteczna ochrona tego gatunku. Najważniejsza jest tu dbałość o czystość jezior i innych zbiorników wodnych stanowiących miejsce bytowania tego gatunku. Największym niebezpieczeństwem jest postępujące przeżyźnianie wód przez dopływ wszelkiego typu dodatkowej materii organicznej, czy to z pól uprawnych (nawozy), czy to z nielegalnych szamb umiejscowionych na działkach rekreacyjnych przy jeziorach, czy też poprzez stosowanie dużych ilości zanęt przez wędkarzy. Samo odławianie ryb przez wędkarzy nie ma negatywnego oddziaływania na kreślinka nizinnego. Należy jedynie uświadamiać im negatywne skutki stosowania zanęt i śmiecenia, co często obserwuje się w zbiornikach.

Należy też zwrócić uwagę na utrzymanie naturalności biegu pewnych odcinków rzek, w dolinach których kreślinek występuje. Na terenach obfitujących w starorzecza (Rogalińska Dolina Warty, Dolina Środkowej Odry) zagrozić populacji kreślinka nizinnego może regulacja biegu rzeki i zmiana stosunków wodnych. Projektowana regulacja Odry w jej środkowym odcinku (jedyne odcinek zbliżony obecnie charakterem do naturalnego) może (choć nie musi) w wyniku ewentualnej zmiany stosunków wodnych zagrozić istnieniu starorzeczy. O ile zatem regulacja taka będzie realizowana, należy bezwzględnie dążyć do zachowania zalewowego charakteru łąk, na których położone są badane starorzecza. Współcześnie propagowane zasady dostosowywania rzek do żeglugi śródlądowej uwzględniają zasady ochrony środowiska, w szczególności łąk zalewowych.

Większość współczesnych (publikowanych po 2000 r.) stanowisk kreślinka nizinnego znajduje się na terenach objętych różnymi formami ochrony, zarówno tej ścisłej, jak parki narodowe i rezerваты przyrody, jak i mniej ścisłej: parki krajobrazowe, obszary siedliskowe sieci Natura 2000.

Kreślinek nizinny jest w Polsce spotykany i wykazywany dość regularnie. Od 2000 r. widać wyraźny wzrost liczby wykazywanych nowych stanowisk tego gatunku. W związku z tym, populację polską kreślinka nizinnego należy, z dużą dozą ostrożności, uznać za stabilną. Zaznaczyć należy przy tym, że stan poznania jego rozmieszczenia nadal jest niewystarczający, przede wszystkim z powodu małej liczby specjalistów badających chrząszcze wodne w Polsce. Barierą są tu też trudności w oznaczaniu tej grupy chrząszczy.

6. Literatura

- Buczyńska E., Buczyński P. 2006. Wstępne badania wybranych owadów wodnych (Odonata, Coleoptera, Trichoptera) doliny Bugu między Włodawą a Kodniem. W: Kłowska-Olejnik M., Fiałkowski W. (red.). XIII Ogólnopolskie Warsztaty Bentologiczne – Zastosowanie hydrologii w badaniach biologicznych wód płynących. Ochronica – Kraków, 18–20.05.2006 r. Bel Studio, Kraków – Warszawa, s. 73–74.
- Buczyński P., Piotrowski W. 2002. Materiały do poznania chrząszczy wodnych (Coleoptera) Poleskiego Parku Narodowego. Parki nar. Rez. przyr. 21(2): 185–194.
- Buczyński P., Przewoźny M., Zięba P. 2009. Aquatic beetles (Coleoptera: Adephaga, Hydrophiloidea, Staphylinoidea, Byrrhoidea) of the Polish part of the Roztocze Upland. Annales UMCS, sec. C, 63: 87–112.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1976. Chrząszcze – Coleoptera. Adephaga prócz Carabidae, Myxophaga, Polyphaga: Hydrophiloidea. Katalog Fauny Polski, PAN, Warszawa, XXIII, 4: 1–307.

- Carlson R. 1977. A trophic state index. *Limnology and Oceanography* 22: 361–369.
- Galewski K. 1995. Pływakowate – Dytiscidae. Larwy z podrodziny Dytiscinae. Klucze do oznaczania owadów Polski, Oficyna Wydawnicza Turpress, Toruń, XIX, z.7f: 1–38.
- Guz M. 2006. Nowe dane o chrząszczach wodnych (Coleoptera) Poleskiego Parku Narodowego. *Wiad. entomol.* 25, Supl. 2: 85–88.
- Marczak D., Kurek P., Przewoźny M., Danyłow J. 2010. Nowe gatunki chronionych chrząszczy (Insecta: Coleoptera) w Kampinoskim Parku Narodowym. *Parki nar. Rez. przyr.* 29(4): 111–115.
- Pakulnicka J. 2004. Chrząszcze wodne (Coleoptera) Łomżyńskiego Parku Krajobrazowego Doliny Narwi. *Parki nar. Rez. przyr.* 23: 427–447.
- Pakulnicka J., Zawal A. 2007. Chrząszcze wodne (Coleoptera) rezerwatu „Jezioro Szare” i zbiorników usytuowanych w jego sąsiedztwie. *Parki nar. Rez. przyr.* 25(4): 121–133.
- Przewoźny M., Buczyński P., Mielewczyk S. 2006. Chrząszcze wodne (Coleoptera: Adepaha, Hydrophiloidea, Byrrhoidea) doliny Bugu w województwie lubelskim (południowo-wschodnia Polska). *Nowy Pamiętnik Fizjograficzny* 4(1–2): 23–54.
- Przewoźny M., Lubecki K. 2006. Nowe stanowiska rzadziej spotykanych przedstawicieli chrząszczy wodnych z rodziny pływakowatych (Coleoptera: Dytiscidae) w Polsce. *Wiad. entomol.* 25(3): 157–163.
- Przewoźny M., Lubecki K. 2011. Nowe stanowiska *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 i *Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774) (Coleoptera: Dytiscidae) w Polsce. *Wiad. entomol.* 30(4): 261–263.
- Przewoźny M., Lubecki K., Bidas M. 2010. Wstępne dane o chrząszczach wodnych Gór świętokrzyskich. XLVIII Zjazd PTE oraz Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Ochrona Owadów w Polsce”, Huta Szklana, 16–19 września 2010, Materiały zjazdowe, s. 50.
- Sienkiewicz P., Konwerski Sz. 2005. Rare and endangered beetles (Coleoptera) from Krajcovo Nature Reserve in the middle course of the Warta river in Western Poland. W: Skłodowski J., Huruk S., Barsevskis S., Tarasiuk S. (red.). *Protection of Coleoptera in the Baltic Sea Region*, s. 57–63.
- Zych A., Wolender M. 2004. Chrząszcze Coleoptera wybranych środowisk w okolicach Jeziora Głębokiego w Szczecinie. *Przegl. Przyrodn.* 15(1–2): 29–41.

Opracował: **Marek Przewoźny**

1081 **Pływak szerokobrzeżek**
Dytiscus latissimus Linnaeus, 1758



Fot. 1. Pływak szerokobrzeżek *Dytiscus latissimus* – samica (© M. Przewoźny).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: pływakowate DYTISCIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – VU

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – VU

3. Opis gatunku

Pływak szerokobrzeżek *Dytiscus latissimus* to duży chrząszcz o długości ciała (postać dorosła) od 36 do 44 mm (Fot. 1). Jest to nasz największy przedstawiciel rodziny pływakowatych Dytiscidae i drugi co do wielkości wodny chrząszcz występujący w Polsce. Ciało

owalne, bardzo szerokie, spłaszczone. Kształt opływowy, głowa, przedplecze i pokrywy tworzą jednolity zarys. Ubarwienie ciała ciemne z delikatnym połyskiem (samice bardziej matowe), spód o barwie jednolicie brunatnej do ciemnobrunatnej, tylko podgięcia pokryw i boki przedpiersia mogą być rozjaśnione (żółtobrunatne). Na głowie nadustek i warg górna żółta. Przedplecze dookoła dość szeroko żółto obwiedzione. Pokrywy wąsko żółto obrzeżone, u samicy na pokrywach mogą znajdować się dodatkowo żółte paski biegnące wzdłuż bruzd (Fot. 1). Najbardziej charakterystyczną cechą pływaka szerokobrzeżka są silnie wystające na boki pokrywy; ich podgięcia są silnie spłaszczone i szerokie, wystają płatowo na zewnątrz. Czułki długie, nitkowate, zbudowane z 11 członów. Błoniaste skrzydła drugiej pary schowane pod pokrywami (chrząszcze latają). Nogi trzeciej pary typu pływne, ich stopy spłaszczone i rozszerzone, na wewnętrznym brzegu pokryte długimi włosami pływными, zwiększającymi powierzchnię odnóży podczas pływania. Wyrůstki zabiodrza wydłużone, ostro zakończone. Dymorfizm płciowy wyraża się w budowie przednich i środkowych stóp, na których u samca znajdują się przyssawki (pomagające utrzymać się na samicy podczas kopulacji). Przednie stopy u samca są bardzo silnie rozszerzone i po ich spodniej stronie znajduje się ok. 1000 drobnych przyssawek, dodatkowo jedna duża i jedna średniej wielkości. Środkowe stopy także rozszerzone, lecz nie tak mocno jak przednie, na nich również znajduje się ponad 1000 drobnych przyssawek. U samicy przednie i środkowe stopy wąskie. U samca pokrywy są gładkie i błyszczące, natomiast u samicy bardziej matowe i pokryte podłużnymi bruzdami.

Larwa duża, wrzecionowata i pękata. Głowa w stosunku do ciała nieduża, w zarysie kwadratowa, z sierpowatymi żuwaczkami, przednia krawędź nadustka wklęsła. Ubarwienie brunatne. Wielkość ciała wyrosniętej larwy ok. 70 mm. Cechy diagnostyczne oraz klucz do oznaczania można znaleźć w pracy Galewskiego (1995).

Pływak szerokobrzeżek należy do gatunków trudnych do oznaczenia, lecz istnieje prawdopodobieństwo pomyłki z innymi dużymi gatunkami pływaków, szczególnie jeśli identyfikacji dokonują osoby niewyspecjalizowane w badaniach tej grupy chrząszczy. Specjalista jest w stanie oznaczyć gatunek przyżyciowo w terenie, również odpowiednio przeszkolona osoba jest w stanie to zrobić. W Polsce występuje 7 gatunków z rodzaju pływak *Dytiscus*: pływak szerokobrzeżek *D. latissimus*, pływak żółtobrzeżek *D. marginalis*, pływak lapoński *D. lapponicus*, *D. dimidiatus*, *D. circumcinctus*, *D. circumflexus* i *D. semisulcatus*. Dodatkowo rodzaj pływak *Dytiscus* może być mylony z rodzajem topień *Cybister* (jedyne nasz przedstawiciel to topień *Cybister lateralimarginalis*). Topień ma golenie tylnych nóg bardzo krótkie i szerokie, natomiast rodzaj pływak długie i wąskie. Pośród krajowych przedstawicieli rodzaju pływak, pływak szerokobrzeżek wyróżnia się bardzo szerokim ciałem i wspomnianymi wyżej bokami pokryw, których podgięcia są silnie spłaszczone i szerokie, wystają płatowo na zewnątrz. Na Fot. 2 przedstawiono innego przedstawiciela z rodzaju pływak (por. z Fot. 1).

Przy dużym doświadczeniu i opatrzeniu istnieje możliwość rozpoznania larwy pływaka szerokobrzeżka przyżyciowo. Zaleca się, aby mniej doświadczeni wykonawcy konserwowali pojedyncze larwy do późniejszego oznaczenia przez specjalistę. Larwy pływaka szerokobrzeżka wyróżniają się spośród pozostałych z tego rodzaju bardzo szeroką w zarysie, prawie kwadratową głową oraz wklęsłą przednią krawędzią nadustka. Takie cechy posiada jeszcze tylko *Dytiscus semisulcatus*, którego larwa w ostatnim sta-



Fot. 2. Pływak lapoński *Dytiscus lapponicus*, inny przedstawiciel rodzaju, do którego należy pływak szerokobrzeżek (© M. Przewoźny).

dium jest jednak znacznie mniejsza (wielkość ok. 5 cm, a pływaka szerokobrzeżka ok. 7 cm). Larwy pozostałych gatunków pływaków mają głowę w zarysie trójkątną, a nadustek jest łukowato wypukły. Larwy pływaków można też pomylić z larwą topienia, jest ona podobnej wielkości. Larwy rodzaju pływak posiadają na końcu odwłoka dwie dobrze wykształcone i owłosione przysadki odwłokowe, natomiast larwa topienia ma je zredukowane, a ostatni segment odwłoka jest długi i wąski (przypomina długą, zwężającą się, pojedynczą rurkę).

4. Biologia gatunku

Informacje o biologii gatunku podano w oparciu o opracowania Galewskiego i Trandy (1978) oraz Vahruševsa (2009a).

Postać dorosła zimuje w zbiorniku wodnym. Chrząszcze wczesną wiosną przystępują do rozrodu (marzec, początek kwietnia), nawet tuż po stopnieniu lodu na zbiorniku wodnym, a czasem nawet przy obecności częściowej pokrywy lodowej. Samica, zapłodniona jesienią, składa jaja do łodyg roślin wodnych. Zaobserwowano składanie jaj do tkanek następujących roślin: turzycza zaostrowa *Carex acuta*, turzycza dzióbkwata *Carex rostrata*, czermień błotna *Calla palustris*. Celem składania jaj w tkankach roślinnych jest prawdopodobnie ich ochrona przed infekcjami grzybowymi (w warunkach hodowlanych obserwowano składanie jaj bezpośrednio do wody, większość z tak złożonych jaj ulegała porażeniu grzybami, ale z części wylęgały się normalne larwy). Samica składa od 100 do 120 jaj. Okres składania jaj jest dość krótki, ale rozciąga się w tym samym zbiorniku na 2–3 tygodnie. Ze względu na szybki rozwój larw spotyka się w nim jednocześnie osobniki I i III stadium larwalnego. Składanie jaj i ich inkubacja zachodzi w dość niskich temperaturach, rzędu 8–12°C, czas inkubacji wynosi około 8–10 dni. Rozwój larwalny

jest bardzo szybki, chrząszcze te mają trzy stadia larwalne. W warunkach hodowlanych zaobserwowano następujący czas rozwoju poszczególnych stadiów larwalnych: I stadium 4–5 dni, II stadium 5–6 dni, III stadium 11–15 dni. Łączny czas rozwoju larwalnego to 20–26 dni. Zakres temperatur optymalnych dla rozwoju larw wynosi 18–19°C, przy temperaturze wody powyżej 23°C larwy giną. Larwa trzeciego stadium wychodzi z wody i w wilgotnym miejscu przepoczwarcza się. Powrót dorosłego chrząszcza do wody następuje w ciągu kilku dni po przepoczwarczeniu. Imagines dobrze pływają, choć są znacznie powolniejsze niż pokrewne gatunki z tego samego rodzaju. Unikają otwartej toni wodnej i trzymają się raczej dna zbiornika; mogą prawdopodobnie zagrzebywać się w osadach dennych. Imagines aktywnie latają, prawdopodobnie głównie w nocy. Migracje odbywają się głównie jesienią; chrząszcze poszukują wtedy nowych zbiorników wodnych i partnera. Pozostają aktywne do późnej jesieni, nawet w niskich temperaturach wody rzędu 2–4°C. Późną jesienią następuje też kopulacja.

Zarówno larwy, jak i dorosłe są drapieżne. Imagines nie wykazują preferencji pokarmowych i odżywiają się różnymi bezkręgowcami wodnymi, mogą też atakować kijanki, traszki czy małe ryby. Odżywiają się również padliną, np. śniętymi rybami. Larwy I stadium są natomiast silnie wyspecjalizowanymi drapieżnikami chruścików z rodziny Limnephilidae. Larwa pływaka powoli podpływa od góry do domku chruścika i bardzo delikatnie siada na nim odnóżami, od strony wejścia do domku. Niemal nie poruszając wody, zastyga w pozycji gotowej do ataku ze szczękami rozwartymi nad miejscem, gdzie z pewną regularnością pojawi się za chwilę głowa larwy chruścika. Atak jest błyskawiczny, a kurcząca się odruchowo larwa chruścika wciąga napastnika do wnętrza domku. W przypadku larw I stadium, dużo mniejszych od swej ofiary – z domku po ataku często wystaje jedynie koniec odwłoka larwy pływaka. Pod wpływem wstrzykiwanych przez żuwaczki soków trawiennych ciało larwy chruścika stopniowo wiotczeje i nie mogąc się już utrzymać w domku ofiara jest z niego wyciągana na powierzchnię wody, gdzie larwa pływaka kończy posiłek, oddychając powietrzem atmosferycznym. Larwy wyższych stadiów (II–III) pobierają także inny pokarm, w tym drobne ryby, larwy ważek, ślimaki czy kijanki. Najchętniej jednak nadal atakują larwy chruścików. Larwy pływaka szerokobrzeżka – w odróżnieniu od postaci dorosłych – są mało ruchliwe i są słabymi pływakami; najczęściej podpierają się na roślinach lub dnie.

Larwy i osobniki dorosłe oddychają powietrzem atmosferycznym, które muszą pobrać, podpływając do powierzchni wody. Larwy oddychają za pomocą ostatnich przetchlinek odwłoka. Na końcu odwłoka znajdują się silnie owłosione przydatki pomagające w pobieraniu powietrza. Dorosłe podpływają tylną częścią ciała ku powierzchni i pobierają powietrze, które następnie gromadzone jest pod pokrywami.

Postacie dorosłe, podobnie jak inni przedstawiciele rodzaju, mogą żyć do 3 lat. Nie zostało jednak stwierdzone, czy przystępują do rozrodu co roku podczas swojego życia, czy tylko raz.

5. Wymagania siedliskowe

Pływak szerokobrzeżek zasiedla najczęściej średniej wielkości i duże, stałe zbiorniki wodne, głównie jeziora i stawy (Fot. 3). Preferuje zbiorniki czyste, mezotroficzne i na-

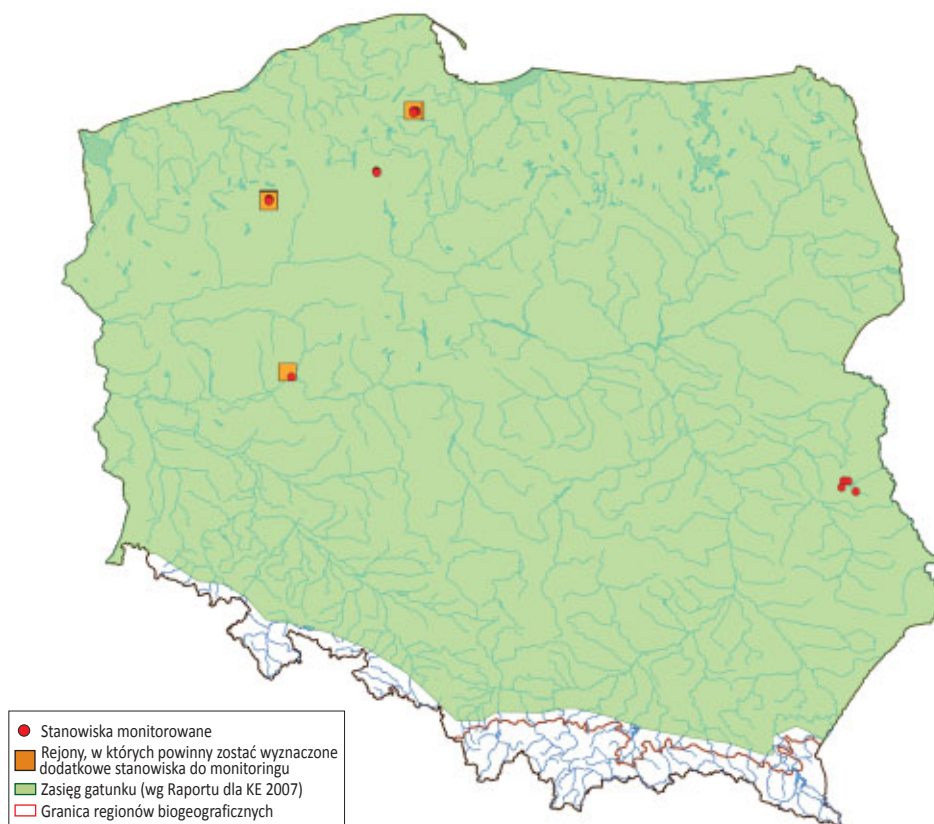


Fot 3. Siedlisko pływaka szerokobrzeżka, jezioro mezotroficzne, obszar Natura 2000 „Szumleś” (© M. Przewoźny).

turalnie eutroficzne (tzw. eutrofia makrofitowa), z bogato rozwiniętą roślinnością wodno-błotną, różnorodnym gatunkowo szuwarem niskim i wysokim, wykształconą strefą roślinności pływającej (nymfeidy) i zanurzonej (elodeidy). Występuje w strefie płytkiej wody, często tuż przy brzegu, przebywając wśród roślinności wodnej. Unika zbiorników oligotroficznych i dystroficznych. Nie występuje na torfowiskach wysokich i w wodach płynących.

6. Rozmieszczenie gatunku

Gatunek występuje w Polsce głównie na terenach nizinnych, wkracza także na wyżyny. Nie notowano go z terenów górskich i podgórskich (Burakowski i in. 1976) (Ryc. 1). Chrząszcz jest w Polsce bardzo rzadko spotykany i wykazywany. Współcześnie (po 2000 r.) znane są zaledwie dwa publikowane stanowiska (Przewoźny, Lubecki 2011, Zarębska, Zarębska 2009). W latach 80. i 90. ubiegłego wieku został też wykazany z 5 stanowisk znajdujących się w Poleskim Parku Narodowym, Wielkopolskim Parku Narodowym, Kozłowieckim Parku Krajobrazowym, Tucholskim Parku Krajobrazowym i w okolicach Sieradza (Buczyński, Piotrowski 2002, Buczyński i in. 2007, Cerbin 1997, Klukowska, Tończyk 2002, Przewoźny, Lubecki 2004). Ponadto, gatunek podawany był także z Pobrzeża Bałtyku, Pojezierza Mazurskiego, Niziny Mazowieckiej, Puszczy Białowieskiej, Dolnego i Górnego Śląska, Wzgórz Trzebnickich, Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Sudetów Zachodnich. So to dane historyczne pochodzące w większości z XIX w. oraz przełomu XIX i XX w. (Burakowski i in. 1976). Jak do tej pory nie udało się potwierdzić występowania pływaka szerokobrzeżka na tych obszarach. Jego obecny zasięg to głównie pas północnej Polski, a także wschód kraju.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu pływaka szerokobrzeżka w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu pływaka szerokobrzeżka została opracowana w oparciu o doświadczenia autora oraz dostępną literaturę. Monitoring pływaka szerokobrzeżka jest trudny z kilku powodów. Stwierdzenie gatunku w środowisku wodnym wymaga doświadczenia, wiedzy o jego preferencjach siedliskowych i jest bardzo pracochłonne. Wymaga dokładnego spenetrowania wybranych fragmentów strefy przybrzeżnej zbiornika wodnego, często o powierzchni większej niż 1 ha. Konieczne jest wejście do wody i prowadzenie próbkowych odłowów za pomocą czepaka hydrobiologicznego, a następnie dokładne przejrzanie wyłowionej próbki na brzegu. By dokładnie spenetrować dane stanowisko (zbiornik), trzeba czasami pobrać kilkanaście takich próbek (w zależności od wielkości zbiornika), by z jak największym prawdopodobieństwem określić, czy gatunek występuje, czy też nie. Dodatkowo trzeba poświęcić sporo czasu na rozstawienie pułapek żywotolnych i ich późniejsze zebranie. Metodę pułapkową zaproponowano jako metodę uzupełniającą czerpakowanie w oparciu o doświadczenia łotewskie, wskazujące na wysoką skuteczność pułapek w wykrywaniu obecności

gatunku (Vahruševs 2009b). Podczas prowadzonych w 2011 r. badań monitoringowych nie udało się uzyskać takiej skuteczności w naszych warunkach, dlatego proponuje się ją jako metodę uzupełniającą (główną pozostaje czerpakowanie) w celu dalszego testowania jej przydatności.

W ramach monitoringu ocenie podlega również siedlisko pływaka szerokobrzeżka. Wybrano wskaźniki najlepiej charakteryzujące zbiornik wodny, który odpowiada temu gatunkowi. Istotna jest wielkość i morfologia (obecność pływca) zbiornika, trofia i odczyn chemiczny wody, a także stopień wykształcenia roślinności wodnej i jej różnorodność gatunkowa.

Ze względów praktycznych zaleca się równoczesne prowadzenie monitoringu dwóch wodnych chrząszczy: kreślinka nizinny *Graphoderus bilineatus* i pływaka szerokobrzeżka na wybranych zbiornikach wodnych. Choć pływak szerokobrzeżek jest obecnie znacznie rzadziej spotykany niż kreślinek nizinny (hipotezę dotyczącą zaniku pływaka szerokobrzeżka opisano w rozdziale „Ochrona gatunku”), to gatunki te mają bardzo podobne wymagania siedliskowe i często występują razem na tym samym stanowisku. Proponowane metodyki monitoringu dla obu gatunków są więc bardzo podobne, w dużej części wręcz identyczne. Pułapki żywołowne są stosowane tylko do monitoringu pływaka, więc jeśli są informacje, że na danym stanowisku bądź obszarze gatunek ten nie występuje, nie ma potrzeby stosowania pułapek. Natomiast posługując się metodą czerpakowania, należy zawsze przeglądać próbkę pod kątem występowania obu gatunków. Wskaźniki oceny stanu siedliska oraz sposób ich oceny zostały ustalone wspólnie dla obu gatunków (poza drobnymi szczegółami, jak wielkość zbiornika i dodatkowe rośliny wskaźnikowe dla pływaka szerokobrzeżka).

Zaproponowana metodyka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań nad tym gatunkiem. Dopracowania wymaga metoda stwierdzania obecności gatunku z użyciem pułapek żywołownych.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji zostały przedstawione w Tab. 1, a sposób ich walo-ryzacji w Tab. 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji pływaka szerokobrzeżka

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru
Względna liczebność imagines	Liczba zaobserwowanych osobników dorosłych	Pobieranie prób wody czerpakiem hydrobiologicznym i przeglądanie odłowionego materiału; oznaczenie i policzenie stwierdzonych osobników; zalecane określenie płci osobników; uzupełniając zastosowanie pułapek żywołownych
Względna liczebność larw (wskaźnik opcjonalny)	Liczba zaobserwowanych larw	Pobieranie prób wody czerpakiem i przeglądanie odłowionego materiału, oznaczenie i policzenie stwierdzonych larw

Tab. 2. Waloryzacja wskaźnika stanu populacji pływaka szerokobrzeżka

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Względna liczebność images	≥3 osobników	<3 osobników	Brak stwierdzeń osobników dorosłych
Względna liczebność larw (wskaźnik opcjonalny)	Larwy pływaka szerokobrzeżka występują na stanowisku	Brak larw pływaka szerokobrzeżka na stanowisku, ale stwierdzono występowanie postaci imaginalnych	Brak larw pływaka szerokobrzeżka na stanowisku (jeżeli monitoring prowadzono poza okresem występowania larw należy zastosować ocenę XX)

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

Wskaźniki kardynalne

- względna liczebność images

Ocena stanu populacji

Ocena wskaźnika względna liczebność images jest równoznaczna z oceną stanu populacji.

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska zostały przedstawione w Tab. 3, a sposób ich waloryzacji w Tab. 4.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska pływaka szerokobrzeżka

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru
Powierzchnia i morfologia zbiornika	Wskaźnik opisowy	Szacunkowe określenie powierzchni stanowiska z użyciem map; opisowe określenie udziału strefy płytkiej wody (do ok. 0,5 m głębokości) – por. Tab. 4
Trofia wody	Wskaźnik opisowy	Określenie, czy zbiornik jest: oligotroficzny, mezotroficzny, eutroficzny (eutrofia makrofitowa lub glonowa), politroficzny, saprotroficzny, politroficzny, dystroficzny na podstawie współwystępujących roślin i zwierząt oraz koloru i przezroczystości wody, a także pomiaru pH i przewodnictwa elektrolitycznego
Odczyn wody	pH	pH-metr lub inne metody określania pH
Typ dna	Wskaźnik opisowy	Określenie przez wykonawcę następujących cech dna: czy jest mineralne, czy muliste, z niewielką czy dużą ilością rozkładającej się substancji organicznej; czy wyczuwalny zapach siarkowodoru po wzruszeniu dna lub nie
Stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej	Wskaźnik opisowy	Określenie przez wykonawcę (ocena ekspercka) różnorodności gatunkowej roślin wodno-błotnych (rodzaje, gatunki), bogactwa gatunkowego i stopnia porośnięcia zbiornika, wykształcenia stref roślinnych zbiornika: szuwaru niskiego, szuwaru wysokiego, strefy roślinności pływającej (nymfeidów) i strefy roślinności zanurzonej (elodeidów) oraz również różnorodność gatunkową tych stref (por. Tab. 4)

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska pływaka szerokobrzeżka

Wskaźnik/ Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia i morfologia zbiornika	Wielkość zbiornika powyżej 1 ha, wyraźnie zaznaczona i szeroka przy brzegu strefa płytkiej wody (do 0,5 m głębokości) – rozciąga się na ponad 2 m od brzegu, lub płycizny takie obejmują szacunkowo powyżej 10% powierzchni zbiornika	Wielkość zbiornika poniżej 1 ha, wyraźnie zaznaczona i szeroka przy brzegu strefa płytkiej wody (jak w ocenie FV) lub jeżeli powyżej 1 ha to wąska przy brzegu strefa płytkiej wody (do 0,5 m głębokości) – rozciąga się do 2 metrów od brzegu, potem głębiej lub płycizny takie obejmują szacunkowo poniżej 10% powierzchni zbiornika	Wielkość zbiornika poniżej 1 ha, wąska lub brak wyraźnie zaznaczonej strefy płytkiej wody lub jeżeli powyżej 1 ha brak wyraźnie zaznaczonej strefy płytkiej wody lub płycizny takie obejmują szacunkowo poniżej 1% powierzchni zbiornika
Trofia wody	Mezotroficzne i eutroficzne (makrofytowe) zbiorniki	Zbiorniki eutroficzne (glonowe)	Zbiorniki eutroficzne silnie przeżyźnione: politroficzne i saprotroficzne; zbiorniki dystroficzne
Odczyn wody	Obojętny lub zbliżony do obojętnego (6,5–7,5)	Nieznacznie kwaśny lub nieznacznie alkaliczny (5,5–6,5 lub 7,5–8,5)	Silnie kwaśny lub silnie alkaliczny (<5,5 lub >8,5)
Typ dna	Dno mineralne, z co najwyżej niewielkim nadkładem rozkładającej się materii organicznej i mułem jeziornym	Dno z umiarkowanym nadkładem rozkładającej się substancji organicznej i mułem jeziornym	Dno z grubą warstwą nierozłożonej substancji organicznej, silnie mułiste, wydzielające woń siarkowodoru
Stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej	Bogata roślinność wodno-błotna, o dużym zróżnicowaniu gatunkowym; wszystkie strefy roślinności (szuwar, nymfeidy, elodeidy) wykształcone i różnorodne gatunkowo; szuwar głównie z pałąką <i>Typha</i> spp. i kosaćcem żółtym <i>Iris pseudacorus</i> ; dużo roślin zanurzonych (elodeidów) jak np. okrzętnica bagienna <i>Hottonia palustris</i> , rdestnice <i>Potamogeton</i> spp.; w zbiorniku występuje także jedna z następujących roślin: turzycza zaostrzona, turzycza dzióbkwata, czermień błotna	Roślinność naturalna zubożona zarówno ilościowo jak i jakościowo; brak którejsz z stref roślinności wodnej (szuwar, nymfeidy, elodeidy) lub jeśli występuje jest ona monogatunkowa (np. jednorodny szuwar trzinowy) lub bardzo zubożona	Roślinność naturalna bardzo słabo wykształcona lub jej brak; nie występują strefy roślinne, brak nymfeidów i elodeidów (jak np. okrzętnica bagienna <i>Hottonia palustris</i> , rdestnice <i>Potamogeton</i> spp.)

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

Wskaźniki kardynalne

- powierzchnia i morfologia zbiornika
- trofia wody
- stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej

Ocena stanu siedliska

W celu oceny stanu siedliska nadajemy ocenom wskaźników punkty bonitacyjne: FV – 2, U1 – 1, U2 – 0. Następnie punkty sumujemy i dokonujemy całościowej oceny wg poniższej zasady:

- FV – 8 i więcej punktów, pod warunkiem, że wszystkie wskaźniki kardynalne ocenione są na FV i brak ocen U2, dla któregoś z pozostałych wskaźników;
- U1 – 3 i więcej punktów, pod warunkiem, że żaden ze wskaźników kardynalnych nie ma oceny U2;
- U2 – jeżeli którykolwiek ze wskaźników kardynalnych ma ocenę U2 lub suma punktów <3.

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania pływaka szerokobrzeżka to próba oceny możliwości utrzymania się tego gatunku na badanym stanowisku w perspektywie 10–15 lat, biorąc pod uwagę zaobserwowane negatywne oddziaływania na jego siedlisko i przewidywane wystąpienie czynników zagrażających przetrwaniu gatunku. Oceniając perspektywy, należy wziąć pod uwagę aktualny sposób użytkowania zlewni i zbiornika wodnego, możliwości dopływu do zbiornika substancji organicznych powodujących eutrofizację.

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 niezadowolający (U1) stan ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowolające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowolający 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 niezadowolający (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 ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów. Wyjątkowo, gdy perspektywy zachowania ocenia się na U1 tylko ze względu na przewidywane zagrożenia, a pozostałe parametry oceniono na FV, ekspert może dać ocenę ogólną FV.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko monitoringowe pływaka szerokobrzeżka stanowi pojedynczy zbiornik wodny, niezależnie od wielkości. Za próbę uznajemy całość pobranego materiału z danego stanowiska. Na danym stanowisku, zbiorniku, pobiera się jedną próbę, na którą może składać się wiele podpróbek w zależności od wielkości zbiornika. Im większy zbiornik,

tym większa liczba potrzebnych podpróbek do pobrania: minimum 5 pobrań ze zbiornika powyżej 1 ha, 10 pobrań ze zbiornika powyżej 5 ha. Jeśli badacz uzna to za stosowne i potrzebne do lepszej oceny stanowiska, może też pobrać więcej podpróbek. Podpróbki w danej próbie powinny być pobierane z różnorodnych siedlisk w badanym zbiorniku wodnym, by mieć pewność spenetrowania wszystkich reprezentatywnych siedlisk w obrębie zbiornika. Próby należy pobierać ze strefy brzegowej, gdzie powinien przebywać chrząszcz. Pływak szerokobrzeżek nie występuje w toni wodnej.

Jeśli na jakimś obszarze występowania pływaka szerokobrzeżka jest większa liczba zbiorników wodnych, do monitoringu należy wybrać kilka stanowisk (maksymalnie pięć).

Monitoringowi powinny podlegać znane literaturowe stanowiska pływaka, a w miarę lepszego rozpoznania aktualnego występowania gatunku należy włączać kolejne zbiorniki do monitoringu. Proponowane stanowiska monitoringowe to zbiorniki, w których pływak szerokobrzeżek był notowany współcześnie, to jest po 2000 r., a także stanowiska, gdzie był stwierdzony w latach 90. ubiegłego wieku, w tym zbiorniki monitorowane w latach 2010–2011, z wyłączeniem stanowisk, gdzie podczas monitoringu stwierdzono, że pływak szerokobrzeżek nie może tam aktualnie występować, np. ze względu na nieodpowiednie siedlisko.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Względna liczebność imagines i larw (opcjonalnie). Pobieranie prób w wodzie w celu stwierdzenia obecności chrząszczy. Odławianie za pomocą standardowego czerpaka hydrobiologicznego, o średnicy oczek siatki 1 mm. Pobraną próbę przegląda się w terenie w kuwecie lub na folii. W przypadku stwierdzenia występowania w próbie pływaka szerokobrzeżka należy także określić płeć osobnika. Jako dowód do późniejszej weryfikacji oznaczenia należy zrobić dobrej jakości zdjęcie, przedstawiające dokładny wygląd osobnika od góry.

Jeśli zamierzamy badać opcjonalny wskaźnik dotyczący larw, to z pobranej próby wybrać należy również larwy chrząszczy wodnych z rodziny pływakowatych Dytiscidae, które następnie należy zakonserwować w celu późniejszego oznaczenia (nie ma możliwości oznaczenia ich przyżyciowo). Postacie larwalne należy uśmiercać i konserwować w 70% alkoholu etylowym.

Jako metodę uzupełniającą badania tego wskaźnika w stosunku do imagines na stanowisku umieszczamy pułapki żywołowne (Fot. 4). Są to więcierze wędkarskie o średnicy oczek ok. 5 mm i regulowanej średnicy otworu wlotowego (średnicę otworu wlotowego należy ustawić na 3 cm). We wnętrzu umieszczamy pojemniczek z przynętą oraz wrzucamy 2–3 małe kawałki pianki Plastazote (pianka używana, np. jako podkład w gablotach entomologicznych), pozwoli ona utrzymać część więcierza na powierzchni wody. Jako przynętę w pułapkach umieszczamy liofilizowaną karmę dla kotów. Pułapki układamy w wypłyconych miejscach zbiornika, będących siedliskiem pływaka, np. za pomocą teleskopowych podpórki wędkarskich, otworem wlotowym zwróconym przy dnie i górnej części wystawionej nad wodę, by zapewnić możliwość pobierania powietrza



Fot. 4. Gotowa do umieszczenia w zbiorniku wodnym pułapka żywołowna (© M. Przewoźny).

atmosferycznego przez chrząszcze. Na stanowisku najlepiej rozstawić od 5 do 10 pułapek (w zależności od wielkości zbiornika), rozmieszczać je równomiernie w pewnych odległościach od siebie. Ekspozycja pułapki minimum jeden dzień. W zależności od czasu przebywania na stanowisku monitoringowym można zostawić pułapkę na dłużej, ale wtedy musi być ona codziennie kontrolowana, a przynęta wymieniana.

Czerpakowanie należy przeprowadzić przed rozstawieniem pułapek lub po ich zdjęciu ze stanowiska.

Do prawidłowego oznaczenia postaci zarówno dorosłych, jak i larwalnych pływaka szerokobrzeżka potrzebna jest wiedza ekspercka.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia i morfologia zbiornika. Należy zmierzyć za pomocą map powierzchnię zbiornika, za wskaźnik do oceny powierzchni przyjęto wielkość zbiornika powyżej lub poniżej 1 ha. Ocena badacza na stanowisku morfologii zbiornika i obecności płycizn. Należy sprawdzić czy występują płycizny do 50 cm i czy są one wyraźnie czy słabo wykształcone, czy też brak ich w ogóle. Sprawdza się jak daleko do brzegu rozciąga się strefa płycizny i szacuje się jaką powierzchnię zbiornika ona zajmuje.

Trofia wody. Zastosować hydrobiologiczną typologię: oligotrofia, mezotrofia, eutrofia, politrofia, saprotrofia, dystrofia. Trofię ocenić należy ogólnie na podstawie morfologii zbiornika, roślinności, przejrzystości, czystości wody, pH oraz przewodnictwa elektrolitycznego. Do dokładnego poznania trofii zbiornika wodnego potrzebne są zawsze badania hydrobiologiczne, dokładna metodyka określania trofii podana została w pracy Carlsona (1977). Przy badaniu monitoringowym pływaka szerokobrzeżka taka szczegółowość nie jest potrzebna, ocena tego wskaźnika opiera się więc na wiedzy eksperta wykonującego monitoring i wymienionych wyżej podstawowych czynnikach. Można także wykorzystać ewentualne literaturowe dane dotyczące trofii zbiornika, jeśli takie istnieją.

Odczyn wody. Wykonać pomiar według standardowej skali pH. Jeśli nie jest dostępny pH-metr, można użyć papierków lakmusowych. Odczyn pH określa się następująco: odczyn obojętny lub zbliżony do obojętnego, lekko kwaśny lub zasadowy, mocno kwaśny lub zasadowy. Zakresy do określenia odczynu pH przyjęto następujące: woda obojętna lub zbliżona do obojętnej pH 6,5–7,5; woda słabo zakwaszona pH 5,5–6,5; woda mocno zakwaszona pH poniżej 5,5; woda słabo zalkalizowana pH 7,5–8,5; woda mocno zalkalizowana pH powyżej 8,5.

Rodzaj substratu dennego. Określenia rodzaju substratu dennego dokonuje badacz organoleptycznie poprzez sprawdzenie typu dna zbiornika na stanowisku. Określa go w trzech klasach, biorąc pod uwagę rodzaj podłoża, stopień jego zamulenia, ew. pokrycia dna rozkładającą się substancją organiczną (por. Tab. 4).

Stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej. Najpierw należy sprawdzić, czy w zbiorniku wodnym są wykształcone wszystkie strefy roślinności: szuwar niski, szuwar wysoki, roślinność pływająca (nymfeidy), roślinność zanurzona (elodeidy). Następnie należy określić różnorodność gatunkową poszczególnych stref; nie trzeba oznaczać wszystkich roślin do gatunku, wystarczy sprawdzenie, czy dana strefa jest monogatunkowa, czy złożona z większej ich liczby. Stwierdzając kilka do kilkunastu gatunków, określamy daną strefę jako różnorodną gatunkowo, jeśli zaledwie 2–3 gatunki – zubożoną, jeśli tylko jeden gatunek – monogatunkową. Należy określić z jakich roślin składa się strefa; jeśli z wielu gatunków, określamy tylko te najważniejsze, dominujące. Przy szuwarze notujemy, czy w jego skład wchodzi trzcina, czy inne rośliny, jak pałka lub kosaciec. Przy roślinach zanurzonych określamy czy występują lub nie rdestnice albo okrzętnice bagienne, a jeśli inne, i jest możliwość ich oznaczenia, to jakie. Strefę roślinności pływającej określamy podobnie jak szuwar, czy strefę elodeidów; jeśli jest możliwość oznaczenia dominujących roślin wchodzących w skład strefy, notujemy je. Sprawdzamy również, czy w zbiorniku występuje jedna z wymienionych roślin: turzyca zaostrzona, turzyca dzióbkwata lub czermień błotna.

Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe można przeprowadzać od początku kwietnia do połowy czerwca lub od początku września do początku grudnia; w obu tych terminach jesteśmy w stanie stwierdzić występowanie postaci imaginalnych. Jeżeli to możliwe, zalecane jest skontrolowanie danego stanowiska lub obszaru dwukrotnie w ciągu roku, zarówno w terminie wiosenno-wczesnoletnim (kwiecień-czerwiec), jak i późnoletnim-jesiennym (wrzesień-grudzień). Dwukrotna kontrola daje dokładniejsze informacje o populacji chrząszcza na danym stanowisku. Odłów larw (jeśli ten wskaźnik jest sprawdzany w celu potwierdzenia rozrodu gatunku na stanowisku) należy przeprowadzić od początku kwietnia do końca maja.

Praktycznie wszystkie chrząszcze wodne, w tym i pływaka szerokobrzeżka, można odławiać w środowisku wodnym bardzo wczesną wiosną już po zejściu lodu ze zbiornika wodnego. Odłowy jesienne można prowadzić do pierwszych przymrozków. Zalecane są jednak odłowy w proponowanych powyżej terminach, gdyż można wtedy równocześnie określić stan siedliska.

Monitoring stanu populacji gatunku wraz z oceną stanu jego siedliska zaleca się przeprowadzać co 3 lata.

Sprzęt i materiały do badań

- czerpak hydrobiologiczny;
- kuweta (w kolorze jasnym, najlepiej biała) do przebierania materiału;
- folia lub cerata w kolorze jasnym (najlepiej biała) – opcjonalnie zamiast kuwety do przebierania materiału;
- węćierze wędkarskie z regulowaną średnicą otworu wlotowego;
- teleskopowe podpórki wędkarskie;
- pojemniki na przynętę;
- kawałki pianki Plastazote;
- wysokie kalosze, wodery lub spodnio-buty gumowe;
- odbiornik GPS;
- aparat fotograficzny;
- dokładna mapa topograficzna terenu.

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 1081 pływak szerokobrzeżek <i>Dytiscus latissimus</i> Linnaeus, 1758
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. Obszar Natura 2000 „Szumleś”, PLH220086
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 175 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² 36 ha
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. Duże jezioro, położone w gminie..... przy wojewódzkiej nr....., z..... w kierunku na..... Stanowisko monitoringowe znajduje się w północno-wschodniej części jeziora, na wysokości zalanej grobli, która stanowiła kiedyś granicę między jez..... a sąsiednim jeziorem (obecnie są one połączone).
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótki opis siedliska gatunku na stanowisku Duże mezotroficzne jezioro rynnowe o wąskim pasie szuwaru głównie niskiego, miejscami tylko szuwar wysoki, woda bardzo czysta o dużej przejrzystości, jezioro mezotroficzne. Roślinność dobrze wykształcona w wypłyconym fragmencie północno-wschodnim jeziora. Bogata zarówno ilościowo, jak i jakościowo. W miejscu tym jest połączenie z sąsiednim jeziorem. Pozostała część jeziora ma roślinność ubogą.

Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Brak informacji o tym gatunku na wybranym stanowisku. Gatunek podawany był z obszaru ostoi „Szumleś” z innego stanowiska (Zaremska J., Zaremska A.: Parki nar. Rez. przyr. 28(1): 69–74).
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Marek Przewoźny, Krzysztof Lubecki
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 01.05.2011; 18.09.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki		Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja				
Względna liczebność imagines	1 samica (1 V 2011)			U1
Względna liczebność larw	Nie badano			XX
Siedlisko				
Powierzchnia i morfologia zbiornika	Zbiornik powyżej 1 ha z umiarkowanie wykształconą strefą wypłylenia, ale rozciągniętą wzdłuż całego brzegu; strefa wypłylenia dobrze rozwinięta tylko w miejscu połączenia z sąsiednim jeziorem			FV
Trofia wody	Jezioro mezotroficzne			FV
Odczyn wody	Zbliżony do obojętnego			FV
Typ dna	Głównie piaszczyste z niewielką ilością osadów organicznych			FV
Stopień wykształcenia i bogactwo roślinności wodno-błotnej	Dość zróżnicowany, zarówno ilościowo, jak i jakościowo lecz tylko w jednym wypłyconym miejscu, gdzie jezioro połączone jest z sąsiednim jeziorem			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 Rozbudowa budownictwa rekreacyjnego może zagrażać stanowi tego jeziora i równocześnie na skutek możliwej eutrofizacji w wyniku spływu nielegalnych szamb równocześnie zagrażać bytności tego gatunku na stanowisku.			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
		A/B/C	+0/–	Nie stwierdzono

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
409	Inne typy zabudowy	A	–	Zabudowa brzegów jeziora budownictwem rekreacyjnym i możliwość w związku z tym spływu do jeziora zanieczyszczeń z nielegalnych szamb

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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)</i> Nie stwierdzono.
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Inne uwagi	<i>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.)</i> Brak uwag.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Ochrona gatunku

Pływak szerokobrzezek objęty jest w Polsce ochroną ścisłą. W związku z trybem życia i biologią bardzo trudno jest go chronić poprzez samą ochronę bierną gatunkową. Ważniejsza jest, tak jak zresztą dla innych bezkręgowców, ochrona jego siedlisk.

Chrząszcz ten jeszcze przed stu laty był określany jako częsty i wykazywany praktycznie z całej Polski, oprócz gór, np. Letzner (1871) ponad 140 lat temu określał go właśnie jako częstego na Śląsku, ale już np. Hildt (1914) opisuje ten gatunek jako rzadko spotykany. Jest to chrząszcz na tyle duży i charakterystyczny, że nie ma tu wątpliwości co do oznaczeń XIX i XX-wiecznych badaczy, poza tym zachowało się w muzeach sporo okazów dowodowych. Istnieją np. okazy dowodowe z początku XX w. z Górnego Śląska (Greń 2009). Natomiast obecnie pływak szerokobrzezek jest gatunkiem niezmiernie rzadkim i silnie zagrożonym wyginięciem.

Przy obecnym stanie wiedzy trudno jest ocenić przyczynę takiego regresu populacji pływaka szerokobrzezka tak w Europie, jak i w Polsce. Biorąc pod uwagę jego biologię i obserwacje poczynione przez Vahruševsa (2009a), najbardziej prawdopodobną hipotezę wycofywania się tego gatunku z terenu Polski wydaje się ocieplenie klimatu. Gatunek ten jest wyraźnie chłodolubny (rozmród i aktywność w zimnej wodzie, wczesną wiosną i późną jesienią). Można go określić jako gatunek chłodnej strefy klimatu umiarkowanego. Świadczy o tym też jego obecne rozmieszczenie geograficzne w Europie. Aktualnie najliczniejszy jest w północnej Europie (kraje Skandynawskie i Nadbałtyckie), a uznany za wymarły w południowej i zachodniej Europie. Wydaje się, że w Polsce można również

zauważyć podobną tendencję. Stanowiska z ostatnich 20–30 lat są praktycznie skupione na północy (Pojezierze Pomorskie) i wschodzie Polski (Poleski Park Narodowy). Gatunek wycofał się natomiast praktycznie całkowicie z Polski południowej (Górny i Dolny Śląsk), a także środkowej (Wielkopolska, Nizina Mazowiecka). W ciągu ostatnich 100 lat zasięg gatunku przesunął się wyraźnie na północ. Należy przypuszczać, że w skali Polski ostoją pływaka szerokobrzeżka jest Pojezierze Pomorskie i w tym rejonie kraju jest największa szansa znalezienia jego nowych stanowisk.

Większość współczesnych stanowisk pływaka szerokobrzeżka (publikowanych po 2000 r. oraz w latach 80. i 90. XX w.), poza jednym, znajduje się na terenach objętych różnymi formami ochrony (parki narodowe, parki krajobrazowe i obszary siedliskowe sieci Natura 2000).

Zaznaczyć przy tym należy, że stan poznania rozmieszczenia pływaka szerokobrzeżka nadal jest niewystarczający, a przyczyny zaniku są tylko hipotezą, wymagającą dokładniejszych badań.

6. Literatura

- Buczyński P., Piotrowski W. 2002. Materiały do poznania chrząszczy wodnych (Coleoptera) Poleskiego Parku Narodowego. *Parki nar. Rez. przyr.* 21(2): 185–194.
- Buczyński P., Przewoźny M., Guz M. 2007. Chrząszcze wodne (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea, Staphylinoidea, Byrrhoidea) Kozłowieckiego Parku Krajobrazowego. *Parki nar. Rez. Przyr.* 26(2): 93–111.
- Carlson R. 1977. A trophic state index. *Limnology and Oceanography* 22: 361–369.
- Cerbin S. 1997. Stanowisko *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Dytiscidae) w Wielkopolskim Parku Narodowym. *Wiad. entomol.* 16(2): 119.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1976. Chrząszcze – Coleoptera. Adephaga prócz Carabidae, Myxophaga, Polyphaga: Hydrophiloidea. *Katalog Fauny Polski, PAN, Warszawa, XXIII, 4: 1–307.*
- Galewski K. 1995. Pływakowate – Dytiscidae. Larwy z podrodziny Dytiscinae. *Klucze do oznaczania owadów Polski, Oficyna Wydawnicza Turpress, Toruń, XIX, z. 7f: 1–38.*
- Greń C. 2009. Chrząszcze z rodzin Noteridae i Dytiscidae (Coleoptera) w zbiorach Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu. *Acta. Ent. Silesiana* 17: 53–76.
- Hildt L. 1914. Krajowe owady wodne. *Hydrocanthares*. *Pam. Fyzyogr.* 22, III: 1–131.
- Klukowska M., Tończyk G. 2002. Materiały do znajomości bezkręgowców wodnych Tucholskiego Parku Krajobrazowego. W: Ławrynów M., Różga B. (red.). *Tucholski Park Krajobrazowy 1985–2000, stan poznania*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 441–450.
- Letzner K. 1871. Verzeichniss der Käfer Schlesien. *Z. Ent., Breslau, N.F.* 2.
- Przewoźny M., Lubecki K. 2004. Nowe stanowiska rzadziej spotykanych przedstawicieli wodnych chrząszczy (Coleoptera: Dytiscidae, Spercheidae, Hydrophilidae) w Polsce. *Wiad. entomol.* 23(4): 215–220.
- Przewoźny M., Lubecki K. 2011. Nowe stanowiska *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 i *Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774) (Coleoptera: Dytiscidae) w Polsce. *Wiad. entomol.* 30(4): 261–263.
- Vahruševs V. 2009a. Methodological aspects of study on biology and development cycles of *Dytiscus latissimus* (Coleoptera; Dytiscidae) in laboratory environment. Spring-summer period. *Acta Biol. Univ. Daugavp.* 9(2): 163–172.
- Vahruševs V. 2009b. Conceptual application of *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Dytiscidae, Coleoptera) gathering methods in natural habitat. *Acta Biol. Univ. Daugavp.* 9(2): 173–180.
- Zaremska J., Zaremska A. 2009. Pływak szerokobrzeżek *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Dytiscidae) w Szumlesiu Królewskim na Pojezierzu Kaszubskim. *Parki nar. Rez. przyr.* 28(1): 69–74.

Opracował: Marek Przewoźny

4026 **Zagłębek bruzdkowany**
Rhysodes sulcatus (Fabricius, 1787)



Fot. 1. Pokrój ciała zagłębka bruzdkowanego *Rhysodes sulcatus*: a) widok z góry; b) widok z boku; c) widok od spodu (© A. Mądra).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: RHYSODIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – EN

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – EN

Czerwona lista dla Karpat (2003) – nieuwzględniony

Gatunek uważany za relikw lasów pierwotnych, bardzo wrażliwy na zaburzenia w ekosystemach leśnych. Niegdyś rozmieszczony w całej Europie, obecnie w wielu krajach Europy już wyginął.

3. Opis gatunku

Zagłębek bruzdkowany *Rhysodes sulcatus* to niewielki chrząszcz, którego postać dorosła osiąga wymiary od 6,5 do 8,2 mm. Ciało jest barwy kasztanowej, błyszczące. Chrząszcze te są w zarysie podłużne, równowąskie i wyraźnie bruzdkowane, nieowłosione (Fot. 1). Głowa trójkątna z osadzonymi na niej 11-członowymi, paciorkowatymi czułkami. Wierzch głowy z dwoma głębokimi dołkami. Przedplecze ma kształt dzwonu, a na jego wierzchu znajdują się trzy głębokie bruzdy biegnące wzdłużnie. Boczne bruzdy u nasady przedplecza są znacznie rozszerzone. Dno bruzd jest silnie pomarszczone i przez to wydaje się matowe. Często też w tych bruzdach zalega rozdrobnione próchno (przedplecze wygląda jak przybrudzone). Przedplecze między bruzdami jest silnie wypukłe i błyszczące (twory w kształcie wałeczków). Tarczka niemal niewidoczna. Pokrywy równowąskie, na końcu zaokrąglone. Na każdej z nich znajduje się 7 bruzd, których dno jest grubo punktowane jednym rzędem punktów. Żeberka na pokrywach są gładkie, szersze od bruzd i błyszczące. Pod pokrywami znajdują się błoniaste skrzydła – chrząszcz latający. Nogi masywne i stosunkowo długie z pięcioczłonowymi stopami.

Wyrośnięta larwa ma długość około 9 mm i szerokość około 1,5 mm (głowa do 1,0 mm). Ubarwienie kremowo białe z przyciemnionymi na brązowo elementami zchitynizowanymi (stwardniałymi). Poczwarła ma długość około 6,5 mm. Stadia przedimaginalne dokładnie opisał Burakowski (1975). Nie są one wykorzystywane w monitoringu.

Postać dorosła zagłębka bruzdkowanego jest nie do pomylenia z innymi rodzimymi gatunkami owadów (pod warunkiem wnikliwego obejrzenia okazu pod powiększeniem przynajmniej 5-krotnym).



Fot. 2. Zagłębek bruzdkowany na oświetlonym płacie mchu porastającym spróchniałą kłodę
(© L. Buchholz, W. Różański).

4. Biologia gatunku

Najdokładniejszy opis rozwoju zagłębka bruzdkowanego znajduje się w pracy Burakowskiego (1975). Chrząszcze nowego pokolenia pojawiają się już pod koniec lipca i na początku sierpnia. W tym czasie zagłębek żyje głównie w ukryciu, w rozkładającym się martwym drewnie. Znajdowany był też pod odstającą korą, w szczelinach drzew, w chodnikach chrząszczy drzewożernych (m.in. takich gatunków jak wynurt *Ceruchus chrysomelinus*, kostrzeń *Sinodendron cylindricum*). Kopulacja następuje po przezimowaniu, na wiosnę (w laboratorium nawet do września). Samice składają jaja w spróchniałych, leżących, a niekiedy stojących kłodach czy pniakach, gdzie później żerują larwy. Larwy drążą sieć, równoległą do osi pnia, chodników (średnica 1,2–2,0 mm), odżywiając się gnijącymi szczątkami drewna. Stąd ważne jest odpowiednie uwilgotnienie miejsc rozwoju i zaawansowane stadium rozkładu tkanki drzewnej. Larwy obserwowano w pniakach rozkładanych przez grzyby powodujące zgniliznę białą i czerwoną (wg obserwacji autora w przypadku drzew iglastych częściej w pniach rozkładanych przez zgniliznę czerwoną, a w przypadku drzew liściastych częściej w pniach ze zgnilizną białą). Rozwój larw trwa prawdopodobnie dwa lata (obserwowano jednocześnie młodsze i starsze stadia). Po tym okresie larwa buduje kolebkę poczwarkową z krótkich i cienkich włókien drewna i przepoczwarcza się. Przepoczwarczenie zachodzi w lipcu; ten etap rozwoju trwa około 2–3 tygodni. Rójka odbywa się w maju i na początku czerwca następnego roku, a przyloty zagłębka do pułapek barierowych notowano do końca czerwca. Podczas lotów godowych zagłębek często wybiera miejsca dobrze oświetlone i siada na jasnych powierzchniach (np. w plamce słońca na zmurszałym pniu, na kartce papieru itp. – Fot. 2). Obserwowano jego rozwój w bukach *Fagus* spp., dębach *Quercus* spp., topolach *Populus* spp. oraz jodłach *Abies* spp. i świerkach *Picea* spp. Podczas monitoringu, jak i na podstawie danych literaturowych stwierdzono, że preferowanymi roślinami żywicielskimi zagłębka bruzdkowanego są buki i jodły (Kryzhanovskiy 1983, Kubisz 2004, Sienkiewicz 2004). Odnotowano też przypadki żerowania chrząszczy na brzozech *Betula* spp. (Plewa, Niemiec 2010).

5. Wymagania siedliskowe

Preferowanym miejscem rozwoju zagłębka bruzdkowanego są stare, pierwotne i naturalne lasy (Fot. 3), a więc o zróżnicowanym składzie gatunkowym drzewostanu (pod względem struktury wiekowej, jak i gatunkowej, zgodnie z panującymi warunkami biogeograficznymi) i dużej zasobności w różne formy martwego drewna (ze znacznym udziałem tzw. grubizny) na różnych etapach rozkładu (minimum około 5% miąższości drzewostanu, optymalna ilość martwego drewna to powyżej 15%). Chrząszcz ten zalicza się do obligatoryjnych saproksylobiontów i faktycznych reliktyw lasów pierwotnych (nie spotyka go się w lasach nadmiernie gospodarczo przekształconych, nawet jeśli nie brakuje tam środowisk rozwoju; można spotkać jedynie wygasające pozostałości populacji w lasach niezbyt mocno i stosunkowo niedawno przekształconych). W lasach takich zasiedlane są mikrosiedliska stanowiące mocno spróchniałe i dobrze uwilgotnione pnie drzew (głównie leżące) o średnicy ponad 20 cm. Przy czym częściej obserwowano zasiedlanie tzw. grubizny (pnie o średnicy ponad 40 cm), niezależnie od wieku drzewa, które podlega



Fot. 3. Siedlisko zagłębka bruzdkowanego: las jodłowy (po lewej), las bukowy (po prawej) (© Z. Maciejewski).

rozkładowi. Po okresie rójki (od połowy czerwca do początku lipca) można obserwować dorosłe chrząszcze pod odstającą korą np. jodeł (złomów i leżących kłód), będących między II a III fazą rozkładu (patrz metodyka). Nie oznacza to jednak, iż są to miejsca rozwoju zagłębka; są to natomiast miejsca schronienia.

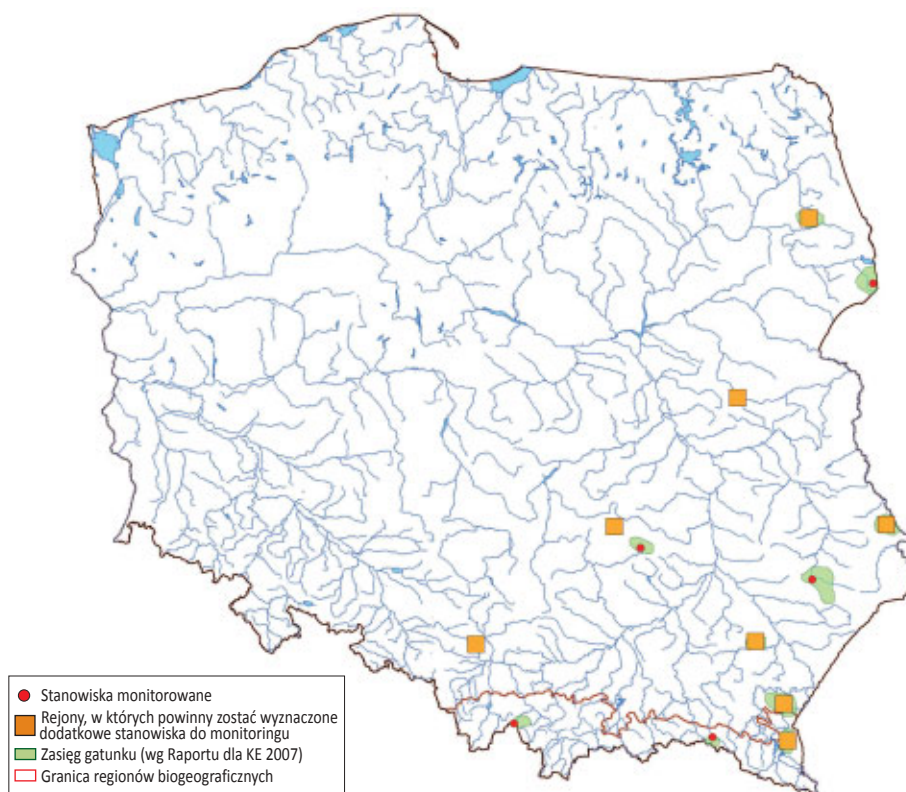
Zagłębek bruzdkowany spotykany jest na terenach nizinnych, wyżynnych oraz w niższych położeniach górskich, w lasach liściastych i mieszanych (niegdyś w całej Europie). Jeśli chodzi o związek z typami siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, zagłębek bruzdkowany występuje w środkowoeuropejskich górskich lasach bukowych z jaworem (siedlisko o kodzie 9140), wyżynnym jodłowym borze mieszanym (91P0), kwaśnej świerczynie górskiej i wysokogórskiej (9410).

6. Rozmieszczenie gatunku

Poza zestawieniami stanowisk zagłębka bruzdkowanego, które prowadzono na potrzeby Polskiej czerwonej księgi zwierząt oraz monitoringu wybranych bezkręgowców na terenie Puszczy Białowieskiej (Europejskie centrum Lasów Naturalnych Instytutu Badawczego Leśnictwa) nie przeprowadzono planowych badań nad współczesnym rozmieszczeniem tego gatunku w kraju.

Zgodnie z dostępnymi informacjami, zagłębek bruzdkowany występuje obecnie w Puszczy Białowieskiej, w Roztoczańskim Parku Narodowym, na Lubelszczyźnie, w Górach Świętokrzyskich, prawdopodobnie w Beskidzie Niskim (Ostoja Jaślicka), na Górnym Śląsku, w Puszczy Knyszyńskiej oraz k. Hrubieszowa (Kubisz 2004, Plewa, Niemiec 2010, Sienkiewicz 2004) (Ryc. 1). W przeszłości gatunek występował na Górnym Śląsku, w okolicach Warszawy, Jarosławia i na wielu stanowiskach k. Przemyśla. W 2010 r. odkryto liczne stanowiska zagłębka na terenie Nadleśnictwa Bircza (Buchholz i in. 2011), na Pogórzu Przemyskim, w pozostałościach lasów naturalnych, niekiedy już znacznie przetrzebionych (prawdopodobnie z powodu braku wiedzy o miejscach współczesnego występowania zagłębka w tym rejonie).

W celu określenia współczesnego rozmieszczenia zagłębka bruzdkowanego w Polsce powinny zostać przeprowadzone badania inwentaryzacyjne obejmujące dawne stanowiska oraz miejsca, gdzie – zgodnie z aktualną wiedzą – zachowały się jeszcze odpowiednie warunki siedliskowe.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu zagłębka bruzdkowanego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu zagłębka bruzdkowanego została opracowana w oparciu o doświadczenia autora oraz dostępną literaturę. Z uwagi na rzadkość, zagrożenie i skryty tryb życia gatunku nie jest możliwe określanie jego względnej liczebności na stanowisku. Wskaźnikiem stanu populacji może być tylko obecność zagłębka i liczba zaobserwowanych osobników. Ze względu na wrażliwość zagłębka bruzdkowanego na zmiany w środowisku życia, jako podstawową metodę wykrywania obecności gatunku zaleca się stosowanie pułapek ekranowych (barierowych) do odłowu imagines. Odławiane na żywo chrząszcze powinny być wypuszczane z powrotem do środowiska. Dopiero, gdyby ten sposób zawodził, należy przeprowadzić poszukiwania imagines w miejscu rozwoju, czyli w spróchniałych kłodach drzew żywicielskich. Metodyka nie przewiduje poszukiwania larw. Prowadzą one skryty tryb życia i łatwo je przeoczyć w martwym drewnie lub pomylić z larwami innych owadów, o podobnym kształcie.

Oprócz stanu populacji zagłębka bruzdkowanego, monitoringowi podlegają również kluczowe elementy siedliska, których jakość warunkuje przetrwanie populacji na danym stanowisku. Wybrane i opisane poniżej wskaźniki dotyczą mikrośrodowiska rozwoju

larw i przebywania zagłębka (martwe drewno w odpowiedniej fazie rozkładu) oraz całego makrośrodowiska leśnego (przede wszystkim naturalność lasu na stanowisku i w jego otoczeniu), którego jakość na równi z jakością mikrosiedliska warunkuje możliwość utrzymania populacji zagłębka bruzdkowanego. Na bazie dotychczasowych obserwacji wiadomo, że zmiany poczynione w pozostałościach pierwotnych i naturalnych lasów przyczyniły się do zaniku populacji zagłębka, np. w okolicach Warszawy czy Przemysła (Gutowski, Buchholz 2000, Sienkiewicz 2004).

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 i stanu siedliska

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji i siedliska zagłębka bruzdkowanego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru / określenia
Populacja		
Obecność imagines	Liczba osobników	Wywieszenie pułapek ekranowych o powierzchni około 1m ² lub przeszukiwanie martwego drewna przez wykonawcę badań monitoringowych
Siedlisko		
Stopień naturalności lasu	Wskaźnik opisowy	Określenie stopnia naturalności lasu z uwzględnieniem zgodności rzeczywistego składu gatunkowego drzewostanu z potencjalnym składem właściwym dla siedliska, intensywności użytkowania w przeszłości, pochodzenia drzewostanu, struktury drzewostanu
Stopień naturalności lasów otaczających	Wskaźnik opisowy	Określenie stopnia naturalności lasu z uwzględnieniem zgodności rzeczywistego składu gatunkowego drzewostanu z potencjalnym składem właściwym dla siedliska, intensywności użytkowania w przeszłości, pochodzenia drzewostanu, struktury drzewostanu
Skład gatunkowy drzewostanu na stanowisku	Liczba gatunków	Policzenie gatunków uznanych za główne rośliny żywicielskie zagłębka bruzdkowanego (buk, jodła, świerk, w I i II piętrze lasu oraz pozostałych gatunków żywicielskich w niższych piętrach (dąb, topole, brzozy)
Skład gatunkowy drzewostanu w otoczeniu stanowiska	Liczba gatunków	Policzenie gatunków uznanych za główne rośliny żywicielskie zagłębka bruzdkowanego (buk, jodła, świerk, w I i II piętrze lasu oraz pozostałych gatunków żywicielskich w niższych piętrach (dąb, topole, brzozy)
Wiek drzew w drzewostanie	Wskaźnik opisowy	Określenie udziału drzew w 3 klasach wiekowych – ocena eksperta w terenie, uzupełniona danymi z operatu urządzeniowego (lub planu ochrony)
Ilość martwego drewna	Liczba leżących pni o średnicy >40 cm/100 m	Policzenie leżących pni o średnicy powyżej 40 cm na transekcji o dł. 100 m
Jakość martwego drewna	Klasy rozkładu drewna (I, II, III, IV)*	Zidentyfikowanie klas rozkładu drewna, reprezentowanych przez leżące pnie o średnicy >40 cm na transekcji o dł. 100 m

* I – drewno i tyko zdrowe, II – drewno twarde, tyko rozłożone, III – początki rozkładu drewna, IV – drewno mocno rozłożone

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska zagłębka bruzdkowanego

Wskaźnik/ Ocena*	FV	U1	U2
Populacja			
Obecność imagines	Zaobserwowanie lub odłowienie przynajmniej 4 osobników	Zaobserwowanie lub odłowienie przynajmniej 1 osobnika	Brak stwierdzeń imagines mimo dobrych warunków siedliskowych oraz wcześniejszych stwierdzeń gatunku na stanowisku
Siedlisko			
Stopień naturalności lasu	Lasy naturalne lub zbliżone do naturalnych, skład gatunkowy zgodny z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstałe w efekcie naturalnych procesów rozpadu i odnowienia, bez wyraźnych śladów gospodarki człowieka (co najwyżej pozyskiwano pojedyncze drzewa), struktura drzewostanu złożona	Lasy o składzie gatunkowym zgodnym z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstałe w wyniku naturalnych procesów rozpadu i odnowienia lub w wyniku naturalnego odnowienia prowadzonego w ramach gospodarki leśnej, ekstensywnie („przerębówka”) użytkowane gospodarczo, struktura drzewostanu złożona	Lasy gospodarcze, intensywnie użytkowane, o składzie gatunkowym zgodnym z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstałe w wyniku sztucznego odnowienia, struktura drzewostanu zwykle prosta
Stopień naturalności lasów otaczających	Lasy naturalne lub zbliżone do naturalnych, skład gatunkowy zgodny z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstałe w efekcie naturalnych procesów rozpadu i odnowienia, bez wyraźnych śladów gospodarki człowieka (co najwyżej pozyskiwano pojedyncze drzewa), struktura drzewostanu złożona	Lasy o składzie gatunkowym zgodnym z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstałe w wyniku naturalnych procesów rozpadu i odnowienia lub w wyniku naturalnego odnowienia prowadzonego w ramach gospodarki leśnej, ekstensywnie („przerębówka”) użytkowane gospodarczo, struktura drzewostanu złożona	Lasy gospodarcze, intensywnie użytkowane, o składzie gatunkowym zgodnym z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstałe w wyniku sztucznego odnowienia, struktura drzewostanu zwykle prosta
Skład gatunkowy drzewostanu na stanowisku	Obecność przynajmniej 1 z głównych gatunków roślin żywicielskie dla zagłębka bruzdkowanego, które stanowią główne składniki drzewostanu w I i II piętrze lasu oraz 1 gatunku z głównych gatunków roślin żywicielskich w niższych piętrach (buk <i>Fagus</i> sp., jodła <i>Abies alba</i> , świerk <i>Picea</i> sp.)	Obecność przynajmniej 1 z głównych gatunków roślin żywicielskie dla zagłębka bruzdkowanego, które stanowią główne składniki drzewostanu w I i II piętrze lasu oraz jednego z pozostałych roślin żywicielskich w niższych piętrach lasu (dąb <i>Quercus</i> sp., topola <i>Populus</i> sp., brzoza <i>Betula</i> sp.)	Brak dowolnych gatunków roślin żywicielskich, które stanowiłyby główny składnik drzewostanu w I i II piętrze lasu
Skład gatunkowy drzewostanu w otoczeniu stanowiska	Obecność przynajmniej 1 z głównych gatunków roślin żywicielskie dla zagłębka bruzdkowanego, które stanowią główne składniki drzewostanu w I i II piętrze lasu oraz 1 gatunku z głównych gatunków roślin żywicielskich w niższych piętrach (buk <i>Fagus</i> sp., jodła <i>Abies alba</i> , świerk <i>Picea</i> sp.)	Obecność przynajmniej 1 z głównych gatunków roślin żywicielskie dla zagłębka bruzdkowanego, które stanowią główne składniki drzewostanu w I i II piętrze lasu oraz jednego z pozostałych roślin żywicielskich w niższych piętrach lasu (dąb <i>Quercus</i> sp., topola <i>Populus</i> sp., brzoza <i>Betula</i> sp.)	Brak dowolnych gatunków roślin żywicielskich, które stanowiłyby główny składnik drzewostanu w I i II piętrze lasu

Wiek drzew w drzewostanie	Starodrzew z licznymi (około 10%) drzewami w wieku powyżej 150 lat	Starodrzew zbudowany z drzew 100–150-letnich	Drzewostan zbudowany z drzew młodszych niż 100 lat
Ilość martwego drewna	≥5 całych leżących pni	3–4 całych leżących pni	0–2 całych leżących pni
Jakość martwego drewna	Obecne wszystkie 4 klasy lub przynajmniej II, III i IV	Obecne klasy II i IV lub przynajmniej IV	Obecne klasy I i/lub II, bądź brak martwego drewna

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

Uwaga: Przy większej liczbie punktów pomiarowych na stanowisku, na których wyznaczamy transekty, dokonujemy obliczenia średniej, stosując zasady matematyczne przy zaokrąglaniu wyników do jedności (patrz opis badań monitoringowych).

Wskaźniki kardynalne

- stopień naturalności lasu na stanowisku
- ilość martwego drewna
- jakość martwego drewna

Ocena stanu populacji

Ocena wskaźnika jest równoznaczna z oceną stanu populacji.

Ocena stanu siedliska

W celu oceny stanu siedliska ocenom poszczególnych wskaźników przypisujemy określoną liczbę punktów: FV – 2, U1 – 1, U2 – 0. Następnie punkty sumujemy i dokonujemy całościowej oceny stanu siedliska wg poniższej zasady:

≥ 10 punktów – FV, pod warunkiem, że wszystkie wskaźniki kardynalne ocenione są na FV i brak ocen U2 dla któregoś z pozostałych wskaźników;

≥ 7 punktów – U1, pod warunkiem, że przynajmniej 2 wskaźniki kardynalne mają ocenę FV, a trzeci nie niższą niż U1, i nie więcej niż dwa z pozostałych wskaźników mają oceny U2;

< 5 punktów dla wskaźników kardynalnych – U2.

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania zagłębka bruzdkowanego to próba prognozowania jego stanu ochrony 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 sądzymy, że obecny niezadowalający stan się pogorszy lub zły stan się utrzyma, perspektywy oceniamy jako złe (U2). Oceniając perspektywy, należy wziąć pod uwagę stopień izolacji populacji podlegającej monitoringowi, stan środowiska leśnego, sposób

jego użytkowania. Ważny dla perspektyw zachowania gatunku jest sposób użytkowania lasu. Populacje, które zachowały się jeszcze w obszarze silnej ingerencji gospodarki leśnej najprawdopodobniej będą stopniowo zanikać.

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena jednego z parametrów.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowiskiem gatunku jest dowolny fragment środowiska leśnego, gdzie w ostatnich latach stwierdzono zagłębka bruzdkowanego lub gdzie niegdyś był stwierdzany, a zachowały się tam właściwe warunki siedliskowe. Fragment ten nie powinien być w żaden sposób podzielony na mniejsze fragmenty utrudniające dyspersję gatunku w obrębie stanowiska. Stanowiska monitoringowe mogą znacząco różnić się wielkością powierzchni. Powinny to być stanowiska możliwie duże, a tym samym ekologicznie ustabilizowane; optymalnie powyżej 100 ha. W przypadku stanowisk o większej powierzchni, monitoring stanu populacji oraz wskaźników siedliska ocenianych na transektach należy prowadzić na kilku powierzchniach monitoringowych. Proponuje się, by taką powierzchnię zakładać nie rzadziej niż jedną na 50 ha lasu.

Monitorować należy wszystkie współcześnie znane stanowiska zagłębka bruzdkowanego zlokalizowane w Puszczy Knyszyńskiej, Białowieskiej, Lasach Suchedniowskich, Lasach Strzeleckich, na Roztoczu, na Górnym Śląsku, w Puszczy Sandomierskiej, na Pogórzu Przemyskim, w Babiogórskim Parku Narodowym, w Beskidzie Niskim (por. Ryc. 1) oraz (przynajmniej w początkowej fazie monitoringu) stanowiska historyczne, na których zachowały się jeszcze odpowiednie dla gatunku siedliska i można spodziewać się, że lokalne populacje jeszcze nie wyginęły (np. Pieniny, Lasy Janowskie). Warto też podjąć próbę odnalezienia zagłębka na terenie Magurskiego Parku Narodowego oraz Bieszczadzkiego Parku Narodowego, gdzie mogły zachować się odpowiednie dla tego gatunku środowiska. Stanowiska do monitoringu zaproponowano w oparciu o informacje pochodzące z literatury oraz obserwacje własne autora.

Sposób wykonywania badań

Sposób przeprowadzenia obserwacji poszczególnych wskaźników w terenie został opisany poniżej. W celu sprawnego przebiegu prac terenowych można posłużyć się załączonym raptularzem (Tab. 3).

Określanie wskaźników stanu populacji

Jedynym wskaźnikiem stanu populacji dla tak rzadko spotykanego i podatnego na wyniszczenie gatunku, do jakich należy zagłębek bruzdkowany, jest *obecność imagoes*,

z uwzględnieniem liczby stwierdzonych osobników. Dla jego określenia proponuje się dwa sposoby:

- podstawowy – odłów z zastosowaniem pułapek ekranowych (np. typu IBL-2),
- uzupełniający – przeszukiwanie środowiska życia i rozwoju przy użyciu mocnego noża lub toporka.

Odłów do pułapek ekranowych

Do odłowu można zastosować istniejące pułapki ekranowe typu IBL-2 lub wykonane w inny sposób. Istotne jest, aby pojemnik zbiorczy, do którego będą wpadały owady miał w dnie sitko odpływowe oraz miał pojemność nawet do 2 litrów. Do pojemnika wkładamy trociny zmieszane z mchem. Ma to zwiększyć szanse przeżycia zagłębka w pułapce, gdyż stwierdzone osobniki wypuszczamy do środowiska. Pułapki takie powinny być kontrolowane co 2–3 dni oraz po każdym ulewnym deszczu. Przy tej okazji należy również wymienić wypełnienie, jeżeli uległo zbyt niemu namoknięciu. Zaleca się stosowanie 3 pułapek ekranowych na 50 ha. Pułapki powinny być ekspozowane od połowy maja do połowy czerwca (4 tygodnie) lub nawet przez cały czerwiec (w zależności od sytuacji pogodowej). Odłowy do pułapek kończymy z chwilą wykazania 4 osobników zagłębka bruzdkowanego, co daje najwyższą ocenę stanu populacji (Tab. 2). W przypadku stwierdzenia po 4 tygodniach ekspozycji pułapki mniejszej liczby okazów pozostajemy przy ocenie stanu populacji na poziomie U1. Korzystne byłoby rozwieszenie na stanowisku pułapek w liczbie 3 sztuk na każdej powierzchni, w różnych miejscach zasobnych w martwe drewno (gatunek, jak większość owadów będzie rozmieszczony skupiskowo, a w ten sposób zwiększamy szansę mało inwazyjnego jego wykrycia).

Przeszukiwanie środowisk życia i rozwoju

Metoda ta polega na aktywnym przeszukiwaniu martwego drewna w IV klasie rozkładu. Jest to zatem metoda wysoce inwazyjna, ingerująca w mikrosiedlisko zajmowane przez zagłębka (dlatego przystępujemy do jej zastosowania w przypadku, gdy nie uda się wykazać chrząszcza w trakcie odłowów do pułapek). Potrzebne do zastosowania tej metody narzędzia to mocny nóż (finka) lub toporek, którym rozłupuje się kłody martwego drewna, które następnie przeszukuje się, aby stwierdzić obecność zagłębka. Należy przeszukać do 10 leżących kłód, najlepiej jodłowych i bukowych, w IV klasie rozkładu. Wybiera się kłody leżące przy lub na transekcie o długości 100 m i przeszukuje w czasie badania stanu siedliska (opis poniżej). Badania te najlepiej prowadzić od połowy sierpnia nawet do października. Przeszukiwanie próchna kontynuuje się do stwierdzenia 4 osobników zagłębka bruzdkowanego lub do momentu przeglądnienia 10 kłód.

W czasie przeglądania próchna należy robić to z zachowaniem rozsądku i nie niszczyć całej kłody, środowiska życia i rozwoju zagłębka. Zaleca się przeszukiwanie fragmentów obwodu kłody co 3 m.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Wybrane wskaźniki stanu siedliska, które mają największe znaczenie dla jakości środowiska życia zagłębka bruzdkowanego zostały przedstawione w tabelach 2 i 3 oraz wy-

mienione poniżej. Do ich ustalenia potrzebna jest wiedza ekspercka, dostęp do operatów urzędniowych oraz miara do wyznaczania transektu.

Stopień naturalności lasu. Wskaźnik ten określa stopień odkształcenia lasu od lasu pierwotnego, który jest właściwym miejscem rozwoju monitorowanego gatunku. Jest to ocena ekspercka w oparciu o obserwacje terenowe oraz dane z operatu urzędniowego lasu. Szczególną uwagę należy zwrócić na zgodność rzeczywistego składu gatunkowego drzewostanu z potencjalnym składem właściwym dla siedliska, intensywność użytkowania w przeszłości, pochodzenie drzewostanu (naturalne procesy odnowienia i rozpadu, odnowienie naturalne prowadzone w ramach gospodarki leśnej, sztuczne nasadzenia), strukturę drzewostanu (złożoności przestrzennego rozmieszczenia roślinności). Przy ocenie tego parametru przydatna może być publikacja Kucharzyka (2008), gdzie opisywane składowe oceny naturalności lasu przedstawiono w formie tabeli. Wyjaśnienia natomiast wymaga pojęcie „struktura drzewostanu”. Pod tym pojęciem należy tu rozumieć układ przestrzenny i wiekowy drzew rosnących na stanowisku zagłębka. Dokonujemy też wstępnej (wizualnej) oceny zasobów martwego drewna. Ten ostatni element będzie oceniany bardziej szczegółowo w ramach poniżej zamieszczonych wskaźników. Możemy wyróżnić złożoną oraz prostą strukturę drzewostanu.

Złożona struktura drzewostanu – drzewa we wszystkich klasach wieku, rosnące w układzie piętrowym, rozmieszczone na powierzchni nieregularnie (jako wynik panujących uwarunkowań ekologicznych); drzewostan wielogatunkowy (nie wszystkie gatunki muszą być reprezentowane w najwyższym piętrze drzewostanu). Obserwujemy znaczną liczbę leżących i stojących martwych drzew (np. zawsze mamy po kilka takich drzew w zasięgu wzroku – martwe drewno dość regularnie zalega w dnie lasu, a niekiedy tworzy większe skupienia).

Prosta struktura drzewostanu – drzewa rosną jak w typowym lesie gospodarczym. Brakuje drzew w najwyższych klasach wieku, niższe piętra drzewostanu są nielicznie reprezentowane lub często ich brak, drzewa w wyniku zaplanowanego sadzenia najczęściej rozmieszczone są na powierzchni regularnie, drzewostan główny (produkcyjny) zdominowany jest przez jeden do dwóch gatunków drzew. Stojące i leżące martwe drzewa obserwujemy sporadycznie lub wcale.

Stopień naturalności lasów otaczających. Charakterystyka wskaźnika jw. Stopień odkształcenia lasu w otoczeniu stanowiska jest też istotnym elementem oceny perspektyw utrzymania się populacji zagłębka bruzdkowanego na samym stanowisku, szczególnie, jeśli stanowisko jest powierzchniowo nieduże (do około 300 ha).

Skład gatunkowy drzewostanu na stanowisku. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że najistotniejsze dla rozwoju zagłębka gatunki drzew to jodła *Abies alba* i buk *Fagus sylvatica* oraz na północnym wschodzie świerk *Picea abies*. Aby ustalić wartość wskaźnika należy zidentyfikować występowanie głównych gatunków drzew żywicielskich oraz określić, ile z nich stanowi główne składniki drzewostanu (chodzi przede wszystkim o starodrzew, ale również II piętro lasu) oraz ile głównych i pozostałych gatunków drzew żywicielskich występuje w niższych piętrach. Pozostałe gatunki żywicielskie to topola, dąb i brzoza.

Skład gatunkowy drzewostanu w otoczeniu stanowiska. Jw. Przez otoczenie należy rozumieć pas lasu o szerokości 500 m dookoła stanowiska. Wskaźnik ten jest również przy-

datny do oceny perspektyw utrzymania zagłębka bruzdkowanego na stanowisku. Znaczenie tego wskaźnika będzie większe przy mniejszych powierzchniowo stanowiskach.

Wiek drzew w drzewostanie. Wskaźnik ten pozwala ocenić, na ile dobrze zachowany jest „puszczański” (ew. pierwotny) charakter lasu, co przekłada się też na szanse utrzymania populacji zagłębka na stanowisku. Udział licznych drzew starych (około 10% starodrzewia), w wieku powyżej 150 lat, to stan do jakiego należy dążyć w lasach, gdzie gatunek występuje. Wiek drzew w drzewostanie ustala się na drodze oceny eksperckiej oraz na podstawie danych z operatu urzędzeniowego.

Ilość martwego drewna (liczba leżących pni o średnicy ponad 40 cm). Wskaźnik ten określa się metodą transektu (5 losowo wybranych transektów na 100 ha). Na trasie o długości 100 m i szerokości 10 m liczymy pnie leżące w dnie lasu o średnicy powyżej 40 cm (z uwagi na wielkość powierzchni lub inne uwarunkowania terenowe, transekt może składać się z odcinków o sumie długości 100 m). Ilość martwego drewna (liczba leżących kłód) w porównaniu z jego jakością to najważniejsze wskaźniki dotyczące bezpośredniego rozwoju zagłębka i perspektyw utrzymania tych mikrobiotopów na stanowisku.

Jakość martwego drewna (klasy rozkładu: I, II, III, IV). Obserwacji dotyczących jakości martwego drewna dokonujemy na transekcie przy okazji określania ilości martwego drewna. Najkorzystniejsza sytuacja siedliskowa występuje, gdy obecne są wszystkie klasy rozkładu. Stanowi to gwarancję ciągłości występowania w czasie mikrosiedliska niezbędnego dla rozwoju zagłębka bruzdkowanego (martwe drewno w IV klasie rozkładu). Klasy rozkładu (Gutowski i in. 2004):

I – drewno i łtyko zdrowe;

II – drewno twarde, łtyko rozłożone;

III – początki rozkładu drewna;

IV – drewno mocno rozłożone.

Oprócz wymienionych wyżej wskaźników warto dla pełniejszego rozpoznania uwarunkowań występowania zagłębka bruzdkowanego dokonać obserwacji **rodzaju zgnilizny**, w jakiej został on znaleziony oraz **stopnia uwilgotnienia próchna**. Odnotowujemy też wszelkie informacje dotyczące gatunków drzew, w jakich stwierdzono występowanie chrząszcza. Informacje te zapisujemy w raptularzu terenowym, który należy dołączyć do dokumentacji monitoringowej.

Tab. 3. Raptularz do wypełnienia w terenie

Lokalizacja:			
Nr stanowiska/nr transektu:			
Powierzchnia [ha]:		Wiek drzewostanu:	Ciągłość występowania lasu TAK/NIE
GPS:	N		
	E		
Data wypełnienia:		Osoba wypełniająca:	

POPULACJA			
Liczba osobników zagłębka bruzdkowanego	W pułapkach:	W kłodach:	
	1.	1.	6.
	2.	2.	7.
	3.	3.	8.
	4.	4.	9.
		5.	10.
SIEDLIKO			
Naturalność drzewostanu:	Na stanowisku:	W otoczeniu:	UWAGI: [np.: gatunek drzewa, w którym znaleziono zagłębka, zagrożenia, wpływy z otoczenia, nr zdjęcia dokumentacyjnego, gatunki obce, gatunki chronione i rzadko występujące towarzyszące]
a) las naturalny lub zbliżony do naturalnego, skład gatunkowy zgodny z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstały w efekcie naturalnych procesów rozpadu i odnowienia, bez wyraźnych śladów gospodarki człowieka (co najwyżej pozyskiwano pojedyncze drzewa), struktura drzewostanu złożona			
b) las o składzie gatunkowym zgodnym z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstały w wyniku naturalnych procesów rozpadu i odnowienia lub w wyniku naturalnego odnowienia prowadzonego w ramach gospodarki leśnej, ekstensywnie („przerębówka”) użytkowane gospodarczo, struktura drzewostanu złożona			
c) las gospodarczy, intensywnie użytkowany, o składzie gatunkowym zgodnym z potencjalnym zbiorowiskiem roślinnym, powstały w wyniku sztucznego odnowienia, struktura drzewostanu zwykle prosta			
Skład gatunkowy:	Na stanowisku:	W otoczeniu:	
a) co najmniej 1 gatunek główny w I i II piętrze, 1 gatunek główny w niższych piętrach			
b) Tylko jeden ze znanych gatunków żywicielskich stanowi główny składnik drzewostanu (I i II piętro)			
c) Żaden z gatunków żywicielskich nie stanowi głównego składnika drzewostanu (I i II piętro)			
Wiek drzew w drzewostanie na stanowisku:		Ilość martwego drewna [>40 cm]	
a) Liczne drzewa (ok. 10%) powyżej 150 lat		a) ≥5 pni	
b) Drzewa 100–150 lat		b) 3–4 pnie	
c) Drzewa poniżej 100 lat		c) 0–2 pnie	
Jakość martwego drewna:		Obserwacje dodatkowe:	
a) Obecne wszystkie 4 klasy lub przynajmniej II, III i IV		Rodzaj zgnilizny, w której wystąpił gatunek:	a) Brunatna
b) Obecne klasy II i IV lub przynajmniej IV			b) Biała

c) Obecne klasy I i/lub II, bądź brak martwego drewna		Uwilgotnienie próchna, w którym wystą- pił gatunek:	a) Mokre
			b) Wilgotne
			c) Suche

Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe należy wykonywać wiosną od maja do czerwca (początek w zależności od sytuacji fenologicznej) oraz od sierpnia do nawet listopada (ewentualne przeszukiwanie martwego drewna, gdy zawiedzie metoda pułapkowa).

Przez pierwsze 12 lat monitoringu gatunku badania stanu populacji zaleca się przeprowadzać co 3 lata. W późniejszym okresie na najlepiej ocenianych stanowiskach co 6 lat, a na stanowiskach, które podlegają odtworzeniu warunków siedliskowych nadal co 3 lata. Do 3 letnich okresów monitoringu populacji powracamy, gdy zaobserwujemy niekorzystne zmiany w siedliskach, lub gdy ocena stanu populacji okaże się znacznie gorsza niż w poprzednim etapie prac (np. z FV lub U1 na U2). Warunki siedliskowe proponuje się oceniać co 3 lata, nawet przy dobrych ocenach, w celu szybkiego wychwycenia niekorzystnych trendów. W przypadku stanowisk objętych ochroną ścisłą – co 6 lat.

Sprzęt i materiały do badań

- pułapki barierowe, np. typu IBL-2 lub IBL2-bis;
- taśma miernicza;
- lupa (przynajmniej 5x powiększająca);
- nóż (finka) lub toporek;
- odbiornik GPS;
- aparat fotograficzny z funkcją makro;
- mapa topograficzna w skali 1: 5 000;
- raptularz terenowy i karty obserwacji, notatnik.

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 4026 zagłębek bruzdkowany <i>Rhysodes sulcatus</i> (Fabricius, 1787)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Świętokrzyski Park Narodowy, PLH260002 Łysogóry
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"

Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do...</i> 320–612 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	<i>Podać w ha, a, m²</i> 3721 ha
Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko.</i> Stanowisko stanowią położone w obrębie oraz w sąsiedztwie obszarów ochrony ścisłej: „Łysica” i „Święty Krzyż”, lasy Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Stanowisko obejmuje 3 punkty monitorowania gatunku metodą pułapek przegrodowych: Święta Katarzyna, oddz. (XX°XX'XX''N – XX°XX'XX''E), Dębno, oddz. (XX°XX'XX''N – XX°XX'XX''E) oraz Święty Krzyż, oddz. (XX°XX'XX''N – XX°XX'XX''E). Punkty zlokalizowane są poza obszarami ochrony ścisłej, jednak od kilku lat nie prowadzi się na terenie, gdzie są zlokalizowane, żadnych zabiegów ochronnych (stosowana jest ochrona bierna).
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótki opis siedliska gatunku na stanowisku</i> Główne zbiorowiska roślinne w nich reprezentowane to buczyna karpacka (<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>) z dużym udziałem jodły w drzewostanie oraz żyzny jodłowy bór mieszany zwany jedliną polską (<i>Abietetum polonicum</i>). Lasy na stanowisku posiadają znaczny stopień naturalności i znajdują się aktualnie w fazie spontanicznego odbudowywania się właściwej takim lasom struktury ekologicznej (zróżnicowanie wiekowe i gatunkowe drzew, zasobność w tzw. martwe drewno w różnych formach i fazach rozkładu itd.). Jak można przypuszczać, procesom renaturalizacji w istotny sposób sprzyja sąsiedztwo dużych, kilkusethektarowych obszarów ochrony ścisłej, w których ochronę taką wprowadzono już w latach 20. XX w. („Łysica”, „Święty Krzyż”) – stanowią one refugium, m.in. entomofauny lasów o wysokim stopniu naturalności. W obrębie stanowiska występują wymienione w opisie zbiorowiska leśne z drzewostanem w większości ponad 100-letnim i występującymi mniej lub bardziej licznie jodłami, bukami i pojedynczo sosnami osiagającymi wiek około 150–250 lat. W lesie znajduje się pewna liczba zamierających i martwych drzew, w tym drzew starych o pokaźnych rozmiarach (są to zarówno drzewa stojące, jak i złomy czy wywroty) – liczba ta jest różna w różnych fragmentach stanowiska, a najwyższą wartość osiąga w obszarach ochrony ścisłej i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Zasobność w tzw. martwe drewno (miąższność nadziemnej grubizny o średnicy >15 cm [z wyłączeniem pniaków po ściętych drzewach i części podziemnej martwych drzew nawet w przypadku wykrotów]) w oddziałach w których znajdują się punkty monitorowania gatunku (wg stanu na koniec 2009 r.) zawiera się w przedziałach: oddz. – 0,5–10 m³/ha, oddz. – 10–20 m³/ha, oddz. – 20–30 m³/ha (dane z niepublikowanego opracowania autorstwa W. Świątkowskiego: Opracowanie wyników inwentaryzacji posuszu, złomów i wywrotów wykonanych na obszarze ochrony czynnej Świętokrzyskiego Parku Narodowego w latach 2007 i 2008. Bodzentyn, 2009).
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Zagłębek bruzdkowany podany został ze stanowiska Pasma Łysogórskie po raz pierwszy przez P. Sienkiewicza (2004: Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce: 91–92) na podstawie informacji uzyskanych od L. Buchholza i D. Kubisa dotyczących obserwacji tego gatunku w obszarze ochrony ścisłej „Święty Krzyż” w 2002 r. M. Bidas i L. Buchholz (2007: Wiad. Entomol., 24, 4: 289–291) podają kolejne miejsca obserwacji gatunku na stanowisku, zlokalizowane w obszarach ochrony ścisłej „Święty Krzyż” i „Łysica” – obserwacje dotyczą licznych osobników obserwowanych w latach 1990–2007. Obserwacje prowadzone w latach 2008 i 2009, również z użyciem metody pułapek przegrodowych, poskutkowały kolejnymi, licznymi stwierdzeniami gatunku na stanowisku Pasma Łysogórskie. W 2008 r. odnotowano 2 osobniki w obwodzie ochronnym Dąbrowa (oddz.) W 2009 r. odnotowano łącznie 40 osobników: 8 w obwodzie ochronnym Dębno (oddz.), 8 w obwodzie ochronnym Święta Katarzyna (oddz.), 23 w obwodzie ochronnym Święty Krzyż (oddz.), 1 w obwodzie ochronnym Jastrzębi Dół (oddz.). Ostatnia obserwacja gatunku na stanowisku – 10 czerwca 2010 r.

Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> dr inż. Lech Buchholz
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 02.05.2010; 06.05.2010; 11.05.2010; 14.05.2010; 20.05.2010; 23.05.2010; 01.06.2010; 04.06.2010

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Obecność imagines	>10 os. Liczne obserwacje gatunku na stanowisku świadczą o utrzymywaniu się tu silnej populacji tego gatunku. Do pułapek ekranowych odłowiono ponad 10 osobników.	FV	FV
Siedlisko			
Stopień naturalności lasu	Las o charakterze mniej lub bardziej zbliżonym do naturalnego, jednak w drzewostanach (poza obszarami ochrony ścisłej) o nienaturalnej strukturze wiekowej.	FV	
Stopień naturalności lasów otaczających	Większa część stanowiska graniczy z terenami nieleśnymi (rolniczymi), natomiast w przylegających do stanowiska lasach ŚPN struktura drzewostanów zbliżona do występującej na stanowisku – czyli zbliżona do naturalnej, za wyjątkiem drzewostanów gospodarczych Nadleśnictwa Łągów przylegających do stanowiska od strony południowo-wschodniej, mających dość mocno naruszoną strukturę.	U1	
Skład gatunkowy drzewostanu na stanowisku	W drzewostanach występują w znacznym udziale oba główne gatunki drzew żywicielskich – jodła i buk. Drzewostany zróżnicowane pod względem struktury gatunkowej swojej dla żyznych buczyn z dużym udziałem jodły, jedliny polskiej oraz niektórych innych zbiorowisk leśnych. W domieszcze występują także inne gatunki drzew, np. jarzab zwyczajny <i>Sorbus aucuparia</i> , klon jawor <i>Acer pseudoplatanus</i> , sosna zwyczajna <i>Pinus sylvestris</i> .	FV	FV
Skład gatunkowy drzewostanu w otoczeniu stanowiska	W drzewostanach występują w znacznym udziale oba główne gatunki drzew żywicielskich – jodła i buk.	FV	
Wiek drzew w drzewostanie	Na znacznej części stanowiska (głównie w obszarach ochrony ścisłej) liczne są drzewa w wieku bardzo zaawansowanym (zbliżające się do wieku śmierci fizjologicznej). W pewnych miejscach jest zbyt niski wiek najstarszych drzew w drzewostanach (na wielu częściach stanowiska poza obszarami ochrony ścisłej, najstarsze drzewa w wieku 100–150 lat).	FV	
Ilość martwego drewna	3–7/100 m 3–7 martwych drzew (powalonych) na transektach 100 m w pobliżu punktów monitoringowych, z czego ok. 30% drzew wyższej dymensji (średnicy powyżej 50 cm)	FV	
Jakość martwego drewna	Obecne drzewa we wszystkich fazach rozkładu	FV	
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Z uwagi na przyjętą aktualnie w Świętokrzyskim Parku Narodowym strategię ochrony siedliska w obrębie stanowiska, perspektywy zachowania gatunku są 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
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	C	–	W chwili obecnej oddziaływanie związane głównie z kradzieżą drewna (posuszu, złomów i wywrotów)
501	Ścieżki, szlaki piesze i rowerowe	C	–	Uszkodzenie zamierających i martwych drzew (w tym złomów i wywrotów) wzdłuż szlaków przez turystów (odzieranie takich drzew z kory); ułatwiony dostęp dla kolekcjonerów i handlarzy owadami
790	Inne rodzaje zanieczyszczeń lub oddziaływań człowieka	C	–	Wyrzucanie odpadów do lasu (w tym opakowań po pestycydach), zanieczyszczenie powietrza i gleby związane z emisją lokalną, pochodzącą z kominów gospodarstw zlokalizowanych w bliskiej odległości od stanowiska
990	Inne naturalne procesy	A	+	Spontaniczne odbudowywanie się naturalnej struktury ekologicznej lasu w związku z rozszerzaniem zasięgu ochrony biernej

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	C	–	Zagrożenie związane głównie z kradzieżą drewna (posuszu, złomów i wywrotów)
501	Ścieżki, szlaki piesze i rowerowe	C	–	Uszkodzenie zamierających i martwych drzew (w tym złomów i wywrotów) wzdłuż szlaków przez turystów (odzieranie takich drzew z kory)
790	Inne rodzaje zanieczyszczeń lub oddziaływań człowieka	C	–	Wyrzucanie odpadów do lasu (w tym opakowań po pestycydach), zanieczyszczenie powietrza i gleby związane z emisją lokalną, pochodzącą z kominów gospodarstw zlokalizowanych w bliskiej odległości od stanowiska

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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)</i> W trakcie badań stwierdzono obecność na stanowisku wielu interesujących gatunków chrząszczy. Obserwowano między innymi: biegacza pomarszczonego <i>Carabus intricatus</i> , wynurta <i>Ceruchus chrysomelinus</i> , <i>Ampedus melanurus</i> , <i>Peltis grossa</i> , zgniotka cynobrowego <i>Cucujus cinnaberinus</i> .
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: mało liczny, średnio liczny, bardzo liczny)</i> Nie stwierdzono.
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Zwiększanie zasobności siedliska w martwe leżące drewno
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Pozostawianie starych drzew i wszelkich form martwego drewna

Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Brak
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Brak uwag
Dokumentacja fotograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym</i>

5. Ochrona gatunku

Zagłębek bruzdkowany objęty jest w Polsce ochroną ścisłą z zastrzeżeniem, iż powinna to być ochrona czynna (Dz.U. 2011.237.1419). Nie określono, na czym miałyby polegać ta ochrona. Z uwagi na charakter zasiedlanych przez ten gatunek biocenoz jedyną skuteczną ochroną może być bierna ochrona ścisła, która powinna prowadzić również do poprawy warunków siedliskowych. Większość współczesnych stanowisk zagłębka zlokalizowana jest w parkach narodowych i rezerwach przyrody, gdzie populacje wydają się być dobrze zabezpieczone. Dotyczy to szczególnie najsilniejszych populacji na terenie Roztoczańskiego i Świętokrzyskiego Parku Narodowego oraz nie tak silnych, ale ustabilizowanych populacji Białowieskiego Parku Narodowego. Rezerwatową ochronę zagłębka bruzdkowanego należy także zaplanować na terenie Nadleśnictwa Bircza, gdzie znajduje się trzecia co do wielkości populacja tego chrząszcza na licznych stanowiskach, które wciąż podlegają badaniom. Nadal potwierdzenia wymaga występowanie zagłębka w Babiogórskim Parku Narodowym oraz w obszarze Natura 2000 Ostoja Jaślicka (wyniki monitoringu w 2010 r. były negatywne). W tym ostatnim przypadku z miejsc, gdzie wykazano ten gatunek przed 11 laty, uprzętnięto większość leżących pni jodłowych i bukowych, które stanowiły środowisko rozwoju zagłębka bruzdkowanego. Tak więc sposób prowadzenia gospodarki leśnej na obszarach występowania gatunku, nie objętych ochroną ścisłą, ma decydujące znaczenie dla jego przetrwania. W związku z tym ważne jest, aby na stanowiskach zagłębka w lasach użytkowanych gospodarka leśna prowadzona była w sposób „przyjazny” dla gatunku, polegający na zaprzestaniu jakichkolwiek zabiegów gospodarczych. Wiąże się to z wrażliwością zagłębka na zmiany w środowisku leśnym. Na obecnym etapie poznania biologii i ekologii zagłębka bruzdkowanego należy przyjąć, że dopiero wyeliminowanie na stanowiskach zajmowanych przez zagłębka gospodarki leśnej oraz ograniczenie turystyki (szczególnie nadmierny ruch turystyczny powoduje zmiany w strukturze siedliska obniżając szansę utrzymania populacji gatunku) powstrzyma dalszą ekstynkcję tego gatunku w Polsce (Burakowski 1975, Gutowski i in. 2000, Gutowski, Buchholz 2002, Kubisz 2004, Sienkiewicz 2004). Należy także dążyć do ochrony możliwie dużych obszarów obejmujących stanowiska zagłębka (o powierzchni nie mniejszej niż 100 hektarów odpowiedniego pod względem gatunkowym lasu wokół pojedynczego stwierdzenia). Pozwoli to m.in. na zabezpieczenie odpowiedniej ilości mikrosiedlisk potrzebnych do rozwoju tego chrząszcza oraz na szersze rozprzestrzenianie się populacji i przez to jej ustabilizowanie (pod względem liczebności oraz zmienności genetycznej). Ideałem byłoby utworzenie „korytarzy saproksylicznych”, łączących izolowane populacje, na początek przynajmniej w skali lokalnej.

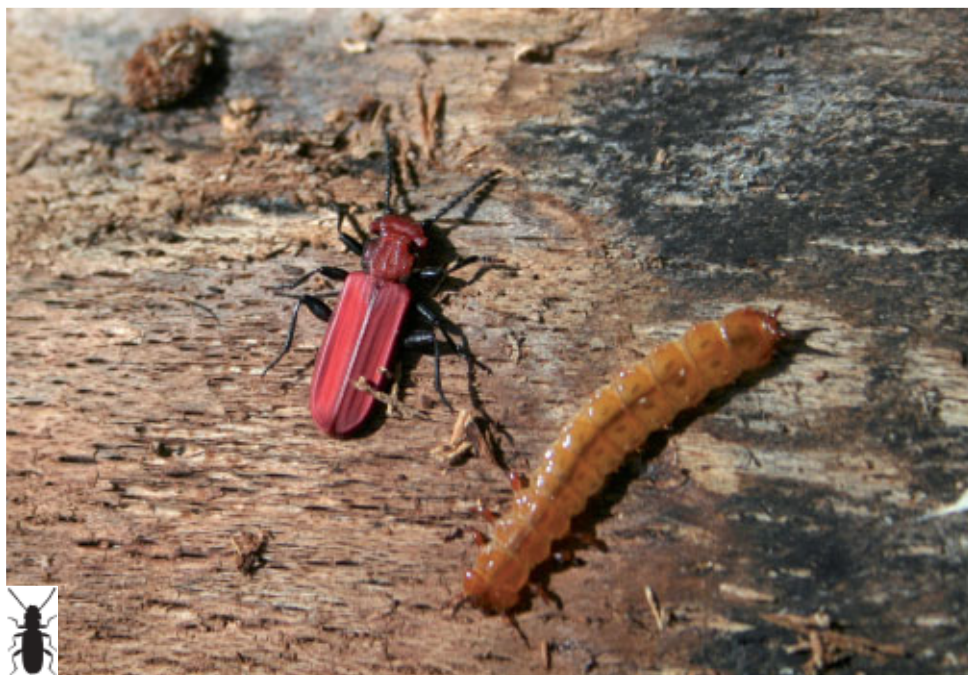
Ponieważ zagłębek bruzdkowany może stać się obiektem nielegalnego handlu na giełdach entomologicznych, należy intensywniej patrolować obszary jego występowania. Należy również opracować program edukacyjny skierowany do szerokiego kręgu odbiorców informujący o skali zagrożenia organizmów saproksylicznych. Na przykładzie zagłębka można też wyjaśnić rolę tego chrząszcza jako gatunku parasolowego i wskaźnikowego dla dobrze zachowanych pod względem ekologicznym pozostałości dawnych puszczy.

6. Literatura

- Buchholz L., Komosiński K., Melke A., Michalski R., Szymczuk R., Koba Ł., Sienkiewicz P. 2011. Nowe dane o występowaniu *Rhysodes sulcatus* (Fabri.) (Coleoptera: Rhysodidae) na terenie Nadleśnictwa Bircza w północno-wschodniej Polsce. *Wiad. Entomol.* 30(3): 179–181.
- Burakowski B. 1975. Description of larva and pupa of *Rhysodes sulcatus* (F.) (Coleoptera, Rhysodidae) and notes on the bionomy of his species. *Annal. zool.* 32, 12: 271–287.
- Dz.U. 2011.237.1419: Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt.
- Gutowski J. 2010. Konarek tajgowy. *Phryganophilus ruficollis*. W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, s. 112–129.
- Gutowski J. M., Bobiec A., Pawlaczek P., Zub K. 2004. Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa – Hajnówka.
- Gutowski J., Buchholz L. 2000. Owady leśne – zagrożenia i propozycje ochrony. W: Ochrona owadów w Polsce u progu integracji z Unią Europejską. *Wiad. entomol.* 18, Supl. 2: 43–72.
- Konwerski S., Sienkiewicz P. 2002. Przyczynek do poznania chrząszczy Beskidu Niskiego. *Nowy Pam. Fizjogr.* 1(1): 85–88.
- Kryzhanovskiy O. L. 1983. Zhuki podotriada Adephaga: semeistva Rhysodidae, Trachypachidae; semeistvo Carabidae (vводnaia chast i obzor fauny SSSR). *Fauna SSSR, Zhestkokrylyie*, t. 1, vyp. 2. Nauka, Lenin-grad.
- Kubisz D. 2004. *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) – zagłębek bruzdkowany. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków NATURA 2000 – poradnik metodyczny. Tom 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 127–129.
- Kucharzyk S. 2008. Lasy o charakterze pierwotnym w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 19–32.
- Sienkiewicz P. 2004. *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787). W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. IOP PAN Kraków/AR w Poznaniu, s. 91–92.
- Plewa R., Niemiec P. 2010. Nowe stanowiska *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (Coleoptera, Rhysodidae) w Polsce. *Wiad. entomol.* 29(1): 58–59.

Opracował: **Paweł Sienkiewicz**

1086 **Zgniotek cynobrowy**
Cucujus cinnaberinus (Scopoli, 1763)



Fot 1. Zgniotek cynobrowy *Cucujus cinnaberinus* – postać dorosła (imago) i wyrośnięta larwa (© L. Buchholz).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: zgniotkowate CUCUJIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Konwencja Berneńska – Załączniki II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – NT

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – nieuwzględniony

Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) – LC

3. Opis gatunku

Zgniotek cynobrowy *Cucujus cinnaberinus* to średniej wielkości chrząszcz, którego postać dorosła osiąga długość od 11 do 15 mm. Jego głowa, grzbietowa strona przedtułowia i pokrywy są cynobrowoczerwone, z charakterystyczną mikro- i makrorzeźbą. Spód ciała, żuwaczki i odnóża czarne; boczne krawędzie przedplecza wąsko, czarno obrzeżone. Chrząszcze są w zarysie podłużne, bardzo silnie spłaszczone (stąd ich polska nazwa zgniotek), o równoległych bocznych krawędziach pokryw (Fot. 1–3). Głowa o charakterystycznym, trójkątno-półksiężycowatym kształcie z wysuniętymi do tyłu, wydęto-zaokrąglonymi tylnymi kątami policzków; czułki 11 członowe, paciorkowato-nitkowate. Boczne krawędzie przedplecza ząbkowane, a na jego tarczy występują podłużne bruzdki. Pod pokrywami znajdują się błoniaste skrzydła – chrząszcz odbywa aktywne loty, choć jest to dość rzadko obserwowane.

Larwa nadzwyczaj silnie, grzbieto-brzusnie spłaszczona (szerokość pierwszych segmentów odwłoka ponad 20-krotnie przekracza ich grubość), barwy żółtawo- lub pomarańczowopłowej, o dość silnie zesklerytowanych, przez co stosunkowo twardych powłokach ciała (Fot. 1, 4a). Na końcu odwłoka występują charakterystyczne struktury sklerytowe (Fot. 4b), będące ważnymi cechami diagnostycznymi rodzaju i gatunku (pozwalające odróżnić larwę zgniotka cynobrowego od larw innych podkorowych gatunków, które także charakteryzują się silnym spłaszczeniem ciała).



Fot. 2, 3. Zgniotek cynobrowy – postać dorosła (imago) (© L. Buchholz, P. Szczepaniak).



Fot. 4. Zgniotek cynobrowy – wyrośnięta larwa: a – widok z góry; b – zakończenie odwłoka – widok z góry (© L. Buchholz, P. Szafranec).

Istnieje możliwość pomylenia zgniotka cynobrowego z bardzo do niego podobnym zgniotkiem szkarłatnym *Cucujus haematodes*. Dotyczy to w szczególności larw, choć na pierwszy rzut oka pomyłka dotyczyć może także imagines. Cechy pozwalające odróżnić te dwa gatunki przedstawiono w rozdziale Opis badań monitoringowych.

4. Biologia gatunku

Zgniotek cynobrowy to typowy gatunek saproksylobiontyczny, odbywający rozwój larwalny pod korą martwych drzew, w których tylko znajduje się w mniej lub bardziej zaawansowanym stadium rozkładu, a drewno jest w początkowych fazach tego procesu. Rozwój larwalny trwa przynajmniej 2 lata, przepoczwarczenie następuje późnym latem, a imagines wylęgają się na przełomie lata i jesieni. Młode chrząszcze z reguły nie opuszczają mikrosiedlisk swego rozwoju natychmiast po wybarwieniu się (trwa to kilka dni), lecz pozostają w nich do wiosny roku następnego. Niekiedy, w przypadku cieplej i długiej jesieni, chrząszcze uaktywniają się jeszcze w tym samym roku, w którym nastąpił ich wylęg i spotkać je można jesienią na powierzchni pni martwych drzew, czy też aktywnie latające. Nie rozpoznano jeszcze, czy jesienią może dochodzić do kopulacji i składania jaj, jednak autor obserwował późną jesienią (początek listopada), w ciepły słoneczny dzień, nalatywanie imagines zgniotka cynobrowego na glebę oblaną dziegciem (wydzielającą intensywny zapach nadpalonego drewna). Może to, z jednej strony świadczyć pirofilności gatunku, a z drugiej o tym, że już jesienią imagines mogą wyszukiwać miejsca odpowiednie dla rozwoju ich potomstwa. Regułą jest jednak, że chrząszcze odbywają rójkę, szukają odpowiednich miejsc dla rozwoju larw i składają jaja dopiero następnej wiosny po przezimowaniu. Aktywne imagines obserwuje się z reguły do czerwca. W późniejszym okresie obserwacje osobników w tym stadium stają się coraz rzadsze, aż do całkowitego zaniku. Dopiero późnym latem i jesienią można znów spotkać imagines zgniotka (najczęściej pod korą martwych drzew, w których odbyły rozwój) i są to osobniki nowego pokolenia.



Fot. 5. Zgniotek cynobrowy – poczwarka: a – ok. 5 dni po przepoczwarczeniu larwy; b – 1 dzień przed wylęgiem imago (© L. Buchholz).

Larwy zgniotka cynobrowego odbywają cały swój rozwój w strefie podkorowej martwych drzew. Uważane są za drapieżniki (odżywiające się stadiami przedimaginalnymi innych podkorowych owadów) i saprofagi. Przepoczwarczenie następuje w mikrosiedlisku rozwoju larwy, w zbutwiałym łyku pod korą, w niezbyt wyraźnej komorze poczwarkowej, zbudowanej z drobnych fragmentów otaczającego komorę substratu. Stadium poczwarki trwa ok. 10–12 dni. Poczwarka jest barwy kremowobiałej, a na krótko przed wylęgiem imago, silnie ciemnieją jej odnóża, sternity odwłoka, skrzydła i głowa (Fot. 5).

5. Wymagania siedliskowe

Makrosiedliskiem zgniotka cynobrowego są lasy i zarośla drzewiasto-krzewiaste, które zachowały, choćby częściowo, charakter naturalny, przynajmniej w zakresie zasobności w obumierające i martwe drzewa. Przywiązanie do takich środowisk potwierdza aktualne rozmieszczenie stanowisk zgniotka cynobrowego w Polsce i w Europie, które pokrywają się w większości ze stanowiskami innych gatunków uznawanych za relikty lasów naturalnych. Potwierdzeniem wspomnianych preferencji jest także brak stwierdzeń gatunku w odizolowanych, wtórnych zadrzewieniach powstałych na rozległych, wylesionych w dalekiej przeszłości obszarach rolniczo zagospodarowanych czy zurbanizowanych, choć występują w nich odpowiednie dla niego mikrosiedliska (obumierające i martwe drzewa większych rozmiarów w starych alejach przydrożnych, starych parkach itp.). Typ lasu, czy też jego charakter fitosocjologiczny, nie mają raczej znaczenia dla zgniotka cynobrowego – gatunek obserwowany był w tak różnych pod względem charakteru lasach, jak: bory sosnowe, żyzne jodłowe bory mieszane, grądy, buczyny, lasy łęgowe, bory i lasy bagienne i wiele innych (Fot. 6).

Znane są także przypadki stwierdzenia zgniotka cynobrowego (zarówno w Polsce, jak i za granicą) w lasach czy zadrzewieniach o całkowicie nienaturalnym charakterze. Opisany jest np. fakt występowania tego gatunku w starych, rozpadających się plantacjach topolowych w Czechach (Horak 2007), w zadrzewieniach występujących w dolinach rzecznych lub w ich pobliżu, jak np. stanowisko w Nowym Dworze Mazowieckim (Woźniak 2007, Hilszczański 2008), stanowiska w południowo-zachodniej Polsce (Matraj 2011), czy stanowisko ostatnio stwierdzone w dolinie rzeki Mleczonej w Radomiu-Piotrówce (Miłkowski, w przygotowaniu), a także w mniej lub bardziej intensywnie zagospodarowanych lasach, których przykładem mogą być lasy w okolicach Kielc, Puszcza Kozienicka, czy lasy Nadleśnictwa Dębica. Zdaniem autora występowanie zgniotka cynobrowego w takich miejscach ma charakter reliktowy¹ bądź gatunek dotarł w miejsce stwierdzenia z niezbyt odległego refugium, poprzez odpowiadające mu korytarze ekologiczne.

¹ Potwierdzać to może fakt, że np. wspomniane plantacje topolowe zakładane były około połowy XX w. na terenach wcześniej tam występujących, naturalnych lasów i zarośli łęgowych wzdłuż dolin rzecznych. Ekosystemy te w znacznym stopniu uległy zniszczeniu na skutek usunięcia drzew i regulacji rzek przy realizacji zabezpieczeń przeciwpowodziowych. Analogicznie tłumaczyć można stwierdzenie omawianego gatunku w podobnych miejscach w Polsce. W przypadku lasów gospodarczych, trudna dostępność niektórych fragmentów lasu dla intensywniejszych zabiegów, a także ograniczone jeszcze do połowy XX w. możliwości techniczne transportu drewna, pozwalały na zachowanie miejsc, gdzie populacja zgniotka cynobrowego mogła przetrwać. Jednak w dłuższej perspektywie czasowej egzystencja takich populacji jest zagrożona. Z jednej strony liczba takich miejsc

Podstawowym warunkiem utrzymywania się populacji zgniotka cynobrowego w danym siedlisku jest obfite i o ciągłym charakterze, występowanie w nim obumierających i obumarłych drzew o większej grubości (o pierśnicy z reguły przekraczającej 30 cm). Dość częste obserwacje zasiedlania drzew znacznie cieńszych dotyczą prawie wyłącznie miejsc, w których zgniotek występuje bardzo licznie i gdzie równocześnie znajdują się w dużej obfitości grubsze martwe drzewa. W drzewach o mniejszej średnicy sukces rozwojowy tego gatunku jest, jak wynika z obserwacji autora, znacznie niższy (co może być związane z mniejszą bezwładnością termiczną takich drzew, a także ich szybszym przesychaniem – szczególnie w warstwach podkorowinowych). W związku z tym, nie ma gwarancji trwałego utrzymania się populacji w miejscach, gdzie występują wyłącznie martwe drzewa mniejszej grubości. Silny związek gatunku z grubymi, obumarłymi drzewami, występującymi w znacznej obfitości, tłumaczy jego zanik na historycznych stanowiskach. Co więcej, tylko lasy i środowiska leśno-zaroślowe, w których występuje ciągły „napływ” niezbędnych dla rozwoju zgniotka mikrosiedlisk we właściwej ilości, gwarantują trwałość jego populacji. Sztuczne (utworzone na terenach uprzednio posiadających naturalny charakter), czy powstałe w miejscach o charakterze nieużytków w wyniku sukcesji wtórnej zadrzewienia, nie stwarzają dobrych perspektyw trwałego utrzymania się odpowiednich dla zgniotka warunków, nawet w przypadku licznego aktualnego występowania. Na problem ten zwraca uwagę m.in. Horak (2007), ostrzegając przed brakiem możliwości trwałego utrzymania się populacji zgniotka cynobrowego w stanie niepogorszonym w miejscach takich, jak np. stare, zaniedbane plantacje topolowe, w których brak jest perspektyw ciągłego „napływu” odpowiednich dla tego gatunku mikrosiedlisk.

Zgniotek cynobrowy zasiedla martwe lub obumierające drzewa należące do różnych gatunków, zarówno iglastych, jak i liściastych. Nie jest wykluczone, że wszystkie lub prawie wszystkie rodzime (a być może także obce geograficznie) gatunki drzew mogą stanowić mikrosiedliska rozwoju tego gatunku. Preferencje w stosunku do poszczególnych gatunków drzew nie są rozpoznane i być może nigdy nie będzie to możliwe, ponieważ w różnych miejscach różnie się to kształtuje, np. w regionie świętokrzyskim omawiany gatunek najczęściej był obserwowany w sosnach i jodłach (obserwacje własne autora), na Pogórzu Przemyskim w jodłach (Michalski – dane niepubl.), w Puszczy Białowieskiej w jesionach i dębach (Gutowski i in. 2010), a w południowo-zachodniej Polsce w wierzbach (Matraj 2011)².

ulega postępującej redukcji z przyczyn wcześniej wspomnianych, a z drugiej – z miejsc takich osobniki mogą przedostawać się w miejsca intensywnie zagospodarowane. Fakt, że w takich fragmentach lasu zgniotki są czasami znajdowane, nie świadczy o tym, że stanowią one odpowiednie dla gatunku siedlisko. Co więcej, powstaje niebezpieczeństwo swoistego „drenażu” gatunku z miejsc jego rozwoju w miejsca, gdzie sukces rozwojowy jest znikomy, co prowadzić może do uszczuplenia populacji.

² W literaturze (m.in. Kubisz 2004) spotyka się informacje o preferowaniu przez zgniotka cynobrowego osiki. Osika była w przeszłości, i jest często nadal, jedynym gatunkiem, którego martwe – stojące i powalone – pnie o większych wymiarach były i są pozostawiane w lasach gospodarczych z powodu niskiej wartości użytkowej drewna osikowego. Niekiedy nawet sztucznie zwiększano ich ilość poprzez ścinanie drzew osikowych jesienią jako pokarmu zimowego dla zwierzyny. Cienka kora była zimą ogryzana, a grubsze części pnia z grubszą, nieatrakcyjną dla zwierzyny korą, stanowiły w kolejnych kilku latach właściwe dla zgniotka cynobrowego mikrosiedlisko rozwoju.



Fot. 6. Siedliska zgmiotki cynobrowego: a – wyżynny bór jodłowy, b – buczyna karpacka, c – żyzny grąd (© L. Buchholz), d – nadrzeczne zarośla drzewiasto-krzewiaste (© M. Miłkowski).

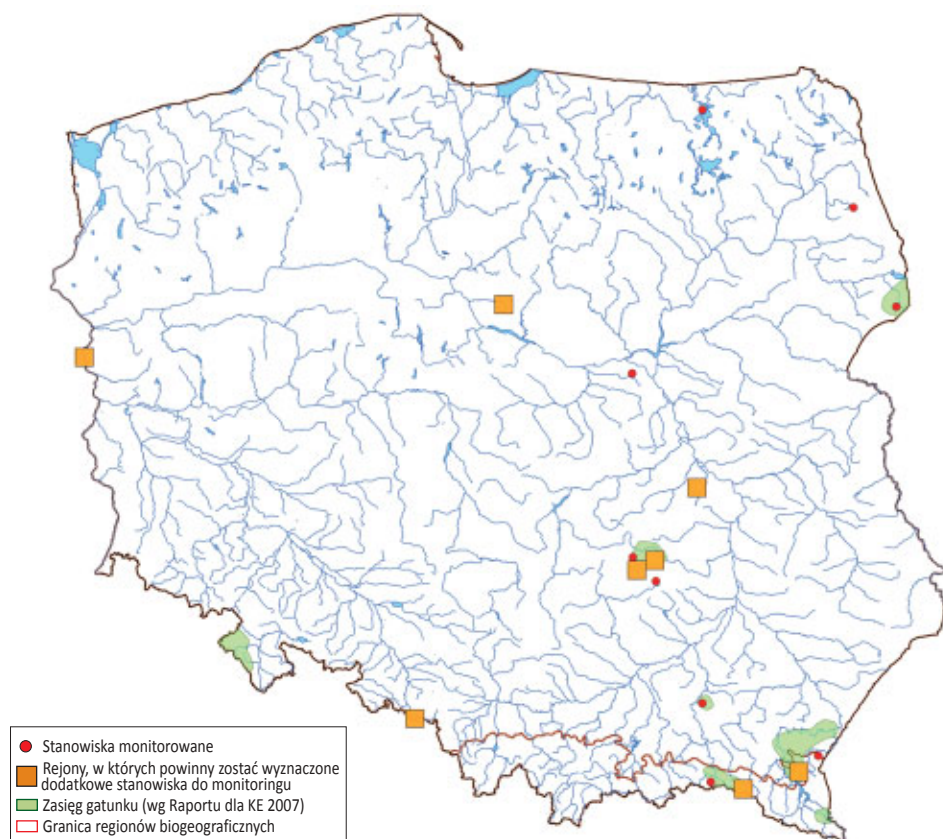
Stopień i forma rozkładu warstw podkorowinowych jest cechą decydującą o atrakcyjności obumierających i martwych drzew dla zgmiotki cynobrowego. Istotne jest w związku z tym, by drzewa pokryte były korą (przynajmniej w większej części powierzchni pnia). Martwe drzewa stają się atrakcyjne dla zgmiotki po 2–3 latach od chwili obumarcia i atrakcyjność ta utrzymuje się przez okres ok. 8–10 lat, a niekiedy dłużej (zależy to od warunków mikroklimatycznych, które wpływają decydująco na tempo i charakter rozkładu martwego drzewa). Jak wykazują obserwacje, optymalnym dla zgmiotki mikrosiedliskiem rozwoju jest wilgotne zbutwiałe łyko, dość ściśle przylegające do drewna (ale łatwo dające się oderwać wraz z korowiną), nie przerośnięte sznurami grzybnowymi. Bywa, że się go znajduje, choć znacznie rzadziej i pojedynczo, na pograniczu drewna i zbutwiałego łyka z wyraźnie widoczną plechą grzybów i ryzomorfami.

Zasiedlane są zarówno drzewa stojące, jak i powalone czy złamane. Stopień oświetlenia czy nasłonecznienia tych drzew ma niewielkie znaczenie, jak wykazują obserwacje na licznych stanowiskach. Larwy i imagines zgmiotki znajdowano zarówno w drzewach (lub ich częściach) silnie nasłonecznionych, jak i znajdujących się w dość mocnym ocienieniu. Nie można jednak wykluczyć, że zwiększona insolacja drzewa może mieć pewien pozytywny wpływ na stopień zasiedlenia (podobnie jak to jest u większości saproksylobiontycznych gatunków owadów). Zresztą obumarcie pojedynczego drzewa o większych rozmiarach w zwartym drzewostanie, czy wywrócenie się bądź złamanie takiego drzewa (co jest równoznaczne z pojawieniem się potencjalnego dla zgmiotki mikrosiedliska), zawsze zwiększa dopływ promieni słonecznych do tegoż mikrosiedliska.

Zgniotek cynobrowy zasiedla odpowiednie dla niego makrosiedliska zarówno na obszarach nizinnych, jak i wyżynnych, a także w niższych położeniach górskich. Biorąc pod uwagę szeroki wachlarz gatunków drzew, w których odbywa rozwój, a także różnorodność typów lasów czy środowisk leśno-zaroślowych, które może zasiedlać, uznać go można za gatunek eurytopowy, dla którego jedynym warunkiem utrzymania się na danym stanowisku jest odpowiednia zasobność siedliska w martwe drewno z zachowaną ciągłością historyczną jej stałego utrzymywania się, a realnym zagrożeniem – zanikanie i niedobór takich siedlisk.

6. Rozmieszczenie gatunku

Zgodnie z dostępnymi informacjami, zgniotek cynobrowy występuje aktualnie w Puszczy Białowieskiej, w Górach Świętokrzyskich, na Płaskowyżu Suchedniowskim, w Puszczy Knyszyńskiej, na Pogórzu Przemyskim, w Beskidzie Niskim: Magurski PN i Ostoja Jaślicka (Konwerski, Sienkiewicz 2002), w lasach Nadleśnictwa Dębica, w Puszczy Kampinoskiej (Kampinoski PN) (dane z monitoringu w latach 2010–2011), w Górach Słonnych (Michalski, dane niepubl.), na Pogórzu Ciężkowickim (Trzeciak, dane niepubl.), na Śląsku (Matraj 2011, Smolis i in., w przygotowaniu), w Obszarze Wielkopolsko-Lubuskim w dolinie rze-



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu zgniotka cynobrowego w Polsce na tle krajowego zasięgu gatunku.

ki Odry (Buchholz, Adamski, w przygotowaniu), w okolicach Radomia (w tym w Puszczy Kozienickiej) (Miłkowski, w przygotowaniu) (Ryc. 1). W niedalekiej przeszłości odnotowany był z terenu obecnego rezerwatu „Sztynort” na Pojezierzu Mazurskim, rezerwatu „Stary Zagaj” na Pojezierzu Dobrzyńskim (Stachowiak, dane niepubl.) i z Nowego Dworu Mazowieckiego (Woźniak 2007, Hilszczański 2008). Historyczne informacje (z XIX i z pierwszej połowy XX w.) dotyczą okolic Poznania, Puław i Rzeszowa, a także Warszawy (Bielany), Kotliny Kłodzkiej i Bieszczadów (Burakowski i in. 1986). Współczesne występowanie w tych miejscach lub regionach nie zostało jak dotąd potwierdzone, choć sądzić można, że przynajmniej w części z nich gatunek mógł się utrzymać (w szczególności dotyczyć to może Bieszczadów).

W celu określenia współczesnego rozmieszczenia zgniotka cynobrowego w Polsce powinny zostać przeprowadzone badania inwentaryzacyjne obejmujące obszary dawnych stwierdzeń, a także obszary, w których mogły zachować się odpowiednie warunki dla omawianego gatunku (z dużym prawdopodobieństwem można to określić w oparciu o aktualną wiedzę na temat wymagań ekologicznych gatunku oraz historię działalności człowieka w danym obszarze leśnym lub leśno-zaroślowym).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Zaproponowana koncepcja monitoringu zgniotka cynobrowego opiera się głównie na doświadczeniach z prowadzonych w latach 2010–2011 prac w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000*.

Zgniotek cynobrowy jest gatunkiem dość trudnym do badań. Ze względu na jego skryty tryb życia nie jest możliwe określanie, nawet w przybliżeniu, jego względnej liczebności na stanowisku (podobnie zresztą jak ma to miejsce w przypadku większości saproksylobiontycznych gatunków owadów). Dlatego zdecydowano się na określanie stanu populacji w oparciu o stwierdzenie samej obecności gatunku i rozległości zajmowanego przez gatunek arealu.

W zakresie monitoringu stanu siedliska wytypowano wskaźniki pozwalające na ocenę aktualnych warunków występowania zgniotka cynobrowego na stanowisku oraz perspektyw utrzymania się jego populacji w dalszej perspektywie czasowej. Wskaźniki te dotyczą ilości i jakości potencjalnych mikrosiedlisk jego rozwoju i szans na ciągły ich „napływ” (co jest uwarunkowane sposobem gospodarowania w siedlisku), a także innych cech ekosystemu leśnego sprzyjających obecności zgniotka cynobrowego na danym terenie, jaką jest naturalność tego ekosystemu, czy struktura przestrzenna i wiekowa drzewostanu.

Zaproponowana metodyka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i w miarę pogłębiania wiedzy o występowaniu i wymaganiach siedliskowych gatunku.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji zgniotka cynobrowego i sposób ich waloryzacji przedstawiono w Tab. 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji zgniotka cynobrowego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Obecność gatunku na stanowisku	Wskaźnik opisowy	Poszukiwanie imagines i stadiów przedimaginalnych gatunku poprzez penetrację jego potencjalnych mikrosiedlisk rozwoju. W razie braku stwierdzenia gatunku, podanie roku, w którym po raz ostatni odnotowano jego obecność na stanowisku.
Areał zajmowany przez populację	N	Określenie liczby stykających się ze sobą kwadratów siatki UTM 2x2 km, w których w trakcie aktualnych prac stwierdzono występowanie gatunku na stanowisku.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji zgniotka cynobrowego

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Obecność gatunku na stanowisku	Stwierdzono aktualną obecność	Nie stwierdzono aktualnej obecności, ale obecność potwierdzona w ciągu ostatnich 12 lat (co odpowiada 2 cyklom monitoringowym)	Nie stwierdzono aktualnej obecności i brak potwierdzenia obecności od ponad 12 lat
Areał zajmowany przez populację	≥5 (przy czym odległość między miejscami stwierdzeń w sąsiadujących kwadratach siatki UTM jest nie mniejsza niż 1 km)	2–4 (przy czym odległość między miejscami stwierdzeń w sąsiadujących kwadratach siatki UTM jest nie mniejsza niż 1 km) lub jeśli gatunek odnotowano w co najmniej 5 miejscach na małym stanowisku, nie obejmującym 2 kwadratów siatki UTM, przy czym odległość między sąsiednimi miejscami stwierdzeń jest nie mniejsza niż 50 m	Brak obserwacji gatunku lub stwierdzenie go tylko na 1 kwadracie siatki UTM 2x2 km, w ≤4 miejscach

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ocenie każdego ze wskaźników cząstkowych przypisać należy określoną liczbę punktów:

FV – 2 punkty,

U1 – 1 punkt,

U2 – 0 punktów.

Ocenę stanu populacji należy formułować sumując punkty ocen cząstkowych:

FV – przy sumie punktów = 4,

U1 – przy sumie punktów = 2–3,

U2 – przy sumie punktów = 0–1.

Wskaźniki stanu siedliska

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska zgniotka cynobrowego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Ilość martwego drewna	N/ha	Określenie średniej liczby martwych drzew (stojących lub powalonych/złamanych) o „pierśnicy” 30 cm i większej, nie przeznaczonych do usunięcia i nieokorowanych na równomiernie rozmieszczonych 1 ha powierzchniach badawczych w obrębie stanowiska
Jakość martwego drewna	Wskaźnik opisowy	Wykonanie oceny zakresu reprezentowanych klas rozkładu drewna (I, II, III, IV)*, szacunkowo lub w trakcie pomiaru zasobności lasu w martwe drewno, dowolną metodą (np. transektową) na równomiernie rozmieszczonych, 1 ha powierzchniach badawczych w obrębie stanowiska
Struktura przestrzenna i wiekowa drzewostanu lub stopień naturalności ekosystemu leśnego	Wskaźnik opisowy	Wykonanie oceny struktury ekologicznej drzewostanu w zakresie: zróżnicowania zagęszczenia drzew (występowania naturalnych luk), piętrowości, struktury gatunkowej (w stosunku do potencjalnej dla danego typu lasu), struktury wiekowej, struktury miąższościowej itp. lub stwierdzenie w trakcie prac monitoringowych w obrębie stanowiska co najmniej jednego z wybranych gatunków chrząszczy uznawanych za relikty ekologiczne lasów naturalnych, będące wskaźnikami w zakresie naturalności ekosystemów leśnych i historycznej ciągłości tej naturalności
Intensywność gospodarowania	Wskaźnik opisowy	Określenie stopnia ingerencji gospodarczej w 3 klasach aktywności (ocena w terenie oraz na podstawie danych z dokumentacji właściciela lub zarządcy terenu – plany urządzania lasu, plany ochrony, dokumentacja wykonanych cięć itp.), a także intensywności bieżącego usuwania posuszu (w tym złomów i wywrotów) w ramach cięć sanitarnych i przygodnych

* Klasy rozkładu drewna zdefiniowane są w dalszej części niniejszego opracowania, w rozdziale 3. Opis badań monitoringowych.

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska zgniotka cynobrowego

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Ilość martwego drewna	≥10	2–9	≤1
Jakość martwego drewna	Reprezentowane mniej więcej w jednakowej ilości wszystkie 4 klasy rozkładu**	Reprezentowane mniej więcej w jednakowej ilości przynajmniej klasy rozkładu II i III**	Występują co najwyżej klasy rozkładu I i IV**

Struktura przestrzenna i wiekowa drzewostanu lub stopień naturalności ekosystemu leśnego	W obrębie całego stanowiska (mniej więcej równomiernie na całej jego powierzchni) drzewostan panujący*** o naturalnie zróżnicowanej strukturze wiekowej i przestrzennej oraz wyraźnie zróżnicowanej dymensji lub stwierdzenie aktualnego występowania na stanowisku co najmniej jednego spośród następujących gatunków: <i>Ampedus melanurus</i> , <i>Boros schneideri</i> , <i>Cucujus haematodes</i> , <i>Lacon lepidopterus</i> , <i>Prostomis mandibularis</i> , <i>Rhyodes sulcatus</i>	W obrębie całego stanowiska (mniej więcej równomiernie na całej jego powierzchni) brak cech drzewostanu o cechach wymienionych przy ocenie FV, a drzewostan panujący*** o uproszczonej strukturze wiekowej i przestrzennej wynikającej z gospodarczego użytkowania (np. rębnią częściową) i słabo zróżnicowanej dymensji lub stwierdzenie aktualnego występowania na stanowisku co najmniej jednego spośród następujących gatunków (przy braku stwierdzenia któregośkolwiek z gatunków wymienionych przy ocenie FV: <i>Ceruchus chrysomelinus</i> , <i>Dendrophagus crenatus</i> , <i>Denticollis rubens</i> , <i>Diacanthous undulatus</i> , <i>Neomida haemorrhoidalis</i> , <i>Peltis grossa</i>	Brak którejkolwiek z cech drzewostanu wymienionych przy ocenach FV i U1, a drzewostan panujący*** jednowiekowy, o silnie zniekształconej strukturze przestrzennej wynikającej z intensywnego gospodarczego użytkowania i niezróżnicowanej lub słabo zróżnicowanej dymensji przy jednoczesnym braku stwierdzenia aktualnego występowania na stanowisku któregośkolwiek z gatunków wymienionych przy ocenach FV i U1
Intensywność gospodarowania	Siedliska z różnych względów zupełnie albo prawie zupełnie wyłączone z gospodarki leśnej lub od wielu lat całkowicie lub prawie całkowicie pozbawione zabiegów (tereny trudno dostępne, objęte ścisłą ochroną), z dużą ilością (co najmniej 70%) martwego drewna	Siedliska o znacznym ograniczeniu zabiegów ale z wyraźnymi śladami bieżącej działalności gospodarczej, z większą ilością (co najmniej 20%) pozostawianego martwego drewna	Siedliska o aktualnie intensywnej gospodarce (martwe i obumierające drzewa są na bieżąco usuwane)

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

** Klasy rozkładu drewna zdefiniowane są w dalszej części niniejszego opracowania, w rozdziale 3. Opis badań monitoringowych.

*** Drzewostan panujący: pod tym pojęciem należy rozumieć drzewa z I, II i III klasy wg Krafra, czyli drzewa tworzące główny pułap drzewostanu, łącznie z drzewami górującymi (Włoczewski 1968). Można by użyć tu także określenia „drzewostan główny”.

Klasy wg Krafra:

I klasa – drzewa górujące – dominujące wysokością i z silnie rozwiniętą koroną;

II klasa – drzewa panujące – tworzące główny pułap drzewostanu, o dobrze rozwiniętej koronie;

III klasa – drzewa współpanujące – o koronach jeszcze normalnie rozwiniętych, jednak zaznaczającej się już degradacji – mimo korzystnego usytuowania w pułapie leśnym.

Wskaźniki kardynalne

- intensywność gospodarowania

Ocena stanu siedliska

Ocenie każdego ze wskaźników częściowych przypisać należy następującą liczbę punktów:

FV – 2 punkty,

U1 – 1 punkt,

U2 – 0 punktów.

Ocena stanu siedliska:

FV – 7–8 punktów,

U1 – 3–6 punkty i co najwyżej jedna ocena U2 (ale nie odnosząca się do wskaźnika kardynalnego),

U2 – 0–2 punkty lub 2 i więcej ocen U2, niezależnie od liczby punktów.

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania zgniotka cynobrowego na danym stanowisku to prognoza stanu ochrony tego gatunku w perspektywie najbliższych kilkunastu lat. Przy jej określaniu brać należy pod uwagę aktualny stan populacji (przede wszystkim wielkość obszaru przez nią zajmowanego), intensywność aktualnych i przewidywanych oddziaływań na jakość siedliska gatunku (wykonywane lub planowane działania, prowadzące do „odnaturalnienia” struktury ekologicznej lasu lub zarośli drzewiasto-krzewiastych, głównie w zakresie zasobności w obumierające i martwe drzewa o większej grubości (>30 cm).

Oceniając perspektywy zachowania, należy wziąć także pod uwagę stopień izolacji populacji podlegającej monitoringowi (szczególnie w przypadku stanowisk o powierzchni poniżej 500 ha). Bardzo ważny dla perspektyw zachowania zgniotka cynobrowego jest sposób użytkowania/ochrony ekosystemu w obrębie stanowiska³.

Perspektywy te należy oceniać następująco:

FV – gdy populacja zajmuje odpowiednio duży (właściwy) areał, odnalezienie osobników w odpowiednich mikrosiedliskach nie nastręcza większych trudności i są szanse na utrzymanie się stanu właściwego lub poprawę niezadowolającego stanu ochrony (z uwagi na status ochronny obszaru i wprowadzenie na nim odpowiedniego sposobu gospodarowania);

U1 – gdy populacja zajmuje mniejszy (oceniony jako U1) areał i istnieją podstawy by przypuszczać, że aktualny właściwy stan ochrony gatunku ulegnie pogorszeniu lub utrzyma się aktualny stan niezadowolający (nie wprowadzono odpowiedniego sposobu gospodarowania lub odpowiedniej ochrony);

U2 – gdy populacja zajmuje zbyt mały (oceniony jako U2) areał i istnieją podstawy by przypuszczać, że aktualny niezadowolający stan ochrony gatunku ulegnie pogorszeniu lub utrzyma się aktualny stan zły (nie wprowadzono odpowiedniego sposobu gospodarowania lub odpowiedniej ochrony).

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku na stanowisku decyduje najniższa ocena którejkolwiek z parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

³ Populacjom, które zachowały się jeszcze w obszarze silnej ingerencji gospodarczej (przy nieuwzględnianiu lub uwzględnianiu tylko w ograniczonym zakresie wymogów utrzymania właściwego stanu ochrony zgniotka cynobrowego) zagraża stopniowe zanikanie.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Do monitoringu proponuje się wybranie 17 obszarów – 9 na których realizowane były prace monitoringowe w latach 2010 i 2011 (Ostoja Północnomazurska, Puszcza Knyszyńska, Puszcza Białowieska, Puszcza Kampinoska, Łysogóry, Ostoja Magurska, Lasy Suchedniowskie, Las nad Braciejową i Ostoja Przemyska) oraz 8 nowych (Stary Zagaj, Puszcza Kozienicka, dolina górnej Odry, Łęgi Słubickie, Góry Sanocko-Turczańskie, Ostoja Jaślicka, a także północna część Gór Świętokrzyskich [SOO Ostoja Sieradowicka, Ostoja Barcza]). W miarę lepszego rozpoznawania rozszedlenia zgniotka cynobrowego w Polsce, rozważyć należy włączenie do monitoringu kolejnych obszarów.

Jako stanowisko monitoringowe należy traktować w miarę jednorodne pod względem struktury przestrzennej i wiekowej drzewostanu środowisko leśne lub leśno-zaroślowe (albo mozaikę takich środowisk), bez barier uniemożliwiających lub istotnie utrudniających przemieszczanie się dorosłych osobników zgniotka, które posiadają zdolność aktywnego lotu. Barierami takimi mogą być przypuszczalnie tereny nieleśne (np. rolnicze) o szerokości powyżej 100 m, ruchliwe szosy, autostrady, linie zabudowy zagrodowej i jednorodzinnej z przylegającymi agrosiedliskami itp.

Wielkość pojedynczego stanowiska powinna zawierać się w granicach od 250 do maksymalnie 2500 ha. Stanowisko o powierzchni mniejszej niż 250 ha może nie zapewnić ciągłości przebiegu naturalnych procesów dynamicznych zachodzących w ekosystemie, w tym występowania wszystkich faz rozwoju i rozpadu drzewostanu, co dla zgniotka ma bardzo istotne znaczenie. Z kolei wykonanie prac monitoringowych na powierzchni przekraczającej 2500 ha byłoby zbyt czo- i pracochłonne.

Dla każdego wytypowanego do monitoringu stanowiska sporządzić należy mapę (na podkładzie mapy topograficznej w skali od 1:5000 do 1:25000), z zaznaczoną granicą stanowiska i naniesioną siatką UTM 2x2 km. Kwadraty UTM 2x2 km stanowią będą powierzchnie badawcze do określania wskaźników stanu populacji.

Ostateczną granicę stanowiska ustalić można dopiero w trakcie pierwszego cyklu badań monitoringowych.

Sposób wykonania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Główną metodą obserwacji terenowych jest przeszukiwanie pod kątem zasiedlenia przez zgniotka cynobrowego potencjalnych mikrosiedlisk jego rozwoju w obrębie poszczególnych powierzchni badawczych, czyli kwadratów siatki UTM o boku 2x2 km.

Potencjalnymi (optymalnymi) mikrosiedliskami rozwoju zgniotka mogą być martwe drzewa, zarówno iglaste, jak i liściaste, zarówno stojące, jak i powalone czy złamane, w których tylko wykazuje wyższy stopień rozkładu, a drewno jest jeszcze na etapie początków tego procesu, pokryte co najmniej w 50% powierzchni dość ściśle przylegającą, ale łatwą do oderwania korowiną (bez sznurów grzybniowych w warstwie zbutwiałego łyka), o pierśnicy (lub średnicy w przypadku fragmentów) co najmniej 30 cm i długości (w przypadku fragmentów, np. wyrzynków czy wałków) co najmniej 1 m.

W obrębie badanego kwadratu 2x2 km najlepiej przemieszczać się wzdłuż linii położonych równolegle do boków kwadratu (południkowo i równoleżnikowo), oddległych od siebie o ok. 500 m, wyszukując w zasięgu wzroku optymalne mikrosiedliska. Poszukiwania w danym kwadracie 2x2 km należy przerwać po stwierdzeniu zgniotka cynobrowego w pięciu miejscach (mniej więcej równomiernie rozmieszczonych lub przynajmniej oddalonych od siebie o nie mniej niż 50 m) lub przeszukaniu 20 optymalnych mikrosiedlisk i nie stwierdzeniu w nich tego gatunku. Jeśli w tej liczbie mikrosiedlisk nie stwierdza się występowania zgniotka, uznać należy, że na danej powierzchni gatunek nie występuje i poszukiwania należy kontynuować w kolejnym kwadracie.

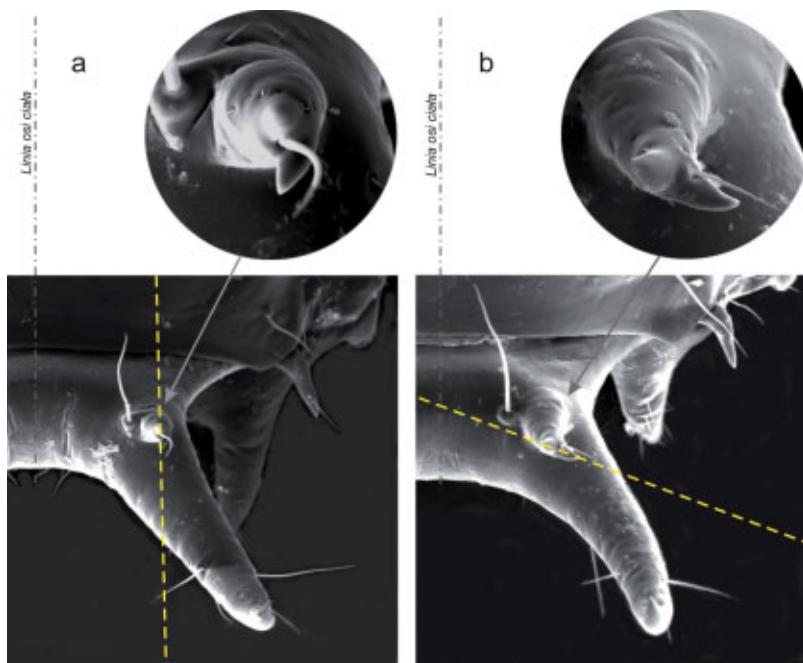
W obrębie stanowiska należy przeszukać wszystkie powierzchnie 2x2 km, także objęte granicami stanowiska fragmenty kwadratów położonych tylko częściowo w jego obrębie.

Stwierdzeniem zgniotka cynobrowego w przeszukiwanym mikrosiedlisku jest zaobserwowanie w nim co najmniej jednego osobnika stadium imaginalnego, larwy lub poczwarki tego gatunku. Prowadząc prace należy mieć jednak na uwadze fakt, że w identycznych mikrosiedliskach spotkać można drugi, bardzo podobny gatunek – zgniotka szkarłatnego⁴. Odróżnienie imagines obu wymienionych gatunków w terenie, przy wykorzystaniu lupy o powiększeniu ok. 10-krotnym nie powinno nastręczać większych trudności, a bardzo dobrze widoczną cechą wyróżniającą zgniotka szkarłatnego jest barwa większej części górnej powierzchni żuwaczek, która u tego gatunku jest czerwona, podczas gdy u zgniotka cynobrowego – czarna; wyraźne różnice występują również w ubarwieniu i kształcie bocznych krawędzi przedplecza (Fot. 8).

Problem pojawić może się przy odróżnianiu larw i poczwarek tych gatunków. Odróżnienie larw zgniotka cynobrowego od larw zgniotka szkarłatnego bez dysponowania sprzętem optycznym o odpowiednio dużym powiększeniu jest w praktyce niemożliwe.

Jedną z bardziej charakterystycznych cech, pozwalających odróżnić larwy zgniotka cynobrowego od larw zgniotka szkarłatnego jest budowa struktur sklerytowych na ostatnich segmentach odwłoka (Gutowski i in., w przygotowaniu). Widoczna (choć bardzo słabo) jest ona dopiero przy powiększeniu ok. 20-krotnym (przy takim powiększeniu tylko u larw wyrosniętych), dlatego zaleca się zastosowanie powiększenia co najmniej 30–40-krotnego; cecha ta jest na tyle wyraźna, że umożliwia bezbłędne rozpoznanie larw zgniotka cynobrowego. Ma to bardzo duże znaczenie praktyczne podczas prac monitoringowych – larwy dużo łatwiej znaleźć niż postacie doskonałe. Różnice w budowie struktur sklerytowych na końcu odwłoka larw obu gatunków przedstawiono na fotografiach skaningowych, na których zaznaczono również miejsce zlokalizowania najistotniejszej cechy, którą jest położenie (kąt) linii łączącej wierzchołki mikroskopijnych

⁴ Gatunek ten, choć podobnie jak zgniotek cynobrowy, objęty jest w Polsce ścisłą ochroną gatunkową i umieszczony jest na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002) z tą samą kategorią zagrożenia LC, a ponadto w odróżnieniu od zgniotka cynobrowego, znalazł się na europejskiej czerwonej liście saproksylobiontów (Nieto, Alexander 2010) z wysoką kategorią zagrożenia – CR, nie jest gatunkiem umieszczonym w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej (choć w pełni by na to zasługiwał), a więc nie podlega obowiązkowemu monitoringowi. Jak wykazują dotychczasowe obserwacje, zgniotek szkarłatny jest związany wyłącznie z dużymi kompleksami lasów o naturalnym lub zbliżonym do naturalnego charakterze i w Polsce znany jest z kilku zaledwie stanowisk – w większości historycznych. Aktualnie potwierdzone jest jego występowanie jak dotąd wyłącznie w Puszczy Białowieskiej (m.in. Kubisz 1995), w Lasach Suchedniowskich (Buchholz, Bidas, w przygotowaniu) i w Ostoi Jaśliskiej (Konwerski, Sienkiewicz 2002).



Fot. 7. Prawa połowa ostatniego widocznego segmentu odwłoka larwy oraz powiększony fragment nasady prawej urogomfy z wyrostkiem zakończonym mikroskopijnymi widelkami (żółtą, przerywaną linią zaznaczono kierunek linii ich wierzchołków): a – zgniotek cynobrowy, b – zgniotek szkarłatny. Fotografie skaningowe wykonane mikroskopem elektronowym w Katedrze Ochrony i Kształtowania Środowiska UJK w Kielcach (© M. A. Józwiak i L. Buchholz).

„widelkę” na zakończeniu niewielkich wyrostków u nasady grzbietowej części urogomf, w stosunku do linii osi ciała (Fot. 7). U zgniotka cynobrowego linie te położone są względem siebie prawie równoległe (odchylenie nie przekracza 10°), natomiast u zgniotka szkarłatego kąt przekracza 45° . W przypadku odnalezienia poczwarki najprostszą metodą jest odszukanie w jej pobliżu wylinki larwalnej i dokonanie oznaczenia analogicznie jak w przypadku larwy (możliwe, choć nie zalecane ze względu na inwazyjność, jest także pobranie poczwarki do hodowli i wykonanie oznaczenia na podstawie uzyskanego imago – wymaga to jednak bardzo dużej ostrożności i delikatności, ponieważ poczwarki, szczególnie krótko po zrzuceniu oskórka larwalnego, są bardzo podatne na uszkodzenia wewnętrzne i pobrane do hodowli często obumierają; w przypadku pobierania larw lub poczwarek do hodowli konieczne jest również uzyskanie odpowiedniego zezwolenia Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska).

Metoda przeszukiwania potencjalnych mikrosiedlisk jest dość inwazyjna i w przypadku znacznego niedoboru odpowiednich mikrosiedlisk do rozwoju⁵, jej stosowanie może

⁵ Dotyczy to zdecydowanej większości miejsc występowania poza obszarami co najmniej kilkudziesięcioletniej ochrony ścisłej bądź poza obszarami bardzo trudnodostępnymi dla gospodarki. W przypadkach występowania na takich stanowiskach silnych populacji zgniotka cynobrowego, obserwuje się zjawisko zasiedlania bez mała wszystkich znajdujących się w środowisku, odpowiednich dla tego gatunku mikrosiedlisk. Sytuacja taka, mimo że może wskazywać na dobrą kondycję populacji zgniotka, wskazuje również na zagrożenie ograniczaniem naturalnej liczebności populacji niedoborem odpowiednich mikrosiedlisk, a więc istnienie realnego zagrożenia dla perspektyw utrzymania w stanie nie pogorszonej populacji zgniotka cynobrowego na danym stanowisku.

mieć wpływ na populację zgniotka cynobrowego i innych saproksylicznych gatunków bezkręgowców. Wykonując badania przestrzegać więc należy następujących zasad:

1. Penetrację potencjalnych mikrosiedlisk należy prowadzić wyłącznie poprzez próbkowe odginanie płatów korowiny celem zaobserwowania larw i/lub imagines monitorowanego gatunku chrząszcza. W przypadku oderwania korowiny należy podjąć próbę jej ponownego przyłożenia do drewna poprzez np. podparcie lub przywiązanie biodegradowalnym sznurkiem, by zasiedlające tę strefę organizmy zwierzęce mogły przemieścić się w miejsca, gdzie korowina przylega w sposób naturalny i istnieją dzięki temu odpowiednie warunki rozwoju „podkorowych” saproksylobiontów.
2. Wczesną wiosną i jesienią prace terenowe wykonywać przy temperaturze powietrza $+5^{\circ}\text{C}$ lub wyższej (przy niskich temperaturach, w szczególności poniżej 0°C , podkorowe organizmy są w stanie odrętwienia i nie mają zdolności przemieszczenia się w nienaruszone strefy, co naraża je na zniszczenie).
3. Wybrane do analizy drzewo powinno być poddane próbkowemu przeszukaniu tylko w odniesieniu do nie więcej niż ok. 30% powierzchni kory (pozostała powierzchnia musi pozostać nienaruszona). W przypadku, gdy dane drzewo jest częściowo pozbawione kory (np. w efekcie odbicia jej części przez dziecioty), poddać przeszukaniu można nie więcej niż 30% powierzchni kory, która została zastana. W przypadku drzew leżących nie należy odginać i odrywać kory w postaci długiego pasa wzdłuż jednego miejsca na obwodzie – próbkowe przeszukiwanie wykonać należy w kilku miejscach oddzielonych od siebie korą nienaruszoną. W przypadku drzew stojących nie należy obrywać kory z całego obwodu pnia – pozostawić należy strefy kory łączące poszczególne poziomy przeszukania.
4. Poszukiwanie larw i/lub imagines zgniotka cynobrowego w danym drzewie należy przerwać w chwili odnalezienia i zidentyfikowania pierwszego/szych osobnika/ów. W przypadku występowania w sąsiednim kwadracie 2×2 km w odległości mniejszej niż 1 km martwych drzew mogących stanowić wg oceny osoby wykonującej monitoring odpowiednie dla zgniotka cynobrowego mikrosiedlisko, drzewa te nie powinny być poddawane przeszukiwaniu.
5. W przypadku larw zgniotka cynobrowego, których identyfikacja w terenie bez odpowiedniego, przenośnego sprzętu optycznego może być praktycznie niemożliwa (larwy pokrewnego gatunku – zgniotka szkarłatnego są do nich bardzo podobne) może zaistnieć konieczność pobrania co najmniej jednej larwy (najbardziej wyrosniętej) celem pewnej identyfikacji gatunku przy użyciu mikroskopu stereoskopowego poza miejscem znalezienia. W takim przypadku po ostatecznej identyfikacji, larwy muszą być jak najszybciej uwolnione w miejscu, gdzie zostały zebrane (należy je umieścić pod lekko odgiętą korą). W analogiczny sposób postąpić należy z imagines uzyskanymi w efekcie hodowli poczwarek.

Każde stwierdzenie osobnika lub osobników zgniotka cynobrowego (imagines, larw, czy poczwarek) w poddanym przeszukiwaniu drzewie należy odnotować w arkuszu obserwacji, będącym równocześnie raptularzem terenowym (Tab. 5). W arkuszu obserwacji odnotowane zostają: dokładna lokalizacja miejsca stwierdzenia (współrzędne geograficzne odczytane z odbiornika GPS), liczba zaobserwowanych w chwili odnalezienia gatunku osobników w poszczególnych stadiach rozwojowych, gatunek drzewa, opis stanu roz-

kładu łyka i drewna, ogólna charakterystyka lasu w najbliższym otoczeniu, występowanie podobnych drzew w pobliżu itp. Konieczne jest także wykonanie fotografii dokumentującej stwierdzenie (makrofotografii odnalezionego osobnika/osobników).

Określanie wskaźników stanu siedliska

Wybrane i opisane poniżej wskaźniki dotyczą jakości mikro- i makrosiedliska rozwoju zgniotka cynobrowego oraz obfitości i perspektyw ciągłego „napływu” niezbędnych dla tego gatunku mikrosiedlisk, a także struktury ekologicznej i naturalności ekosystemów w obrębie stanowiska, które to cechy w istotnym zakresie warunkują utrzymanie się w danym miejscu populacji omawianego gatunku. Ocenę wskaźników stanu siedliska wykonuje się w terenie równocześnie z oceną wskaźników stanu populacji, co bardzo skraca czas przeznaczony na badania monitoringowe. Informacje zebrane podczas badania wskaźników stanu siedliska w terenie, tak jak wyniki badania wskaźników stanu populacji, odnotować należy w arkuszu obserwacji (Tab. 5). Wykonać należy także fotografie mikrosiedlisk, w których stwierdzono występowanie zgniotka cynobrowego, wraz z najbliższym otoczeniem.

Ilość martwego drewna. Określa się zasobność makrosiedliska w martwe drewno, poprzez określenie średniej liczby martwych drzew o pierśnicy co najmniej 30 cm (w tym świeżo obumarłych, stojących i/lub powalonych, nie przeznaczonych do usunięcia) przypadających na 1 ha powierzchni stanowiska. Oceny tej dokonuje się na równomierne rozmieszczonych 1 ha powierzchniach w obrębie stanowiska, w liczbie od 10 dla stanowisk ≤ 1000 ha do 25 dla stanowisk o powierzchni 2500 ha. Pomiar tego wskaźnika wykonuje się z jednego punktu, licząc wszystkie znajdujące się w zasięgu wzroku (w promieniu ok. 60 m, co odpowiada powierzchni ok. 1 ha) drzewa odpowiadające podanym wyżej kryteriom (w razie konieczności do zaobserwowanych drzew można podejść, np. celem zmierzenia pierśnicy). Punkty obserwacji rozmieścić najlepiej w węzłach siatki kwadratów (w przypadku stanowisk o powierzchni bliskiej 2500 ha – 1x1 km, a w przypadku powierzchni mniejszych, proporcjonalnie gęściejszej)⁶.

Jakość martwego drewna. Wskaźnik określa występowanie na stanowisku martwych drzew o pierśnicy co najmniej 30 cm w poszczególnych klasach rozkładu. Oceny tej dokonuje się szacunkowo, trakcie określania ilości martwego drewna, a także podczas wyszukiwania optymalnych mikrosiedlisk (przemieszczania się w obrębie powierzchni 2x2 km wzdłuż linii oddalonych od siebie o 500 m). Występowanie w lesie lub środowisku leśno-zaroślowym drewna w początkowych fazach rozkładu, a więc grubszych drzew (zarówno stojących, jak i złamanych czyli złomów i wyrwionych czyli wywrotów z wykrotami), w których rozkład łyka jest już zaawansowany, a drewno jeszcze twarde i w początkowym stadium oparowywania przez saprofityczne grzyby, jest warunkiem uznania takiego lasu za możliwy do zasiedlenia przez zgniotka cynobrowego. Dla łatwiejszego charakteryzowania wartości wskaźnika podzielono martwe, rozkładające się drzewa, zarówno stojące, jak i złomy czy wywroty, na 4 klasy rozkładu, kierując się przydatnością drzew w poszczególnych klasach rozkładu jako mikrosiedlisk rozwoju zgniotka cynobrowego:

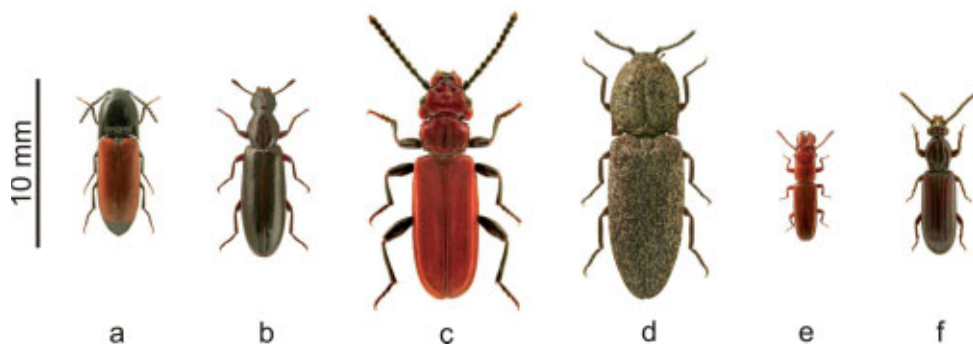
⁶ Współrzędne węzłów siatki określić należy przed rozpoczęciem prac terenowych, a punkty obserwacji lokalizować w terenie odbiornikiem GPS.

- I – drzewo pokryte korą, drewno i łtyko wizualnie „zdrowe” (z reguły są to świeże wiatrolomy i wiatrowały);
- II – drzewo pokryte przylegającą (ale łatwą do oderwania) korą w co najmniej 70% powierzchni pnia, łtyko rozłożone, drewno twarde lub w początkowych fazach rozkładu;
- III – drzewo pokryte korą w co najmniej 20% powierzchni pnia (np. kora częściowo odbita przez dziecięcy), łtyko rozłożone, drewno w początkowych fazach rozkładu;
- IV – łtyko (o ile obecne) i drewno silnie rozłożone (drewno przynajmniej w zewnętrznej warstwie miękkie, kora jeśli obecna to odstająca i odpadająca).

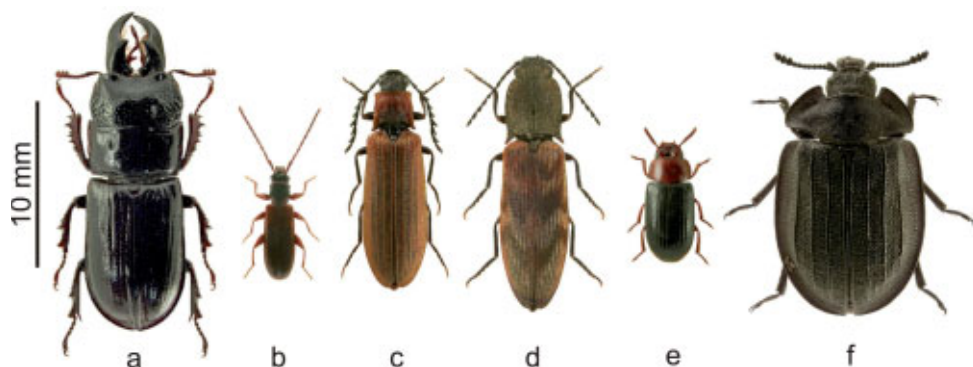
Należy mieć na uwadze fakt, że choć drzewa zaklasyfikowane do I fazy rozkładu nie mogą być miejscem rozwoju zgniotka, to obecność drzew w tej fazie gwarantuje występowanie odpowiednich mikrosiedlisk w najbliższej przyszłości (pod warunkiem, że drzewa te nie zostaną usunięte). Po ok. 2–3 latach od obumarcia (niekiedy już po roku), pozostawione w środowisku drzewo zaczyna być mikrosiedliskiem odpowiednim dla rozwoju zgniotka cynobrowego i utrzymuje tę cechę przez kolejne 3–10 lat lub niekiedy dłużej. Wejście w fazę IV rozkładu kończy w zasadzie możliwość zasiedlenia takiego drzewa przez zgniotka, jednak wyraźnie wskazuje, że wcześniej gatunek ten miał w danym miejscu warunki do rozwoju, a więc mogła być tam zachowana ciągłość jego populacji. Dane o usuwaniu drzew świeżo obumarłych, złomów i wywrotów w poszczególnych oddziałach leśnych i wydzieleniach, znaleźć można w dokumentacji wykonania cięć prowadzonej przez właściciela lub zarządcę danego lasu (nadleśnictwo, dyrekcja parku narodowego, zarząd lasów komunalnych itp.).

Struktura przestrzenna i wiekowa drzewostanu lub stopień naturalności ekosystemu leśnego. Struktura wiekowa i przestrzenna drzewostanu na stanowisku to wskaźnik pozwalający ocenić jedną z najistotniejszych cech naturalnego ekosystemu leśnego jaką jest dynamicznie zmieniająca się struktura ekologiczna drzewostanu – zróżnicowanie zagęszczenia drzew, piętrowość, skład gatunkowy itp. Wskaźnik ten jest w znacznym stopniu opisowy i stanowi ocenę ekspercką – przy jego określaniu wykorzystuje się dane uzyskane w efekcie przeprowadzonych obserwacji, z wykorzystaniem danych zawartych w SILP, SIP, operatach urzędzeniowych itp. Ocenie poddać należy przede wszystkim drzewostan panujący (w rozumieniu klasyfikacji Krafta) na obszarze całego stanowiska, choć niższe piętra drzewostanu (w zakresie struktury podszytu i podrostopu, a także nalotu) także powinny być brane pod uwagę. O wartości wskaźnika decyduje stopień naturalnego zróżnicowania struktury wiekowej i miąższościowej (dymensyjnej) drzew, a także obecność drzew w wieku przeszłorębnym (przestoi) pozostawionych do naturalnej śmierci i pełnej mineralizacji.

Uwaga: Ocenę struktury przestrzennej i wiekowej drzewostanu można zastąpić oceną stopnia naturalności ekosystemu leśnego przypadku stwierdzenia w obrębie stanowiska (aktualnie lub najwcześniej w roku poprzedzającym badania monitoringowe) gatunku lub gatunków chrząszczy uznanych za relikty ekologiczne lasów naturalnych (Fot. 8, 9). Ich obecność bowiem wskazuje na stopień naturalności ekosystemu leśnego oraz ciągłość tej naturalności. Choć poziom naturalności ekosystemu leśnego nie ma bezpośredniego wpływu na stan ochrony zgniotka cynobrowego (jak wcześniej wspomniano występuje także w siedliskach, w odniesieniu do których trudno uznać, że są naturalne), ekosystemy



Fot. 8. Gatunki chrząszczy saproksylobiontycznych waloryzujące wskaźnik stopnia naturalności ekosystemu leśnego na ocenę właściwą – FV: a – *Ampedus melanurus*, b – *Boros schneideri*, c – *Cucujus haematodes*, d – *Lacon lepidopterus*, e – *Prostomis mandibularis*, f – *Rhysodes sulcatus* (© L. Borowiec, www.colpolon.biol.uni.wroc.pl).



Fot.9. Gatunki chrząszczy saproksylobiontycznych waloryzujące wskaźnik stopnia naturalności ekosystemu leśnego na ocenę niezadowalającą – U1: a – *Ceruchus chrysomelinus*, b – *Dendrophagus crenatus*, c – *Denticollis rubens*, d – *Diacanthous undulatus*, e – *Neomida haemorrhoidalis*, f – *Peltis grossa* (© L. Borowiec, www.colpolon.biol.uni.wroc.pl).

leśne o wysokim stopniu naturalności i z zachowaną ciągłością tej naturalności stanowią dla tego gatunku siedlisko optymalne i z reguły w takich jest spotykany.

Wszystkie przyjęte gatunki wskaźnikowe są gatunkami saproksylobiontycznymi, w większości związanymi z tą samą fazą (II i III) rozkładu martwego drewna, jaka jest preferowana przez zgniotka cynobrowego. Część z nich (te, przyjęte za wskaźniki oceny FV) to gatunki, których obecność w środowisku wskazuje także wyraźnie na historyczną ciągłość występowania na danym terenie odpowiednich warunków siedliskowych (w tym przypadku właściwej zasobności i zróżnicowania martwego drewna w ekosystemie leśnym) – gatunki z tej grupy nie występują w lasach, w których ciągłość naturalnych cech ekologicznych została w przeszłości przerwana w obrębie całego kompleksu leśnego, bowiem nie posiadają jak się wydaje zdolności wtórnego zasiedlania właściwych im siedlisk z odgraniczonych zniekształconymi ekosystemami refugium.

Intensywność gospodarowania. Wskaźnik ten określa w obrębie stanowiska poziom wyłączenia drzewostanu z gospodarki lub wieloletniego wyłączenia go z zabiegów hodowlanych czy znacznego ich ograniczenia (dotyczy to także zabiegów związanych z ochroną drzewostanu przed szkodnikami). Matraj (2011) wprowadzając taki wskaźnik w koncepcji monitoringu zgniotka cynobrowego na Śląsku, nazwał go wskaźnikiem stop-

nia „zaniedbania” drzewostanu, co dość jednoznacznie określa czynniki mające decydujący wpływ na wartość tego wskaźnika. Wyłączenie drzewostanu z zabiegów gospodarczych wynikać może z realizowania celowej ochrony (w tym w szczególności ścisłej) bądź z innych powodów (np. utrudnionej dostępności lub całkowitej niedostępności dla działalności gospodarczo-leśnej⁷). Wskaźnik określany jest opisowo w 3 klasach intensywności działań gospodarczych – głównie związanych z gospodarką leśną i/lub usuwaniem drzew, zarówno żywych, jak i martwych (por. Tab. 4). Oceny tego wskaźnika dokonuje się w trakcie przemieszczania się w obrębie powierzchni podczas wyszukiwania optymalnych mikrosiedlisk zgniotka oraz podczas oceny ilości martwego drewna⁸. Dodatkowo można wykorzystać dokumentację dotyczącą wykonania cięć przygodnych, w tym sanitarnych (np. dotyczących trzebieży sanitarnej) prowadzoną przez właściciela lub zarządcę danego lasu (nadleśnictwo, dyrekcję parku narodowego, zarząd lasów komunalnych itp.) w celu uzyskania informacji, jaka część drzew obumierających i świeżo obumarłych (w tym świeżych złomów i wywrotów) o pierśnicy co najmniej 30 cm, jest w lesie pozostawiana i nie podlega korowaniu.

Tab. 5. Arkusz roboczy pojedynczej obserwacji zgniotka cynobrowego na stanowisku (raptularz terenowy) [wydrukować dwustronnie na jednej kartce]

Nazwa stanowiska:		Nr obserwacji (arkusza)
Data wykonania obserwacji:		
Osoba dokonująca obserwacji:		
Współrzędne geograficzne miejsca obserwacji (GPS):		
Dane lokalizacyjne (nadleśnictwo, park narodowy, las lub środowisko leśno-zaroślowe innej formy własności, leśnictwo lub obwód ochronny, nr oddziału leśnego (i wydzielienia):		
Liczba zaobserwowanych osobników zgniotka cynobrowego		
larwy	poczwarki	imagines
Gatunek drzewa:		Klasa rozkładu drewna:

⁷ Często dotyczy to terenów o silnie urozmaiconej rzeźbie, zabagnionych i otoczonych bagnami, zalewowych, zlokalizowanych na poligonach wojskowych itp.

⁸ Bardzo pomocna przy wykonywaniu tej oceny jest ilość zaobserwowanych wykrotów z odciętymi i usuniętymi z lasu pniami (strzałami) oraz tylców po złomach przy których brak odłamanej części drzewa, szczególnie słabiej rozłożonych, świadczących o usunięciu wywrotów/złomów, a także pniaków po ściętych drzewach żywych, świadczących o niedawnym wykonywaniu cięć i intensywności gospodarowania.

Pierśnica drzewa (lub średnica w przypadku wyrzynka/wałka) [$\varnothing$ cm]: obwód: zmierzona lub obliczona $\varnothing$:	Długość (w przypadku wyrzynka, wałka) [cm]:
Krótki opis mikrosiedliska (drzewo stojące, leżące, wywrot, złom, tylec po złomie, itp., stopień nasłonecznienia/ocienienia, stopień pokrycia korą itd.):	
Krótki opis makrosiedliska w otoczeniu miejsca obserwacji (typ lasu lub siedliska leśno-zaroślowego, struktura przestrzenna i miąższościowa drzewostanu, skład gatunkowy drzewostanu panującego, więźba drzew w drzewostanie, ilość martwego drewna [opisowo], jakość martwego drewna [opisowo], intensywność gospodarowania [pniaki po drzewach ściętych, pozostałości po usuniętych złomach i wywrotach] itp.):	
Obecność innych, interesujących gatunków saproksylobiontów w mikrosiedlisku (wymienić zaobserwowane gatunki lub rodzaje, szczególnie jeśli dotyczy to gatunków wykorzystywanych w ocenie wskaźnika „Stopień naturalności ekosystemu leśnego”):	
Miejsce obserwacji zapisano odbiornikiem GPS w postaci Waipointa TAK NIE	Dokumentacja fotograficzna (numery fotografii):
Uwagi:	

Termin i częstotliwość badań

Optymalnym okresem dla prac monitoringowych jest okres od połowy kwietnia do końca października. Częstotliwość prowadzonych obserwacji nie ma żadnego wpływu na jakość prac monitoringowych. Osoba wykonująca prace monitoringowe może w dowolny sposób rozplanować ich wykonanie, ale tak, by zdążyć w ciągu jednego sezonu (od wiosny do jesieni) wykonać monitoring na całym obszarze wyznaczonego stanowiska, którego ostateczna wielkość może być także ustalona w oparciu o wyniki dokonanych obserwacji. Jak wykazały przeprowadzone dotychczas prace monitoringowe, średnio na wyszukiwanie optymalnych mikrosiedlisk i ich skontrolowanie oraz określenie wskaźników stanu siedliska w obrębie jednego kwadratu 2x2 km wprawny ekspert potrzebuje najczęściej nie więcej niż jednego dnia pracy (ok. 8–10 godzin).

W ciągu pierwszego cyklu monitoringu gatunku na danym stanowisku, wskazane byłoby badanie stanu populacji po 3 i 6 latach od pierwszej inwentaryzacji, by odnotować ewentualny trend w zmianach wskaźników populacyjnych oraz części siedliskowych (przede wszystkim w zakresie ilości i jakości martwego drewna). W późniejszym okresie prace monitoringowe należałoby powtarzać w normalnym cyklu co 6 lat. Wyjątkiem od tej zasady powinna być sytuacja, gdy w kolejnych etapach (po 3 lub 6 latach) zaobserwo-

wane zostaną niekorzystne zmiany w siedliskach, lub gdy ocena stanu populacji okaże się gorsza niż w poprzednim etapie prac. W takim przypadku kolejne prace monitoringowe należałoby przeprowadzić po 3 latach lub nawet wcześniej. W przypadku stanowisk objętych w co najmniej 50% powierzchni ochroną ścisłą wystarczy stosować standardowy, 6-letni cykl prac monitoringowych.

Sprzęt i materiały do badań

- mocny nóż z grubym ostrzem do przecinania, poważania i odginania kory;
- taśma miernicza długości 3 m do pomiarów obwodów drzew i długości wyrzynków;
- lupa o powiększeniu co najmniej 10-krotnym do oznaczania imagines gatunków zgniotka i rozpoznawania larw z rodzaju zgniotek; ewentualnie przenośny mikroskop stereoskopowy o powiększeniu min. 30–40-krotnym, a w przypadku jego braku mikroskop stacjonarny (najlepiej ulokowany w „bazie terenowej” lub w samochodzie, w pobliżu stanowiska);
- odbiornik GPS wyższej klasy turystycznej;
- cyfrowy aparat fotograficzny z funkcją makrofotografii;
- pojemniki z nietłukącego tworzywa (lekko wentylowane) do przenoszenia larw celem ich identyfikacji przy użyciu mikroskopu i odnoszenia ich po identyfikacji w miejsce znalezienia, pojemniki do zbioru entomofauny towarzyszącej (celem jej oznaczenia);
- mapa topograficzna obejmująca stanowisko w skali 1:25 000 z naniesioną siatką UTM 2x2 km;
- mapa obejmująca stanowisko z numeracją oddziałów i wydzieleni leśnych;
- odpowiedni zapas arkuszy obserwacji (raptularzy terenowych) i ołówek.

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 1086 zgniotek cynobrowy, <i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Wpisać: badawcze/referencyjne Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Świętokrzyski Park Narodowy, obszar Natura 2000 „Łysogóry” PLH260002
Współrzędne geograficzne stanowiska	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 320–612 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha 2500 ha

Opis stanowiska	<i>Opis powinien ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.</i> Stanowisko stanowi obszar leśny Pasma Łysogórskiego (obwody ochronne Świętokrzyskiego PN: Święta Katarzyna, Dębno, Dąbrowa i Święty Krzyż). Podano współrzędne centralnej części stanowiska. Współrzędne najdalej wysuniętych punktów są następujące:
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótki opis siedliska gatunku na stanowisku</i> Stanowisko stanowią położone w obrębie oraz w sąsiedztwie obszarów ochrony ścisłej: „Łysica” i „Święty Krzyż”, lasy Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Główne zbiorowiska roślinne to buczyna karpicka <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> z dużym udziałem jodły w drzewostanie oraz żyzny jodłowy bór mieszany zwany jedliną polską <i>Abietetum polonicum</i>. Lasy na stanowisku mają znaczny stopień naturalności i znajdują się aktualnie w fazie spontanicznego odbudowywania, się właściwie takim lasom struktury ekologicznej (zróżnicowanie wiekowe i gatunkowe drzewostanu, znaczna zasobność w tzw. martwe drewno w różnych formach i fazach rozkładu itd.). Procesom renaturalizacji przypuszczalnie sprzyja obecność dużych, kilkusethektarowych obszarów ochrony ścisłej, w których ochronę taką wprowadzono już w latach dwudziestych XX wieku („Łysica”, „Święty Krzyż”) – stanowią one refugium m.in. entomofauny lasów o wysokim stopniu naturalności. Drzewostany w większości ponad 100-letnie z występującymi mniej lub bardziej licznie jodłami, bukami i innymi gatunkami domieszkowymi osiągającymi wiek około 150–250 lat. W lesie znajduje się znaczna liczba zamierających i martwych drzew, w tym drzew starych o pokaźnych rozmiarach (są to zarówno drzewa stojące, jak i złomy czy wywroty) – liczba ta jest różna w różnych fragmentach stanowiska, a najwyższą wartość osiąga w obszarach ochrony ścisłej i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Zasobność w martwe drewno (miąższość nadziemnej grubizny o średnicy >15 cm [z wyłączeniem pniaków po ściętych drzewach i części podziemnej martwych drzew nawet w przypadku wykrotów]) w obrębie stanowiska (wg stanu na koniec 2008 r.) wynosi dla obszarów ochrony ścisłej średnio nie mniej niż 150 m³/ha, natomiast poza tymi obszarami od 0,5 do 30 m³/ha [średnio 7 m³/ha] (dane z niepublikowanego opracowania autorstwa W. Świątkowskiego: „Opracowanie wyników inwentaryzacji posuszu, złomów i wywrotów wykonanych na obszarze ochrony czynnej Świętokrzyskiego Parku Narodowego w latach 2007 i 2008”, Bodzentyn, 2009).
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Zgniotek cynobrowy podany został ze stanowiska po raz pierwszy w opracowaniu A. Rutkiewicza (2007: Waloryzacja lasów Gór Świętokrzyskich na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy saproksylicznych powierzchni pni drzew. W: J. Borowski, S. Mazur (red.): Waloryzacja ekosystemów leśnych Gór Świętokrzyskich metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 20–56) z obszaru ochrony ścisłej „Łysica”, gdzie w 2006 r., w oddz..... odłowionych zostało w pułapki kołnierzone zakładane na pnie obumierających i martwych drzew, 5 osobników tego gatunku. Obserwacje prowadzone od 2007 r. przez L. Buchholza pozwoliły na pełniejsze rozpoznanie występowania zgniotka cynobrowego na stanowisku Pasma Łysogórskie. Obserwacje występowania tego gatunku na stanowisku, do momentu rozpoczęcia monitoringu w 2010 r., przedstawiają się następująco: 2008 r.: Obwód ochronny Dębno, oddz.... – 1 osobnik (imago), 2009 r.: Obwód ochronny Dąbrowa, oddz.... – 4 osobniki (imagines); Obwód ochronny Dębno, oddz.... – 1 osobnik (imago).
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie, w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację ze stanowiska</i> Tak
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Lech Buchholz
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> Obserwacje prowadzono systematycznie w odstępach około 2-tygodniowych w okresie od 20 marca do 30 sierpnia 2010 r.

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/ Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Obecność gatunku na stanowisku	Stwierdzenie podczas tegorocznej inwentaryzacji, brak tegorocznego stwierdzenia a stwierdzenie w okresie poprzednich 12 lat, brak stwierdzeń od ponad 12 lat (w przypadku stwierdzenia podczas tegorocznej inwentaryzacji podać liczbę odnotowanych osobników) W trakcie tegorocznych (2010 r.) prac monitoringowych odnotowano w obrębie stanowiska 33 osobniki zgniotka cynobrowego (29 larw, 1 poczwarkę i 3 imagines).	FV	FV
Areał zajmowany przez populację	Podać liczbę stykających się ze sobą bokiem lub katem kwadratach siatki UTM o wielkość 2x2 km położonych w obrębie stanowiska Obecność gatunku stwierdzono w 6 kwadratach 2x2 km.	FV	
Siedlisko			
Ilość martwego drewna	Podać ile martwych drzew o pierśnicy powyżej 30 cm przypada średnio na 1 ha stanowiska >10 Średnia liczba martwych drzew przypadająca na 1 ha przekracza nieznacznie 10.	FV	
Jakość martwego drewna	Podać zakres reprezentacji klas rozkładu drewna W obrębie stanowiska reprezentowane są mniej więcej w jednakowej ilości wszystkie 4 klasy rozkładu drewna.	FV	
Stopień naturalności ekosystemu leśnego	Podać czy na terenie stanowiska lub w zwartym kompleksie leśnym, na którym stanowisko jest zlokalizowane, stwierdzono przynajmniej jeden z gatunków chrząszczy waloryzujących stopień naturalności ekosystemu leśnego W ostatnich latach stwierdzono występowanie na stanowisku następujących gatunków chrząszczy: <i>Ampedus melanurus</i> , zagłębek bruzkowany <i>Rhysodes sulcatus</i> .	FV	
Struktura przestrzenna i wiekowa drzewostanu	Scharakteryzować w sposób opisowy i ocenić strukturę drzewostanu, średnio dla całego stanowiska. Podać procent drzew świeżo wydzielających się, które są pozostawiane i nie podlegają korowaniu Na większej części powierzchni stanowiska drzewostan panujący posiada mniej lub bardziej zniekształconą strukturę wiekową i przestrzenną. Objawia się to przede wszystkim brakiem lub tylko pojedynczym występowaniem starych drzew zbliżających się do wieku śmierci fizjologicznej oraz występowaniem drzewostanów jednowiekowych lub w 2–3 klasach wieku. Tylko na ok. 30% powierzchni stanowiska (głównie w obszarach ochrony ścisłej, choć nie tylko) drzewostan panujący posiada silnie zróżnicowaną strukturę wiekową i przestrzenną oraz wyraźnie zróżnicowaną dymensję; występują naturalnie zarastające luki w drzewostanie.	U1	FV
Intensywność gospodarowania	Obszar parku narodowego objęty częściowo ochroną ścisłą. Aktualnie zdecydowana większość drzew świeżo wydzielających się o dymensji powyżej 30 cm, jest w lesie pozostawianych i nie podlega korowaniu.	FV	
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Z uwagi przyjętą strategię ochrony w obrębie stanowiska, perspektywy zachowania gatunku na stanowisku są dobre. Przewiduje się utrzymanie właściwego stanu populacji i siedliska.	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
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	C	–	Aktualnie na stanowisku zagrożenie to związane wyłącznie z koniecznością usuwania lub naruszania stanu obumierających i martwych drzew zagrażających bezpieczeństwu zwiedzających, a także z kradzieżami drewna i ich dodatkową konsekwencją, którą jest usuwanie takich drzew w miejscach szczególnie narażonych na kradzież
400	Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkane	B	–	Bezpośrednie sąsiedztwo granic stanowiska z terenami zamieszkałymi (zabudowa zagrodowa i jednorodzinna) i użytkowanymi rolniczo powoduje i/lub zwiększa zagrożenie ekosystemów leśnych penetracją przez mieszkańców i związanych z nią niszczeniem mikrosiedlisk (np. zrywaniem i zabieraniem kory z martwych drzew, wynoszeniem z lasu obłamanych konarów i gałęzi itp.).
501	Ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe	C	–	Uszkodzenie zamierających i martwych drzew (w tym złomów i wywrotów) wzdłuż szlaków przez turystów (odzieranie takich drzew z kory). Konieczność naruszania stanu drzew martwych, złomów i wywrotów związana z usuwaniem zagrożeń bezpieczeństwa turystów na szlakach
790	Inne rodzaje zanieczyszczeń lub oddziaływań człowieka	B	–	Wyrzucanie odpadów do lasu (w tym opakowań po pestycydach), zanieczyszczenie powietrza i gleby związane z emisją lokalną, pochodzącą z kominów gospodarstw zlokalizowanych w bliskiej odległości od stanowiska
990	Inne naturalne procesy	A	+	Spontaniczne odbudowywanie się naturalnej struktury ekologicznej lasu w związku z rozszerzaniem zasięgu ochrony biernej

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	C	–	Zagrożenie związane wyłącznie z koniecznością usuwania lub naruszania stanu obumierających i martwych drzew zagrażających bezpieczeństwu zwiedzających, a także z kradzieżami drewna i ich dodatkową konsekwencją, którą jest usuwanie takich drzew w miejscach szczególnie narażonych na kradzież drewna
400	Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkane	B	–	Zagrożenie związane z występowaniem w bezpośrednim sąsiedztwie granic stanowiska, terenów zamieszkałych (zabudowa zagrodowa i jednorodzinna) i użytkowanych rolniczo, co powoduje i/lub zwiększa zagrożenie ekosystemów leśnych penetracją przez mieszkańców i związanych z nią niszczeniem mikrosiedlisk (np. zrywaniem i zabieraniem kory z martwych drzew, wynoszeniem z lasu obłamanych konarów i gałęzi itp.).
501	Ścieżki, szlaki piesze i rowerowe	C	–	Zagrożenie związane z dość częstymi przypadkami uszkodzenia zamierających i martwych drzew (w tym złomów i wywrotów) wzdłuż szlaków przez turystów (odzieranie takich drzew z kory), a także koniecznością naruszania stanu drzew martwych, złomów i wywrotów związaną z usuwaniem zagrożeń bezpieczeństwa turystów na szlakach

790	Inne rodzaje zanieczyszczeń lub oddziaływań człowieka	B	–	Zagrożenie związane z dość częstymi przypadkami wyrzucania odpadów do lasu (w tym opakowań po pestycydach), a także zanieczyszczeniem powietrza i gleby związanym z emisją lokalną, pochodzącą z kominów gospodarstw zlokalizowanych w bliskiej odległości od stanowiska

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane w trakcie 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)</i> W trakcie badań stwierdzono obecność na stanowisku wielu interesujących gatunków chrząszczy, takich jak m.in.: biegacz pomarszczony <i>Carabus intricatus</i> , wynurt <i>Ceruchus chrysomelinus</i> , <i>Ampedus melanurus</i> , pawężnica <i>Peltis grossa</i> , żagłówek bruzdkowany <i>Rhyssodes sulcatus</i> .
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac; wskazniki, które powinny być badane w monitoringu, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.)</i> Brak uwag
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Brak uwag
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Opisaną powyżej metodykę można zastosować do monitoringu ponurka Schneidera *Boros schneideri* (Panz.), który związany jest z bardzo podobnymi makro- i mikrosiedliskami.

6. Ochrona gatunku

Zgniotek cynobrowy objęty jest w Polsce ścisłą ochroną gatunkową (Dz.U. z 2011 r. Nr 237, poz. 1419). Znaczna część jego współczesnych stanowisk w Polsce zlokalizowana jest w parkach narodowych i rezerwach przyrody, gdzie populacje wydają się być dobrze zabezpieczone. Również duże kompleksy leśne, w których ze względu na utrudnioną dostępność dla eksploatacji drzewostanów w przeszłości (w tym mniejszą penetrację ludności celem pozyskiwania drewna opałowego), mimo nie stosowania w nich aktualnie specjalnych zasad ochronnych są także refugiami tego gatunku (np. lasy Puszczy Białowieskiej, Knyszyńskiej i Świętokrzyskiej czy lasy Beskidu Niskiego, Pogórza Przemyskiego i Gór Słonnych). Aktualnie bardzo silne populacje zgniotka cynobrowego znane są z Puszczy Świętokrzyskiej (w tym ze Świętokrzyskiego Parku Narodowego), Puszczy Białowieskiej (w tym Białowieskiego Parku Narodowego) oraz lasów pogórzy i przedgórz oraz niższych położeń górskich południowo-wschodniej części Polski.

Ochrona zgniotka cynobrowego w lasach objętych takimi formami ochrony, jak parki narodowe i rezerwy przyrody nie powinna stwarzać większych problemów, gdyż wystarczy tak ją zaplanować, by całkowicie lub prawie całkowicie odstąpić od usuwania ze

środowiska wszystkich bieżąco wydzielających się drzew (co jest oczywiste i w ostatnich latach coraz częściej stosowane). W lasach gospodarczych potrzebny jest pewien kompromis polegający na realizacji zabiegów gospodarczych w sposób jak najmniej szkodliwy dla populacji zgniotka i innych organizmów saproksylicznych. Zasady te opisane zostały w licznych opracowaniach (m.in. Buchholz i in. 1993, Buchholz, Ossowska 1995, Gutowski, Buchholz 2000, Gutowski i in. 2004, Kubisz 2004).

Zgniotek cynobrowy to gatunek, którego populacje w Polsce uznać można za jedną z najsilniejszych w Unii Europejskiej. Dlatego też jego ochrona w naszym kraju (również jako gatunku parasolowego dla szeregu innych, zagrożonych wyginieciem organizmów saproksylicznych) jest tak istotna.

7. Literatura

- Buchholz L., Bidas M. [w przygotowaniu]. Występowanie niektórych interesujących chrząszczy saproksylobiontycznych (Coleoptera) w Górach Świętokrzyskich i na Płaskowyżu Suchedniowskim.
- Buchholz L., Adamski M. [w przygotowaniu]. Zgniotek cynobrowy – *Cucujus cinnaberinus* w obszarze Natura 2000 Łęgi Ślubickie w dolinie Odry. Chrońmy Przyr. Ojcz.
- Buchholz L., Bunalski M., Nowacki J. 1993. Fauna wybranych grup owadów (*Insecta*) Puszczy Bukowej koło Szczecina. 6. Ocena stanu ekosystemów i perspektyw ich kształtowania się, na podstawie obserwacji entomologicznych, oraz wnioski dotyczące ochrony biocenoz. W: Owady (*Insecta*) wybranych grup systematycznych Puszczy Bukowej koło Szczecina. Wiad. entomol. 12, 2: 125–136.
- Buchholz L., Ossowska M. 1995. Entomofauna martwego drewna – jej biocenotyczne znaczenie w środowisku leśnym oraz możliwości i problemy ochrony. Przegl. przyr. 6 3/4: 93–105.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1986. Chrząszcze – Coleoptera, Cucujoidea, część 1. Katalog Fauny Polski, Część XXIII, tom 12, Warszawa.
- Gutowski J. [w przygotowaniu]. Klucz do oznaczania larw z rodzaju *Cucujus*.
- Gutowski J. M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa – Hajnówka.
- Gutowski J., Buchholz L. 2000. Owady leśne – zagrożenia i propozycje ochrony. W: Ochrona owadów w Polsce u progu integracji z Unią Europejską. Wiad. entomol. 18, Supl. 2: 43–72.
- Gutowski J. M., Kadej M., Smolis A., Tarnawski D. [w przygotowaniu]. Clarification of identity of larvae of *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) and *C. haematodes* Erichson, 1845 with notes on systematic status of *C. clavipes* (Fabricius, 1781).
- Gutowski J. M., Sućko K., Bohdan A., Zieliński S. 2010 (maszynopis). Inwentaryzacja chrząszczy saproksylicznych w Puszczy Białowieskiej, ujętych w Dyrektywie Siedliskowej. Europejskie Centrum Lasów Naturalnych IBL, Białowieża.
- Hilszczański 2008 (maszynopis). Raport dotyczący występowania zgniotka cynobrowego *Cucujus cinnaberinus* oraz innych gatunków owadów wymienionych w Decyzji nr 61 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w projektowanym obszarze Natura 2000 „Zgniotek w Nowym Dworze”. RDLP, Warszawa.
- Horak J. 2007. Topoly jako hostitelé lesáka rumělkového (*Cucujus cinnaberinus*) (Coleoptera: Cucujidae). W: Ochrožená dřeviny České Republiky – příspěvky z konference konané dne 8. a 9. února 2007 v Brně. Geobiocenologické Spisy, Svazek č. 12.
- Horak J., Chobot K., Kohutka A., Gebauer R. 2008. Possible factors influencing the distribution of a threatened saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli 1763) (Coleoptera: Cucujidae). The Coleopterists Bulletin 62 (3): 437–440.
- Konwerski S., Sienkiewicz P. 2002. Przyczynek do poznania chrząszczy Beskidu Niskiego. Nowy Pam. Fizjogr. 1(1): 85–88.
- Kubisz D. 1995. Chrząszcze (Coleoptera) z wybranych rodzin jako element monitoringu ekologicznego w Puszczy Białowieskiej. Prace Inst. Bad. Leśn., A, 797: 161–176.

Kubisz D. 2004. *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763). 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. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 88–90.

Matraj M. 2011 (maszynopis). Monitoring występowania zgniotka cynobrowego *Cucujus cinnaberinus* w obszarach Natura 2000 położonych w górnym odcinku Odry, w województwach śląskim, opolskim i dolnośląskim. GDOŚ, Warszawa.

Miłkowski M. [w przygotowaniu]. Zgniotek cynobrowy *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Cucujidae) w Radomiu. Kulon.

Nieto A., Alexander K. N. A. 2010. European Red List of Saproxylic Beetles. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Smolis A., Kadej M., Gutowski J. M., Ruta R., Matraj M. [w przygotowaniu]. Zgniotek cynobrowy *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Insecta: Coleoptera: Cucujidae) w południowo-zachodniej Polsce – rozmieszczenie, ekologia i problemy ochrony.

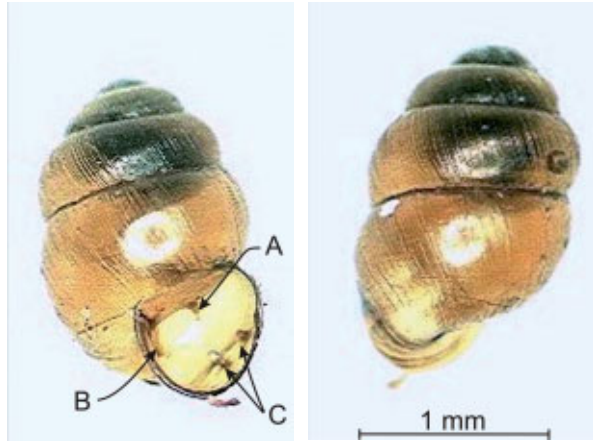
Włoczewski T. 1968. Ogólna hodowla Lasu. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.

Woźniak A. 2007 (maszynopis). Raport z inwentaryzacji entomologicznej przeprowadzonej w RDLP w Warszawie. Warszawa, sierpień 2007. RDLP, Warszawa.

Opracował **Lech Buchholz**

1013 **Poczwarówka Geyera***Vertigo geyeri* Lindholm, 1925

Fot. 1. Poczwarówka Geyera *Vertigo geyeri* – muszla (© M. Horsák).



Fot. 2. Charakterystyczne cechy muszli poczwarówki Geyera – po lewej widok z przodu: A – ząb parietalny, B – ząb kolumelarny, C – zęby palatalne; po prawej widok z tyłu (© K. Zajęc).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna (rząd, rodzina)*

Rząd: płucodyszne PULMONATA

Rodzina: poczwarówkowate VERTIGINIDAE

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 zagrożonych w Polsce (2002) – NT

* Fauna Europaea (2011) Fauna Europaea version 2.4. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>

W 2007 r. w 13 krajach Unii Europejskiej, w których występuje poczwarówka Geyera przygotowano raport o stanie jej ochrony, zgodnie z art. 17 Dyrektywy Siedliskowej. Tylko w 3 spośród nich stan ochrony oceniono jako właściwy, przynajmniej na części obszaru kraju. W kolejnych 6 uznano, że jest on nieznanym, z powodu braku danych umożliwiają-

cych ocenę. Natomiast w pozostałych 4 krajach stan ochrony poczwarówki Geyera jest niewłaściwy albo zły (ETC/BD, 2008). Mimo to opublikowana w 2011 r. Europejska czerwona lista lądowych i słodkowodnych mięczaków Unii Europejskiej zalicza ten gatunek do kategorii Least Concern (LC), która skupia gatunki o najmniejszym stopniu zagrożenia, stosunkowo szeroko rozprzestrzenione i liczne (Cuttelod i in. 2011). Odzwierciedla to wyniki badań z ostatnich lat, prowadzonych na obszarze krajów UE, które pozwoliły poznać wiele nowych stanowisk tego, dotąd bardzo słabo poznanego, gatunku.

3. Opis gatunku

Poczwarówka Geyera *Vertigo geyeri* to bardzo mały ślimak lądowy (Fot. 1, 2). Muszla tego gatunku jest jajowata, brązowa, szklista, z bardzo subtelnym, połyskującym, regularnym prążkowaniem na powierzchni. Rzeźba powierzchni bardzo delikatna. Ślimak kończy wzrost z osiągnięciem dojrzałości płciowej. W otworze muszli osobników dorosłych znajdują się 4 wąskie zęby (niekiedy mniej): 1 parietalny, 1 kolumelarny i 2 palatalne, a otwór otoczony jest delikatnym zgrubieniem zwanym wargą (Pokryszko 1990). Zęby stosunkowo delikatne, jaśniejsze od muszli, bez wyraźnego zgrubienia u ich podstawy (callus). Skręty muszli, których u dorosłych osobników jest 4–5, są stosunkowo wypukłe. Brak tzw. zgrubienia karkowego. Szklisto połyskująca muszla ma kolor blado czerwono-brązowy. Może ona osiągać wysokość 1,63–1,93 mm, przy szerokości 1,1 mm (Pokryszko 1990).

Jak u wszystkich ślimaków, tak i u poczwarówki Geyera w ciele można wyróżnić głowę, nogę, płaszcz i asymetryczny worek trzewiowy. Ten ostatni w całości znajduje się wewnątrz prawoskrętnej muszli. Otacza go płaszcz, posiadający fałd na wysokości ostatniego skrętu, tworzący jamę płaszczową. Jest to komora, w której znajdują się ujścia układów: pokarmowego, wydalinowego i rozrodczego oraz tzw. płuco – organ odpowiedzialny za wymianę gazową. Ujście jamy płaszczowej znajduje się za prawym czułkiem ślimaka.

Widoczne na zewnątrz muszli ciało poczwarówki Geyera jest ciemnoszare, niemal czarne, krępe, z mięsistymi grubymi czułkami, których zwieńczeniem są oczy. Otwór gębowy znajdujący się na spodzie głowy wyposażony jest w charakterystyczną dla ślimaków tarkę (radula), służącą do pobierania pokarmu.

Zaobserwowanie poczwarówki Geyera w terenie jest trudne z uwagi na bardzo małe rozmiary tego ślimaka, jego tryb życia oraz behavior. Poczwarówka Geyera żyje wśród niskich roślin blisko powierzchni gruntu, wśród mchów i ściółki. Okresy niekorzystnych warunków spędza wciągnięta głęboko do muszli.

W warunkach niskiej wilgotności powietrza, zwłaszcza latem gdy jest gorąco i przy silnym nasłonecznieniu, poczwarówki przemieszczają się w wilgotniejsze miejsca blisko gruntu i chowają się wśród głębszych warstw ściółki albo w glebie. Szanse dostrzeżenia ich rosną wraz ze wzrostem wilgotności powietrza, np. gdy na roślinach występuje rosa albo po deszczu, ponieważ wtedy chętniej pełzają po liściach roślin lub mchach.

W Polsce stwierdzono występowanie 17 gatunków poczwarówek z rodzaju *Vertigo*, występowanie kolejnego nie jest do końca wykluczone. Spośród nich 6 gatunków może występować w siedliskach preferowanych przez poczwarówkę Geyera. Dwa z nich są lewoskrętne i ta cecha pozwala dość łatwo je odróżnić od poczwarówki Gey-

era. Są to poczwarówka zwężona *Vertigo angustior* i poczwarówka drobna *V. pusilla*. Pozostałe 4 są prawoskrętne jak poczwarówka Geyera. Poczwarówka rozdęta *V. anti-vertigo* i prążkowana *V. substriata* mają w otworze muszli większą liczbę zębów, których u poczwarówki Geyera jest cztery (por. Fot. 2. na str. 464 i Fot. 4. na str. 485). Skorupka poczwarówki karliczki *V. pygmaea* nie jest lśniąca jak muszla poczwarówki Geyera i ma zgrubienie na karku skorupki (po zewnętrznej stronie muszli w niewielkiej odległości od brzegu otworu), przebiegające równolegle do brzegów otworu. Na skorupce poczwarówki Geyera brak takiej struktury. Muszla poczwarówki Geyera charakteryzuje się szczególną mikrostrukturą powierzchni, którą tworzą prawie równoległe, anastomozujące prążki periostracum (Fot. 1, 2). Poczwarówka zmienna *V. genesii* na ogół nie ma ząbków w otworze.

4. Biologia gatunku

Pokarmem poczwarówki Geyera są szczątki rozkładających się roślin, znajdujące się w ściółce oraz drobne organizmy, głównie glony i bakterie, które rozwijają się na nich (Cameron i in. 2003).

Biologia poczwarówki Geyera nie została jak dotąd szczegółowo opisana. Można przypuszczać, że jest dość podobna do innych gatunków poczwarówek. W 1992 r. Pokryszko opisała wyniki obserwacji cyklu życiowego poczwarówki drobnej, prowadzonych w laboratorium (z zapewnieniem stałych warunków wilgotności i dostępu do pożywienia). Poczwarówka drobna składa jaja od początku marca do końca października. Nasilenie tego procesu obserwuje się w kwietniu, maju i czerwcu. Osobnik składa od 1 do 10 pojedynczych jaj (Cameron i in. 2003). Po około dwóch tygodniach wylęgają się młode. Dojrzewanie trwa niecały rok (Falkner i in. 2001). Dojrzały płciowo osobnik, który zakończył wzrost, ma w otworze muszli zęby – struktury stanowiące tzw. uzbrojenie otworu. Proces składania jaj może poprzedzać kopulacja, ale nie jest to warunek konieczny (Pokryszko 1992). W populacjach poczwarówki drobnej stwierdza się osobniki eufalliczne, mające męskie narządy kopulacyjne i afalliczne, u których brak tych narządów (Pokryszko 1987). Takie osobniki podczas aktu płciowego z osobnikiem eufallicznym mogą pełnić jedynie rolę samicy. Z obserwacji poczwarówki drobnej wynika, iż formy afalliczne zdolne są do samozapłodnienia, co więcej, ze względu na niewielki udział w populacji form eufallicznych (i tym samym rzadko zachodzący proces kopulacji), stanowi ono główną formę rozmnażania. Poza tym, możliwość samozapłodnienia ułatwia odtworzenie zubożałej populacji (na przykład po zimie), bądź też zasiedlenie nowego miejsca przez pojedyncze osobniki. Może to jednak wpływać na małą zmienność genetyczną populacji. W niektórych populacjach poczwarówki Geyera ponad 80% osobników dorosłych jest afalliczna (Cameron 2003).

Młode osobniki, które pojawiają się wiosną, osiągają dojrzałość w różnym czasie w zależności od położenia stanowiska, ale najczęściej w środku lata. Poczwarówki Geyera mogą żyć kilkanaście miesięcy. Maksymalne liczebności stwierdzano stwierdzano jesienią – we wrześniu i październiku (Cameron i in. 2003). Populacje poczwarówki Geyera mają stosunkowo niskie zagęszczenia, jednak z Wysp Brytyjskich opisywano stanowiska, na których zagęszczenie sięgało 200 osobników/m² (Killeen 2003).

5. Wymagania siedliskowe

Poczwarówka Geyera występuje w siedliskach otwartych, w miejscach zasilanych wodami mineralnymi z wytrącającym się węglanem wapnia (Schenkova i in. 2012; Fot. 3). Są to zazwyczaj siedliska o powierzchni ograniczonej do kilku m². Często znajdują się w terenie lekko nachylonym (Colville 1998, Horsák 2005, Horsák, Hájek 2005). Opisywano stanowiska ze źródlisk, żyznych młak i torfowisk alkalicznych, gdzie ślimak zajmował zwykle ich okrajki. Siedliska na opisywanych stanowiskach były identyfikowane jako typy siedlisk przyrodniczych z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, o kodach: 7140, 7210, 7220, 7230, 7240.



Fot. 3. Siedlisko poczwarówki Geyera: siedlisko otwarte z wysokim poziomem wód gruntowych, w miejscach porośniętych niskopiennymi turzycami i mchami, zasilanych wodami mineralnymi, z wytrącającym się węglanem wapnia, A – mikrosiedlisko na Podhalu (© K. Zajac); B – siedlisko gatunku na Lubelszczyźnie (© V. Schenková).

Poczwarówka Geyera to relikwit polodowcowy i wskaźnik cennych przyrodniczo torfowisk węglanowych, na których utrzymuje się od tysięcy lat (Hájek i in. 2010). Przebywa najczęściej u podstawy drobnych turzyc, np. turzycy łuszczkowatej *Carex lepidocarpa* lub rzadziej marzycy *Schoenus* sp. albo pośród mchów, np. z rodzaju żebrowiec *Cratoneuron* (Fot. 3). Stwierdzana też była w strefie między powierzchnią wody a roślinnością, na otwartych płatach powierzchni podłoża. Wymaga stałego, wysokiego poziomu wód gruntowych i nie toleruje jego większych wahań.

Wymagania siedliskowe poczwarówki Geyera były przedmiotem szczegółowych badań. Wymaga ona do życia wysokiej wilgotności względnej w mikrosiedlisku (powyżej 80%) oraz wysokiego poziomu wód gruntowych (około 0,1 m poniżej powierzchni gruntu) (Kuczyńska, Moorkens 2010). Zamieszkiwane przez tego ślimaka podmokłe siedliska zasilane są wodami o raczej zasadowym charakterze. W badaniach Horsáka i Hájka (2005) wykazano, że w zakresie pH od 6 do 8, wraz ze wzrostem wartości pH wody gruntowej, rośnie zagęszczenie poczwarówek. Wody zasilające siedliska poczwarówki są wodami zmineralizowanymi, ale nie mogą to być wody ze zbyt dużą zawartością rozpuszczonych jonów. Dobrym wskaźnikiem mineralizacji wody jest przewodność elektrolityczna (konduktywność, przewodnictwo właściwe), która mierzy zdolność wody do przewodzenia prądu elektrycznego. Wartość przewodności zależy od zawartości rozpuszczonych w wodzie jonów i od jej temperatury. W tej samej publikacji (Horsák, Hájek 2005) podano optymalną wartość przewodności elektrolitycznej wody gruntowej, przy której poczwarówki osiągają najwyższe zagęszczenia – $360 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (z automatyczną kompensacją temperatury, czyli po przeliczeniu pomiaru do wartości przewodności elektrolitycznej właściwej w temperaturze standardowej 25°C). Wraz ze wzrostem lub obniżaniem się wartości przewodności zagęszczenie ślimaków zmniejszało się.

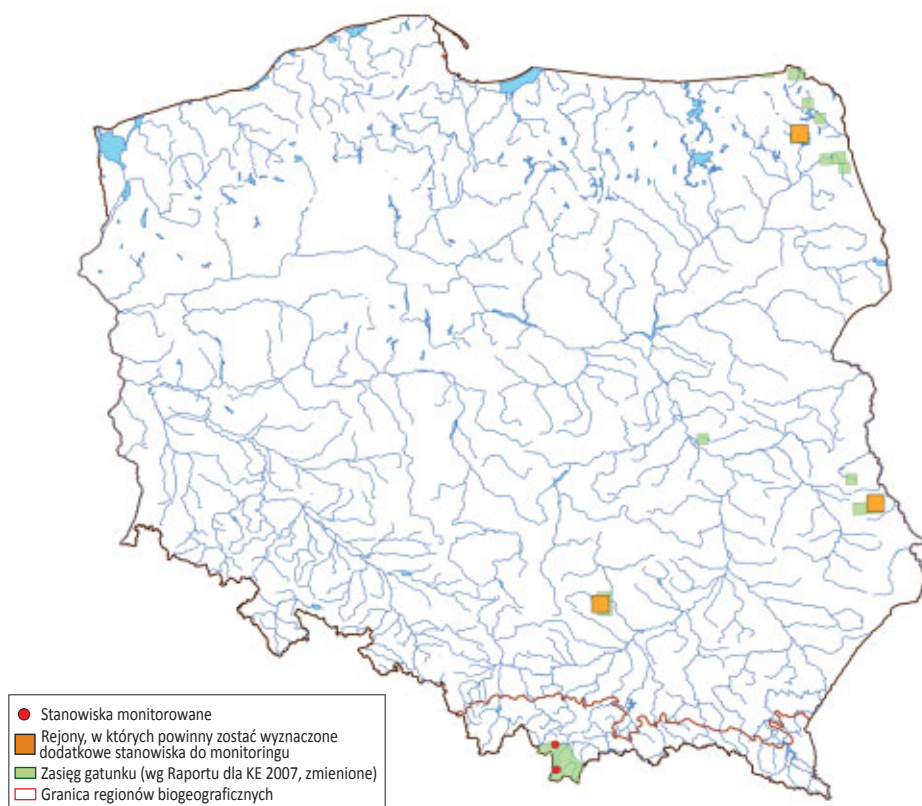
W ciągu życia poczwarówka Geyera nie zmienia miejsca występowania; zimuje tam, gdzie przebywa w cieplejszych porach roku. Wyraźnie zwiększa aktywność w warunkach wyższej wilgotności.

Ze względu na niewielką powierzchnię siedlisk ich degradacja może dość szybko doprowadzić do zniszczenia populacji na danym stanowisku. Zagrożenie takie istnieje np. w Karpatach, gdzie rozwija się zabudowa i w związku z tym łąki na gruntach przeznaczonych pod zabudowę są osuszane. Nasila się również proces ujmowania wód źródeł do celów użytkowych, a wokół ocembrowanego źródła zmieniają się warunki i siedlisko podlega degradacji.

Jest to tym istotniejszy problem, że poczwarówki Geyera mają stosunkowo niewielkie możliwości „ucieczki” z zagrożonych i podlegających degradacji miejsc. Nie opisano dotychczas żadnego mechanizmu rozprzestrzeniania się tych ślimaków. Przypuszcza się, że w pewnych, szczególnych okolicznościach poczwarówki mogą być przenoszone na znaczne odległości przez ptaki związane z podmokłymi siedliskami albo przez pasące się ssaki (Cameron i in. 2003).

6. Rozmieszczenie gatunku

Poczwarówka Geyera to gatunek borealno-alpejski: żyje w Skandynawii między 60° a 62° N szerokości geograficznej, w północno-zachodniej Rosji, na Wyspach Brytyjskich



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk monitoringu poczwarówki Geyera w Polsce na tle jej zasięgu geograficznego z uwzględnieniem najnowszych danych o występowaniu gatunku (Schenkova i in. 2012).

i w Irlandii, w Danii, w Alpach: w Niemczech, Szwajcarii i Austrii, a także na Łotwie i Litwie, w Czechach i Słowacji oraz w Polsce.

W naszym kraju uznawana jest za relikw po polodowcowy. Do niedawna podawana była jedynie ze stanowisk subfossylnych (Pokryszko 1990, Alexandrowicz 2006, Alexandrowicz, Alexandrowicz 2011). Pod koniec lat 1990. odnaleziono stanowiska tego mięczaka na Podhalu (Horsák 2005 i dane niepubl., Horsák, Hájek 2005). W ostatnich latach opisano ten gatunek z ponad dwudziestu stanowisk w wyżynnej i w nizinnej części Polski (Barga-Więcławska dane niepubl., Schenkova i in. 2012; Ryc. 1).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przed 2009 rokiem poczwarówka Geyera nie była obiektem monitoringu w Polsce. Przedstawiona poniżej koncepcja monitoringu tego ślimaka została opracowana na podstawie doświadczeń zebranych w 2009 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, które objęło odkryte kilka lat wcześniej stanowiska poczwarówki Geyera. Przyjęte ustalenia i metody mogą w miarę gromadzenia nowych danych ulec zmianom.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji poczwarówki Geyera i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji poczwarówki Geyera

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Zagęszczenie	Liczba os./m ²	Policzenie osobników zebranych w próbach ilościowych i przeliczenie na m ² ; podać średnią z 10 prób
Struktura wiekowa	%	Obliczenie procentowego udziału w próbach osobników młodych, czyli takich, u których nie wykształciła się jeszcze całkowicie muszla i uzbrojenie jej otworu

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji poczwarówki Geyera

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Zagęszczenie	>10 os./m ²	<10 os./m ² >1 os./m ²	W próbach trafiają się tylko pojedyncze stare osobniki (<1 os./m ²) albo puste muszle, albo brak żywych osobników lub pustych muszli
Struktura wiekowa	Obecne osobniki dojrzałe a osobniki młode stanowią >25% ogółu	Osobniki młode stanowią <25% ogółu	Obecne tylko nieliczne stare osobniki albo puste muszle i brak młodych

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

Uwaga: Waloryzacja wskaźników stanu populacji opiera się na wynikach badań w Karpatach na pograniczu polsko-słowackim (Horsák 2005) oraz badań populacyjnych prowadzonych w innych częściach Europy (np. Cameron 2003, Holyoak 2003, Valovirta 2003). Liczebności osiągane przez poczwarówkę Geyera w analizowanych badaniach wahały się od 1 do ok. 200 osobników na m² w próbach materiału roślinnego zebranego z powierzchni bogatego w wapń otwartego siedliska podmokłego (ściółka, mchy i rośliny naczyniowe z wierzchnią warstwą gleby). Stanowiska opisywane jako gorsze od optymalnych charakteryzowały się zagęszczeniami, które nie przekraczały 10 os./m². Odnotowano również bardzo duże różnice w liczebności między poszczególnymi latami. Udział młodych osobników w próbach pobieranych jesienią był wyższy niż 25% całkowitej liczby poczwarówek Geyera, ale nie przekraczał 75%.

Wskaźniki kardynalne

- zagęszczenie

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska poczwarówki Geyera i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska poczwarówki Geyera

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia potencjalnego siedliska	ha/a/m ²	Określenie powierzchni płatów siedliska odpowiedniego dla gatunku w oparciu o materiały kartograficzne i szkice terenowe
Odczyn wody	pH	Pomiar pH-metrem do badań terenowych
Przewodność elektrolityczna wody	μS·cm ⁻¹	Pomiar konduktometrem do badań terenowych
Stopień zarośnięcia	%	Określenie jaka część powierzchni stanowiska jest zarośnięta przez drzewa, krzewy i/lub trzciny (ocena ekspercka)
Stopień wilgotności	Wskaźnik opisowy	Określenie w pięciostopniowej skali według metody opracowanej przez Killeen, Moorkens (2003)
Fragmentacja siedliska	Wskaźnik opisowy	Wskaźnik określany na zasadzie oceny eksperckiej w trzystopniowej skali (por. Tab. 4) w oparciu o analizę materiałów kartograficznych (ortofotomapy Geoportal), szkic terenowy i wizję terenową na stanowisku

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska poczwarówki Geyera

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia potencjalnego siedliska	Nie zmieniła się lub wzrosła w stosunku do pierwszej kontroli	Zmniejszyła się o nie więcej niż 30% w stosunku do powierzchni z pierwszej kontroli	Zmniejszyła się o ponad 30% w stosunku do powierzchni z pierwszej kontroli
Odczyn wody	7–8	6,5–7	Inny niż dla FV i U1
Przewodność elektrolityczna wody	300–440 μS·cm ⁻¹	165–300 lub 440–485	Inna niż dla FV i U1
Stopień zarośnięcia	<40%	40–70%	>70%
Stopień wilgotności	≥80% prób kwalifikuje się do 2 i/lub 3 stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003)	≥80% prób kwalifikuje się do 4 stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003) oraz przypadki, które nie kwalifikują się jako FV i U2	≥80% prób kwalifikuje się do 1 i/lub stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003)
Fragmentacja siedliska	Siedlisko na stanowisku nie pofragmentowane, jednorodny płat	Siedlisko w niewielkim stopniu pofragmentowane i/lub uruchomione procesy prowadzące do fragmentacji i/lub ich początkowa faza	Siedlisko na stanowisku pofragmentowane (np. kilka niewielkich płatów szuwarów, podmokłych i wilgotnych łąk)

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Stan populacji ocenia się jako właściwy (FV), jeśli wskaźnik *zagęszczenie* oceniono na FV, a ocena wskaźnika *struktura wiekowa* jest nie niższa niż U1. Stan populacji ocenia się jako zły (U2), gdy wskaźnik *zagęszczenie* oceniono na U2, bez względu na ocenę wskaźnika *struktura wiekowa*. Inne kombinacje wskaźników dają ocenę stan populacji niezadowalający (U1).

Ocena stanu siedliska

Stan siedliska ocenia się jako właściwy (FV), gdy wartości przynajmniej trzech wskaźników oceniono na FV i brak ocen U2. Stan siedliska ocenia się jako zły (U2), gdy wartości przynajmniej dwóch wskaźników oceniono na U2. Inne kombinacje wskaźników dają ocenę stan niezadowolający (U1).

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Wychodząc od aktualnego stanu populacji i siedliska, uwzględniając obserwowane trendy zmian tych parametrów oraz wszelkie działania i plany (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), których skutki mogą na nie wpłynąć, przewiduje się stan populacji i siedliska na badanym stanowisku w przyszłości. Gdy mamy podstawy przypuszczać, że stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się przez dłuższy czas, albo gdy stan ochrony gatunku oceniony na U1 ulegnie poprawie w niedalekiej przyszłości, perspektywy zachowania gatunku są dobre (FV). Jeśli podejrzewamy, że właściwy (FV) stan gatunku ulegnie pogorszeniu, to w zależności od skali przewidywanych zmian, perspektywy oceniamy jako niezadowolające (U1) lub złe (U2). Jeśli przypuszczamy, że aktualny niezadowolający stan się utrzyma, to perspektywy są również niezadowolające (U1), a jeśli pogorszy to perspektywy są złe (U2). Podobnie, jeśli aktualny zły (U2) stan prawdopodobnie się utrzyma.

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

Stanowisko do monitoringu to obszar źródłiskowych młak eutroficznych lub torfowisk węglanowych, na których stwierdzono występowanie poczwarówki Geyera we wcześniejszych badaniach. Powierzchnia stanowiska nie powinna przekraczać 1 ha. Granice stanowiska należy poprowadzić wzdłuż łatwych do zidentyfikowania w terenie elementów środowiska, np. wzdłuż cieku, wzdłuż granicy lasu, łąki.

Dla każdego stanowiska (powierzchni monitoringowej) należy podać współrzędne geograficzne wyznaczające jego środek. Ponadto, należy sporządzić opis stanowiska wraz z dokumentacją fotograficzną siedlisk i zaznaczyć jego granice na mapie, by ułatwić jego identyfikację w kolejnych etapach monitoringu.

Podczas wyznaczania stanowiska należy pamiętać, że gatunek najczęściej występuje w niewielkich płatach roślinności, o powierzchni najwyżej kilku m², porastającej wypływy wód mineralnych ze znaczną zawartością węglanu wapnia. W obrębie stanowiska

mogą one tworzyć mozaikę z innymi zbiorowiskami roślinnymi, jednak wyraźnie odcinając się na tle otoczenia. Stanowisko powinno wyróżniać się obecnością zbiorowisk zdominowanych przez niskopienne turzycy i marzycy, których wysokość rzadko przekracza 40 cm, z bogatą warstwą mszaków i stałym wysokim poziomem wód gruntowych, które stagnują między niżej położonymi kępami turzyc i w zagłębieniach terenu.

Na każdym stanowisku należy skartować rozmieszczenie roślinności: płatów potencjalnego siedliska poczwarówki Geyera i innych dających się wyróżnić płatów. Należy zwrócić uwagę na wysokość roślin i zaznaczyć te płaty, w których roślinność ma 1m wysokości lub więcej. Istotne jest również wykonanie dokumentacji fotograficznej, pokazującej stan siedliska.

Proponuje się monitorowanie gatunku w pięciu obszarach, w tym dwóch w regionie alpejskim na Podtarzu i na Torfowiskach Orawsko-Nowotarskich, w sumie 6 stanowisk objętych monitoringiem w 2009 r. W związku z wykryciem nowych stanowisk w regionie kontynentalnym (np. Schenkova i in. 2011), należy jeszcze włączyć do monitoringu po 2–3 stanowiska na Ponidziu, w okolicach Chełma i w północnej części województwa podlaskiego. W związku ze słabym poznaniem rozmieszczenia gatunku w Polsce należy liczyć się z tym, że w przyszłości lista stanowisk do monitoringu krajowego będzie wymagała poszerzenia.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Zagęszczenie i struktura wiekowa. Na stanowisku należy znaleźć miejsca, które najbardziej odpowiadają opisom właściwego siedliska poczwarówki Geyera. W tych miejscach należy pobrać 10 prób roślinności, ściółki i wierzchniej warstwy gleby, z powierzchni 25x25 cm² każda, najlepiej przy pomocy ramki Oaklanda. Należy zanotować współrzędne geograficzne punktów poboru prób i ewentualnie zaznaczyć je w terenie (plastikowymi kołkami), aby wyeliminować pobieranie prób z tego samego miejsca w kolejnych latach badań. Próby należy płukać na sicie o wielkości oczek 0,5 mm. Z uzyskanego w ten sposób materiału należy wybrać i policzyć osobniki poczwarówki Geyera. Wartość wskaźnika określić przeliczając liczbę osobników na m².

Równocześnie należy zanotować, ile jest młodych osobników wśród wszystkich zebranych. Przyjmuje się, że za młode powinny być uznane osobniki, u których nie wykształciła się jeszcze całkowicie muszla i uzbrojenie otworu. Następnie należy policzyć udział procentowy młodych w ogólnej liczbie osobników poczwarówki Geyera stwierdzonych we wszystkich próbach na stanowisku.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia potencjalnego siedliska. W celu określenia powierzchni potencjalnego siedliska najpierw należy skartować płaty roślinności spełniające wymagania siedliskowe gatunku przy pomocy odbiornika GPS. Dane należy wprowadzić do programu komputerowego do analizy danych przestrzennych (ArcGIS), który pozwoli na określenie powierzchni poszczególnych płatów. Wartość wskaźnika to sumaryczna powierzchnia płatów odpowiedniego siedliska.

Stopień zarośnięcia. W terenie należy skartować płaty roślinności wyższej niż 1 m przy pomocy odbiornika GPS. Dane należy przeanalizować, wykorzystując program ArcGIS. Wartość wskaźnika to sumaryczna powierzchnia płatów roślinności wysokopiennej (>1 m wysokości) na stanowisku.

Odczyn i przewodność elektrolityczna wody. W miejscach, gdzie zostały pobrane próby do oceny zagęszczenia poczwarówek należy zmierzyć odczyn i przewodność elektrolityczną wody. Do tego celu wykorzystuje się mierniki terenowe: pH-metr i konduktometr. Następnie wylicza się wartość najczęstszą (modalną).

Stopień wilgotności. Wilgotność siedliska określa się opisowo, w pięciostopniowej skali, opracowanej przez Killeen, Moorkens (2003):

1. Sucho – nie widać wilgoci na powierzchni gruntu.
2. Wilgotno – grunt wyraźnie wilgotny, lecz woda nie pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
3. Mokra – woda pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
4. Bardzo mokro – kałuże stojącej wody, ale jej głębokość nie przekracza 5 cm.
5. Miejsca zalane wodą – głębokość wody ponad 5 cm.

W terenie należy skartować (GPS) płaty o danym stopniu wilgotności. Dane należy analizować przy użyciu programu komputerowego do analiz przestrzennych (ArcGIS), w którym obliczymy powierzchnię płatów siedliska o danym stopniu wilgotności i dla każdego wyróżnionego stopnia wilgotności określimy udział procentowy w powierzchni siedliska. Dominujący powierzchniowo stopień wilgotności jest wartością wskaźnika.

Fragmentacja siedliska. Wskaźnik określa się opisowo w trzystopniowej skali w oparciu o analizę materiałów kartograficznych (ortofotomapy [Geoportal], szkic terenowy) i wizję terenową na stanowisku. Jest to ocena ekspercka. Należy ustalić, czy siedlisko występuje w jednym płacie czy w większej liczbie płatów, a jeśli w jednym, to czy zaznaczają się jakieś procesy prowadzące do jego fragmentacji.

Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu wydaje się jesień, ponieważ we wrześniu i październiku poczwarówka Geyera osiąga największe liczebności. Łatwiej wtedy stwierdzić jej obecność, co jest istotne zwłaszcza na stanowiskach, gdzie gatunek występuje w niskich zagęszczeniach. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 2–3 lata.

Sprzęt i materiały do badań

- kalosze inne nieprzemakalne obuwie;
- kwadratowa ramka (tzw. ramka Oaklanda) o wymiarach 25x25 cm;
- nóż z piłką, ostra łopatką, „pazurki” ogrodnicze;
- sitko o średnicy oczek 0,5 mm;
- plastikowe paliki;
- przybory do pisania i formularze do notowania danych;
- dokładna mapa i GPS do wyznaczenia środkowych współrzędnych geograficznych stanowiska;
- aparat fotograficzny;
- dokładna mapa topograficzna (np. 1:5000 lub 1:10 000).

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 1013 poczwarówka Geyera <i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Obszar Natura 2000 Południowomałopolski Obszar Chronionego Krajobrazu
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. Ok. 920 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² Ok. 10 a
Opis stanowiska	Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać jak dotrzeć na stanowisko. Stanowisko znajduje się na gruntach wsi na zachód od, przy północnych granicach, obejmując fragment rozległej polany w rejonie
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska poczwarówki Geyera Siedlisko obejmuje płat torfowiska ze zbiorowiskami młaki kosińkowo-turzycowej <i>Vale-riano-Caricetum flavae</i> w mozaice ze zbiorowiskami torfowiskowymi, młakami kwaśnymi, turzycowiskami, zarastające wierzbą i świerkiem. Teren jest nachylony w kierunku północnym i tam spływają strumyki. Stosunki wodne wydają się być niezakłócone. Na stanowisku jest wilgotno, a w zagłębieniach pojawia się woda. W miejscach wyniesionych dominują torfowce oraz zarośla krzewów i podrostów drzew. W warstwie mchów dominują mchy brunatne (70%). W podłożu torf, w którym stwierdza się trawertyny. Obszar ogólnie otwarty, chociaż miejscami dość zarośnięty drzewami i ocieniony. Znajdujące się w ekspansji krzewy i drzewa coraz bardziej zacieniają stanowisko (obecnie ok. 50–60%). Typ siedliska przyrodniczego w miejscu pobierania prób to 7230 (zgodnie z zał. I Dyrektywy Siedliskowej).
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Gatunek po raz pierwszy znaleziony przez Michała Horsaśa: Horsák M. 2005. 11. Molluscs. W: A. Pouličková, M. Hájek, K. Rybniček (eds.). Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians. Palacký University Press Olomouc: 197–208. Dotychczas brak innych danych dotyczących <i>Vertigo geyeri</i> i siedliska tego ślimaka na tym obszarze.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Katarzyna Zajac
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 23.08.2009; 10.09.2009

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskażniki	Wartość wskaźnika i komentarz			Ocena
Populacja				
Zagęszczenie	6 os./m ²			U1
Struktura wiekowa	33% Stwierdzone zagęszczenie młodych – 2 os./ m ²			FV
Siedlisko				
Powierzchnia potencjalnego siedliska	4 a Pierwszy rok badań, nie można ocenić zmian, jest to wielkość wyjściowa i w stosunku do niej będą oceniane wyniki kolejnych kontroli.			FV
Odczyn wody	pH 7,2			FV
Przewodność elektrolityczna wody	323 μS·cm ⁻¹			FV
Stopień zarośnięcia	50% Powierzchnia stanowiska zajęta przez drzewa i krzewy wynosi 5 arów.			U1
Stopień wilgotności	3 stopień skali 90% prób – 3 stopień skali (miejsce mokre– woda pojawia się przy stąpnieniu)			FV
Fragmentacja siedliska	Siedlisko na stanowisku występuje w mozaice ze zbiorowiskami torfowiskowymi i z turzycowiskami oraz wkraczającym lasem (drzewa i krzewy), ale zachowana została łączność między płatami siedliska.			U1
Perspektywy zachowania	Krótką 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 Perspektywy zachowania siedliska raczej dobre; teren jest użytkowany ekstensywnie (pasterstwo: przejście stada owiec na polany, zbieranie grzybów i jagód: żurawina, borówka), istnieje plan ochrony uwzględniający zachowanie tego typu siedlisk, jest to obszar Natura 2000.			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
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Sukcesja w kierunku zbiorowisk torfowiskowych oraz lasów i zarośli bagiennych
290	Inne formy polowania, łowienia ryb i kolekcjonowania	C	0	Zbieranie jagód i grzybów
140	Wypas	C	–	Wypas owiec, które wędrują przez to torfowisko na otaczające polany, ale przechodząc zgryzają roślinność, a przede wszystkim wydeptują siedlisko. Z drugiej strony, wypas zapobiega zarastaniu.

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Proces sukcesji wtórnej zbiorowisk nieleśnych w kierunku lasu (zarastanie)
140	Wypas	C	–	Wypas owiec, które wędrują przez to torfowisko na otaczające polany, ale przechodząc zgryzają roślinność, a przede wszystkim wydeptują siedlisko. Z drugiej strony, wypas zapobiega zarastaniu.
600	Infrastruktura sportowa i rekreacyjna	C	–	Zabudowa na terenach sąsiadujących z torfowiskiem przede wszystkim związana z rozwojem turystyki na otaczających terenach. Wspólnota Leśna wniosła o uruchomienie hotelu i usług turystycznych przy parkingu na Siwej Polanie. Rzeczywiście usługi turystyczne są tam potrzebne, jednak na razie urzędy negatywnie zaopiniowały budowę hotelu.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>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) kruszczyk błotny <i>Epipactis palustris</i></i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Obecnie nie wykonuje się na tym stanowisku żadnych działań ochronnych.
Proponowane wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Konieczne wprowadzenie działań ochronnych zapobiegających zarastaniu przez drzewa i krzewy oraz odwadnianiu obszaru (utrzymanie istniejących stosunków wodnych) i jego dalszej eksploatacji.
Uwagi metodyczne	<i>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.).</i> Brak
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Brak
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których opracowana metodyka może zostać zaadaptowana

Opracowana metodyka może zostać zaadaptowana, w części lub w całości, do monitorowania zwierząt o podobnej biologii i wymaganiach ekologicznych. Należą do nich inne ślimaki związane z podmokłymi siedliskami przebywające najczęściej na roślinach i w ściółce, stwierdzane w takim samym siedlisku jak np. poczwarówka górska *Pupilla alpicola* – gatunek w Polsce znany tylko z kilku stanowisk, chroniony.

6. Ochrona gatunku

Od 2004 r. poczwarówka Geyera podlega prawnej ochronie gatunkowej w Polsce. Do czasu powołania sieci obszarów chronionych Natura 2000, większość obecnie znanych polskich stanowisk poczwarówki Geyera nie była objęta ochroną obszarową. Obecnie znajdują się one w granicach obszarów Natura 2000: PLH120026 Polana Biały Potok, PLH120016 Torfowiska Orawsko-Nowotarskie, PLH260020 Dolina Mierzawy, PLH260003 Ostoja Nidziańska, PLH060024 Torfowisko Sobowice, PLH060023 Torfowiska Chełmskie, PLH060013 Ostoja Poleska, PLH140023 Bagna Orońskie, PLH200008 Dolina Biebrzy w Biebrzańskim PN, PLH200004 Ostoja Wigierska w Wigierskim PN, PLH200005 Ostoja Augustowska, PLH200016 Dolina Szeszupy, PLH200017 Torfowiska Góry Sudawskich oraz PLH280005 Puszcza Romincka w rezerwacie „Struga Żytkiejmska” (Park Krajobrazowy Puszczy Rominckiej). Niektóre stanowiska, np. w Bieniowcach u źródeł Biebrzy, nie są objęte ochroną obszarową lub, tak jak stanowisko w Chochołowie na Podhalu, znajdują się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu, który nie zapewnia odpowiedniej ochrony.

Podstawowym warunkiem ochrony tego ślimaka jest zachowanie jego siedlisk w dobrej kondycji. Najistotniejszym warunkiem jest utrzymanie wysokiego i stałego poziomu wód gruntowych na stanowiskach. Nie tylko osuszanie, ale też wahania poziomu wód gruntowych nie sprzyjają tej poczwarówce. Ustalono, że spośród antropogenicznych oddziaływań, które można również wykorzystać do poprawy stanu siedlisk poczwarówki, dopuszczalny jest umiarkowany wypas.

7. Literatura

- Alexandrowicz W.P. 2006. Zespoły mięczaków w późnoglacialnych i holocenijskich osadach jezior północnej Polski. XXII Krajowe Seminarium Malakologiczne, Huta Szklana-Kielce-Święty Krzyż, Materiały konferencyjne. Akademia Świętokrzyska: 8.
- Alexandrowicz S.W., Alexandrowicz W.P. 2011. Analiza malakologiczna: metody badań i interpretacji. Rozprawy Wydziału Przyrodniczego PAU t.3. Kraków: 302.
- Cameron R.A.D. 2003. Life-cycles, molluscan and botanical associations of *Vertigo angustior* and *Vertigo geyeri* (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 95–110.
- Cameron R.A.D., Colville B., Falkner G., Holyoak G.A., Hornung E., Killeen I.J., Moorkens E.A., Pokryszko B.M., von Proschwitz T., Tattersfield P., Valovirta I. 2003. Species accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana*. *Heldia* 5, 7: 151–172.
- Colville B. 1998. The conservation status of *Vertigo geyeri* LINDHOLM, 1924 and *V. genesii* (GREDLER, 1852) in the British Isles. W: Killeen I.J., Seddon M.B., Holmes A.M. (red.). Molluscan Conservation: a strategy for the 21st century. Journal of Conchology, Special Publication 2: 303–306. London.
- Cuttelod A., Seddon M., Neubert E. 2011. European Red List of Non-marine Molluscs. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- ETC/BD 2008. Habitats Directive Article 17 Technical Report (2001 – 2006). Overview of Biogeographical Assessments. European Topic Centre on Biological Diversity for the European Commission (DG Environment), Paris. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>
- Falkner G. 2003. The status of the four Annex II species of *Vertigo* in Bavaria (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 59.72.

- Hájek M., Horsák M., Tichý L., Hajkova P., Dite D., Janrichova E. 2011. Testing a relict distributional pattern of fen plant and terrestrial snail species at the Holocene scale: a null model approach. *Journal Biogeography*, 38: 742–755.
- Holyoak G. A. 2003. Upland habitats of *Vertigo geyeri* in Ireland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 119–123.
- Horsák M. 2003. How to sample mollusc communities in mires easily. *Malacologica Bohemoslovaca* 2: 11–14.
- Horsák M., Hájek M. 2005. Habitat requirements and distribution of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in Western Carpathian rich fens. *Journal of Conchology* 38: 683–700.**
- Horsák M. 2005. Molluscs. W: Pouličková A., Hájek M., Rybníček K. Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians, s. 197–209. Palacký University Press Olomouc.**
- Killeen I. J. 2003. A review of EUHSD *Vertigo* species in England and Scotland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 73–84.
- Kuczyńska A., Moorkens E. 2010. Micro-hydrological and micro-meteorological controls on survival and population growth of the whorl snail *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925 in groundwater fed wetlands. *Biological Conservation* 143; 8: 1868–1875.**
- Oakland F. 1930. Quantitative Untersuchungen der Landschneckenfauna Norwegens. I. *Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere*. Berlin, 16 (3–4): 748–804.
- Pokryszko B.M. 1987. On the aphyllity in the *Vertiginidae* (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology* 32: 365–375.
- Pokryszko B.M. 1990. The *Vertiginidae* of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) – a systematic monograph. *Annales Zoologici* 43, 8: 133–257.
- Pokryszko B.M. 1992. Life history of *Vertigo pusilla* O.F.Müller 1774 (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). W: Gittenberger E., Goud J. (red.) Proceedings of the ninth international malacological conference, Edinburgh. National Museum of Natural History, Leiden. Proc. ninth int. malac. congress, s. 247–256.**
- Pokryszko B.M. 2003. *Vertigo* of continental Europe- autecology, threats and conservation status (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 13–25.
- Proschwitz, T. von. 2003. A review of the distribution, habitat selection and conservation status of the species of the genus *Vertigo* in Scandinavia (Denmark, Norway and Sweden) (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 27–50.
- Schenkova V., Horsák M., Pleskova Z., Pawlikowski P. 2012. Habitat preferences and conservation of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in Slovakia and Poland. *Journal of Molluscan Studies* 78(1): 105–111.**
- Valovirta I. 2003. The habitat and status of *Vertigo angustior*, *V. genesi*, and *V. geyeri* in Finland and nearby Russian Karelia (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 85–94.
- Vavrová L., Horsák M., Šteffek J., Čejka T. 2009. Ecology, distribution and conservation of *Vertigo* species of the European Importance in Slovakia. *Journal of Conchology* 40: 61–71.**
- Willing M. J. 2003. *Vertigo geyeri* on the island of Islay, western Scotland. (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 111–118.

Opracowały Katarzyna Zajac, Zofia Książkiewicz i Anna Lipińska

1016 **Poczwarówka jajowata**
Vertigo moulinsiana (Dupuy, 1849)



Fot. 1. Poczwarówka jajowata *Vertigo moulinsiana* (© A. Lipińska).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna*

Rząd: płucodyszne PULMONATA

Rodzina: poczwarówkowate VERTIGINIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

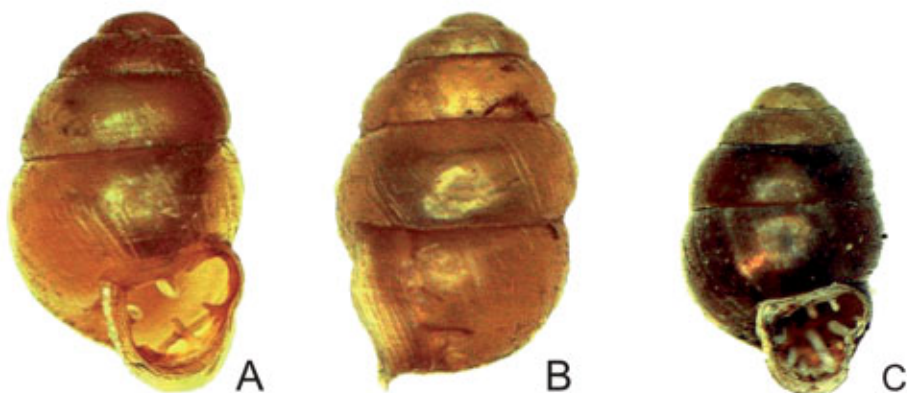
Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – LR/cd

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – CR

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – CR

* Fauna Europaea (2011) Fauna Europaea version 2.4. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>



Fot. 2. Muszle poczwarówek z widocznymi cechami rozpoznawczymi gatunku, tj. wielkość i kolor muszli oraz liczba zębów w otworze: (A) – poczwarówka jajowata – widok z przodu i (B) – widok z boku – widoczne zgrubienie karkowe; (C) – poczwarówka rozdęta *Vertigo antivertigo* (© A. Lipińska).

Na większości obszaru występowania gatunku w Europie, gdzie w 2007 r., zgodnie z art. 17 Dyrektywy Siedliskowej, przygotowano raport o stanie ochrony poczwarówki jajowatej *Vertigo moulinsiana*, oceniono stan jej ochrony jako niewłaściwy (ETC/BD, 2008). Chociaż prowadzone ostatnio w związku z tym badania pozwoliły opisać nowe, nieznane wcześniej stanowiska tego gatunku, to jednak jego status nie uległ zmianie.

3. Opis gatunku

Poczwarówka jajowata, choć jest największą poczwarówką spośród gatunków z rodzaju poczwarówek *Vertigo* żyjących w Polsce, dla osoby niedoświadczonej jest trudno dostrzegalna gołym okiem. Jest to mały ślimak lądowy, którego muszla osiąga 2,7 mm wysokości i 1,6 mm szerokości. Wygląd muszli jest cechą rozpoznawczą gatunku, charakterystyczna jest jej wielkość i prawoskrętność, a także kolor – żółtawobrazowy, przeświecający (Fot. 1–3). Muszla jest błyszcząca, składa się z 4,5 do 5,2 skrętów, na jej powierzchni widoczne jest subtelne prążkowanie, a w otworze muszli znajduje się 4 do 8 ząbków. Szew jest płytki, a dołek osiowy zakryty. Muszla ma charakterystyczne zgrubienie karkowe, wykształcone w różnym stopniu, od bardzo wyraźnego do słabo widocznego oraz dobrze rozwinięty i widoczny także przez skorupkę od zewnątrz tzw. kallus (jasnej barwy, zwykle biała, pogrubiona warstwa wydzieliny płaszcza ślimaka, tworzącej szkliwo muszli; występuje w okolicach otworu muszli – na powierzchni parietalnej lub obejmuje wargę zewnętrzną i podstawę). Otwór muszli jest sercowaty, wydłużony (Wiktor 2004; Fot. 2). Ciało ślimaka na brzegach płaszcza i stopy ma kolor jasnoszary i szarobiały. Głowa, czułki i grzbietowa część stopy są szare (Pokryszko 1990).

Poczwarówka jajowata, jak większość ślimaków, największą aktywność wykazuje przy zwiększonej wilgotności powietrza, dlatego najłatwiej ją zobaczyć w ciepłe, parne dni, po deszczu lub po opadnięciu mgły (Fot. 3B, 4B).

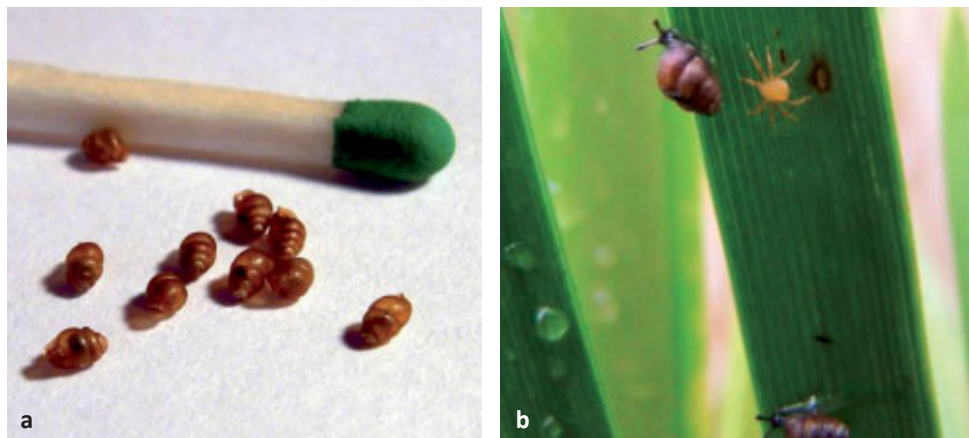
Z badań przeprowadzonych przez Killeena (1996) wynika, że na typowych siedliskach poczwarówki jajowatej, gdzie występuje ona w wysokiej liczebności, różnorodność ga-

tunkowa innych ślimaków (zwłaszcza lądowych, pełzających po roślinach) jest raczej niska. Najprawdopodobniej jest to efektem okresowego podtapiania, gdyż w odróżnieniu od poczwarówki jajowatej, większość ślimaków źle znosi takie warunki. Na bagnach w Puszczy Kampinoskiej na siedliskach poczwarówki jajowatej, którymi są okresowo zawodnione turzycowiska na torfowiskach nakredowych malakocenozy są bogate. W latach 2008-2011 na badanych powierzchniach stwierdzono ponad 20 gatunków mięczaków (Barga-Więcławska 2009, 2011a, b, 2012a, b).

Prawidłowe oznaczenie do gatunku tych drobnych ślimaków nie jest zadaniem prostym. Najłatwiej poczwarówkę jajowatą można pomylić z innymi gatunkami z rodziny poczwarówkowatych *Vertiginidae* występującymi w Polsce, a przede wszystkim z poczwarówką rozdętą *Vertigo antvertigo*. Jednak poczwarówka rozdęta wyraźnie różni się rozmiarem (jest znacznie mniejsza – do 2,3 mm wysokości) i kolorem muszli (jest ciemniejsza od poczwarówki jajowatej, ciemnobrązowa, często czerwonawa) oraz tzw. uzbrojeniem otworu, czyli liczbą zębów w otworze (u poczwarówki rozdętej zębów jest znacznie więcej, nawet 11 i są wyraźnie jaśniejsze od reszty muszli) (Fot. 2).

Inne gatunki współwystępujące z poczwarówką jajowatą to: bursztynka pospolita *Succinea putris*, bursztynka Pfeiffera *S. elegans*, bursztynka podłużna *S. oblonga*, białek malutki *Carychium minimum*, białek wysmukły *C. tridentatum*, poczwarówka bezzębna *Columella edentula*, a także krążalek malutki *Punctum pygmaeum* i błyszczotka połyskliwa *Cochlicopa lubrica*.

Dla laika rozpoznanie gatunku jest trudne bez pomocy klucza do oznaczania ślimaków lądowych (np. Wiktor 2004). Oznaczanie wg klucza oparte jest na różnicach w budowie muszli. Należy zwrócić uwagę na to, czy oznaczany osobnik jest żywy, czy mamy do czynienia tylko z pustą skorupką. Znaleźnienie w próbach pustych muszelek bez stwierdzenia żywych osobników nie jest wystarczające do potwierdzenia występowania gatunku na badanym stanowisku. Muszle, szczególnie w siedliskach alkalicznych, ulegają rozkładowi bardzo powoli, pozostając jeszcze długo po wymarciu populacji (Cernohorsky i in. 2010).



Fot. 3. Poczwarówka jajowata, największa poczwarówka spośród gatunków z rodzaju poczwarówki *Vertigo* żyjących w Polsce; (a) – muszle poczwarówki jajowatej w porównaniu z zapalką; (b) – dwa osobniki poczwarówki jajowatej pełzające po liściu manny mielec *Glyceria maxima* (© A. Lipińska).

4. Biologia gatunku

Poczwarówka jajowata żywi się mikroorganizmami (glony, bakterie) występującymi na zamieszkiwanej przez nią roślinności. Może również żerować na obumarłych szczątkach roślin wyższych. Stwierdzono, że w skład jej pożywienia wchodzi również grzyby: *Haemaphysium chlorocephalum* (Fres.), *Puccinia urticae-caricis* Klebahn, *Helminthosporium* sp. (Steusloff 1937).

Gatunek jest hermafrodytyczny, ale w populacjach wszystkich gatunków poczwarówek występują osobniki eufalliczne (posiadające penis) i afalliczne (pozbawione penisa) (Pokryszko 1987, 1992). Dane na ten temat są nieliczne. Jak podaje Pokryszko (1990), na 46 osobników poddanych badaniu (populacje z Polski i Francji) 25 było eufallicznych, a 21 afallicznych. Opis i ilustracje układu rozrodczego ślimaka z rodzaju poczwarówek można zobaczyć w pracy Pokryszko (1992).

Dojrzałość płciową poczwarówki jajowate osiągają wraz z wykształceniem kompletnej muszli posiadającej 4,5 zwoju oraz wszystkie struktury w rejonie otworu. Ślimakom badanym przez Myzyka (2011) zajęło to od 79 do 119 dni od wyklucia. Większość dojrzałych osobników rozpoczyna składanie jaj w kwietniu, a kończy w sierpniu. W ciągu życia poczwarówka może złożyć nawet 60 pojedynczych jaj, jednak najczęściej jest ich od kilkunastu do ponad trzydziestu na sezon. Jaja były znajdowane głównie w kępach turzyc rosnących nad brzegiem wody i w warstwie mchu. W okresie rozrodu niektóre dorosłe poczwarówki szukają schronienia pod kamieniami, kawałkami kory i drewna itp., znajdującymi się na ziemi, gdzie prawdopodobnie też składają jaja. Według Myzyka (2005) wymiary jaj poczwarówki jajowatej wahają się w granicach od 0,55 mm do 0,87 mm, ze średnią 0,737 mm ($SD \pm 0,041$). Rozwój embrionalny zależy od temperatury – np. przy 24°C trwa 10–11 dni, przy 17°C 21 dni, a przy 13°C może trwać nawet 67 dni (Myzyk 2011). Młode zaczynają się wykluwać w czerwcu. W hodowli prowadzonej przez Myzyka (2011) ślimaki żyły od 422 do 508 dni. Najdłużej, bo od ok. 24 do ok. 39 miesięcy żyły osobniki zebrane w terenie jako młodociane i przeniesione do hodowli. Ginęły między czerwcem a wrześniem, 2–71 dni po złożeniu ostatniego jaja.

Populacje podlegają drastycznym sezonowym zmianom liczebności i struktury wiekowej. Z obserwacji prowadzonych w Wielkiej Brytanii wynika, że w przypadku poczwarówki jajowatej w połowie lipca w populacji dominują osobniki dorosłe (do 90%). Wzrost liczebności osobników młodocianych obserwuje się na początku września, a okres ich największej liczebności wypada w połowie października, kiedy to stanowią one do 80% populacji. Podobne rezultaty badań populacji poczwarówki jajowatej uzyskał Myzyk (2011). Niską liczebność osobników, zarówno dorosłych, jak i młodocianych, późną wiosną i wczesnym latem wywołuje wysoka śmiertelność młodych zimą. Obecność pewnej liczby osobników młodocianych wczesną wiosną wskazuje na to, że wylęganie się z jaj zachodzi zarówno przed, jak i po miesiącach zimowych (Killeen 2003a, b, Myzyk 2011).

Dla poczwarówki jajowatej charakterystyczne są fluktuacje liczebności występujące z roku na rok; populacje zdają się mieć „dobre” i „złe” lata. Nie stwierdzono przyczyny tego zjawiska, nie wiadomo zatem, czy jest to naturalny cykl charakterystyczny dla gatunku, czy też jest to wynikiem wpływu pogody na populacje w czasie aktywnego sezonu (Killeen 2003a, b). Fluktuacje te nie pozwalają na ustalenie przedziałów optymal-

nej liczebności populacji. Stanowi to poważną przeszkodę przy oszacowaniu stabilności populacji i utrudnia rozpoznanie stopnia zagrożenia gatunku.

Na niektórych stanowiskach poczwarówka jajowatej występuje też poczwarówka zwężona *Vertigo angustior*. Ma to miejsce na siedliskach okresowo podtapianych, których cechą jest mozaikowość wyrażająca się występowaniem mikrosiedlisk o różnicowanych warunkach ekologicznych.

Okresy największych liczebności, prawdopodobnie obu gatunków, zazwyczaj przypadają na miesiące letnie (czerwiec, lipiec, sierpień). Jesienią liczebność populacji poczwarówki jajowatej spada, ale wzrasta w niej udział osobników młodocianych (Myżyk 2011, Lipińska – dane niepubl.).

Ogólny wzór zmian struktury i zagęszczenia populacji, z przewagą liczebności osobników dorosłych w środku lata i eksplozją liczebności osobników młodocianych od późnego lata do wczesnej jesieni, stwierdzono na wszystkich stanowiskach znajdujących się w Wielkiej Brytanii, choć fluktuacje te nie zachodziły synchronicznie (Killeen 2003a, b). W Polsce również notowano tego typu zmiany w populacjach poczwarówki jajowatej, np. na bagnach w Puszczy Kampinoskiej, gdzie stwierdzono ich związek z poziomem wód gruntowych i z klimatem (Barga-Więclawska 2012b).

5. Wymagania siedliskowe

Poczwarówka jajowata należy do ślimaków otwartych siedlisk lądowych, bardzo wilgotnych i podmokłych, o podłożu wapiennym. Zamieszkuje tereny porośnięte roślinnością szuwarową, trzcinowiska, turzycowiska na brzegach rzek i jezior. Siedliska poczwarówki jajowatej zalicza się do zasadowych torfowisk niskich (typy siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej oznaczone kodami: 7210 – torfowiska nakredowe *Cladietum marisci*, *Caricetum buxbaumii*, *Schoenetum nigricantis* i 7230 – górskie i niżowe torfowiska zasadowe o charakterze młak, mechowisk i turzycowisk). W sezonie wegetacyjnym można zobaczyć tego ślimaka pełzającego na wysokich roślinach jednoliściennych, np. z rodzajów: manna *Glyceria*, turzyca *Carex*, pałka *Typha*, kosaciec *Iris*, trzcina *Phragmites*, na wysokości 30–50 cm nad powierzchnią wody lub gruntu (Fot. 3b, 4b). Pozostałą część



Fot. 4. Siedlisko poczwarówki jajowatej to otwarte tereny podmokłe, o podłożu wapiennym, pośnięte wysokimi szuwarami: a – stanowisko w woj. świętokrzyskim; b – mikrosiedlisko; na liściach i źdźbłach widoczne osobniki poczwarówki jajowatej (© A. Lipińska).

roku poczwarówka jajowata spędza bliżej powierzchni ziemi, w kępach turzyc i wśród szczątków roślinnych.

Gatunek określa się jako zależny od ochrony siedlisk, ze szczególnym uwzględnieniem utrzymania wysokiego poziomu wód gruntowych. Jednym z najważniejszych czynników determinujących występowanie poczwarówki jajowatej jest poziom wód gruntowych na danym terenie. Istnieje wiele siedlisk pozornie przyjaznych ślimakowi, gdzie jednak nigdy nie był on notowany właśnie ze względu na zbyt niski poziom wód gruntowych (Tattersfield, McInnes 2003).

Wymagania hydrologiczne poczwarówki jajowatej dokładnie przebadano w Wielkiej Brytanii na terenie Chilton Foliat i Thompson Common, stanowiących część Norfolk Valley Fens Special Areas of Conservation (McInnes, Tattersfield 2003). Stwierdzono, że maksymalna liczebność populacji ślimaka występuje tam, gdzie poziom wody utrzymuje się ponad gruntem przez cały rok, a średni roczny poziom wód jest wyższy niż 0,25 m ponad powierzchnię gruntu (hydrologiczne optimum). Średnie zagęszczenie ślimaka związane jest z warunkami, gdzie poziom wody nie przekracza 0,2 m powyżej poziomu gruntu, a okresowo opada do 0,2 m poniżej. Niskie zagęszczenia ślimaka stwierdzano przy poziomie wody na głębokości 0,4 m poniżej poziomu gruntu – w tych warunkach populacja raczej się nie utrzyma przez dłuższy czas. Stwierdzono, że minimalny poziom wód gruntowych konieczny dla występowania gatunku na badanym terenie to – 0,5 m latem i – 0,4 m zimą.

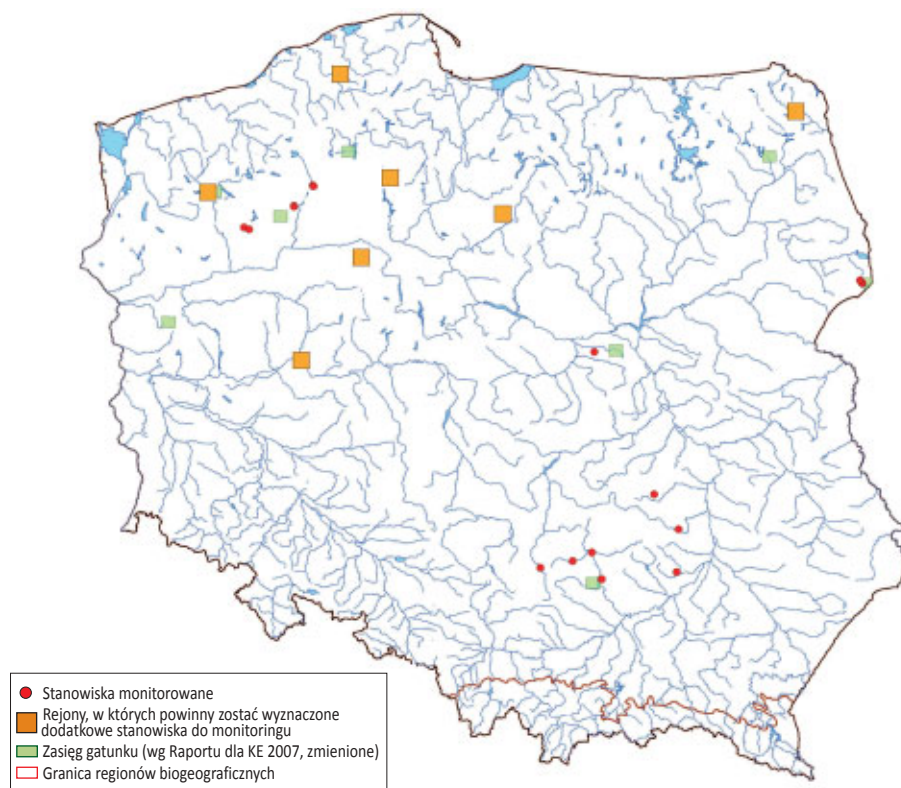
Zdolność do kolonizacji nowych siedlisk zaobserwowano w Wielkiej Brytanii, ale mechanizm nie jest pewny (Killeen 2003a, b). Wydaje się, że w warunkach naturalnych ślimaki te potrafią unosić się na powierzchni wody samodzielnie lub przyczepiając się do pływającej roślinności i w ten sposób mogłyby być rozprzestrzeniane podczas powodzi. Uważa się też, że rozprzestrzenianie ślimaków odbywa się przy udziale zwierząt: na sierści ssaków i stopach lub piórach ptaków.

6. Rozmieszczenie gatunku

Poczwarówka jajowata jest gatunkiem o zasięgu europejskim, prawdopodobnie holarctycznym. Największe populacje znajdują się w zachodniej i centralnej Europie (Killeen 1996). W całym swoim zasięgu gatunek ten jest bardzo lokalny i rzadki – ocenia się, że od 1930 r. jego zasięg zmniejszył się o 30–40% (Cameron i in. 2003).

W Polsce poczwarówka jajowata występuje w nizinnej części Polski, zaliczanej do regionu biogeograficznego kontynentalnego. Nie stwierdzono jej w górach. Do niedawna gatunek podawany był zaledwie kilku stanowisk, znajdujących się w okolicach Białowieży i na Ziemi Lubuskiej (Lubniewice koło Gorzowa Wlkp.). Nieistniejące już stanowiska poczwarówki jajowatej, zniszczone w ciągu ostatnich 50–60 lat to: stanowiska w okolicach Warszawy (Dziekanów Leśny, Kacperek koło Słomkowa, Trojanów koło Garwolina, Zastów), na Mazurach (osada Tama nad Jeziołem Rajgrodzkim), na Dolnym Śląsku (Wrocław) oraz koło Świecia, Dobiegniewa i Morynia (Pokryszko 2004). Ostatnio opisano nowe stanowiska tego ślimaka, np.: w dolinie Brdy w okolicach miejscowości Korme (gm. Konarzyny) (Myzyk 2004) i w dolinie Nidy koło wsi Umianowice (Zajęc, Zajęc 2006).

Inwentaryzacja gatunków i siedlisk prowadzona na terenach administrowanych przez Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych całej Polski w 2007 r. pozwoliła na odkrycie



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk monitoringu poczwarówki jajowatej w Polsce na tle jej zasięgu geograficznego.

kolejnych, nieznanych dotąd stanowisk tego gatunku. Przykładowo, na terenie Małopolski znaleziono nowe stanowiska poczwarówki jajowatej w Nadleśnictwie Krzeszowice i w Nadleśnictwie Chełm (Lipińska, Gołąb – dane niepubl.), a na terenie północno-zachodniej Polski odkryto 26 nowych miejsc występowania: 9 w województwie lubuskim, 8 w wielkopolskim, 7 w zachodniopomorskim, i 2 w kujawsko-pomorskim (Książkiewicz 2009). W ostatnich latach opisano nowe stanowiska z południowo-wschodniej, środkowej i północnej Polski (Barga-Więclawska 2009, 2011a, b, 2012a, b; Ryc. 1).

Na niedostateczne rozpoznanie występowania gatunku duży wpływ mają jego szczególne preferencje siedliskowe i niewielkie rozmiary ciała. Gatunek jest nadal niewystarczająco zbadany, co może być odpowiedzialne za zróżnicowanie gęstości stanowisk gatunku wewnątrz granic jego zasięgu występowania. Inną przyczyną może być nierównomierne rozmieszczenie siedlisk poczwarówki na obszarze kraju. (Pokryszko 2003).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

W 2009 r. prowadzono po raz pierwszy monitoring poczwarówki jajowatej w Polsce 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. Przedstawioną poniżej koncepcję monitoringu tego ślimaka opracowano na podstawie zebranych wówczas doświadczeń. Wcześniej, w skali kraju prowadzony był jedynie monitoring mięczaków wodnych jako część monitoringu ekosystemów wodnych (osobno jeziornych i rzecznych) w ramach krajowego monitoringu przyrody. W ramach innego projektu w 2010 r. na północy Polski objęto monitoringiem kolejne 9 nowych stanowisk (Barga-Więcławska 2011b). Trzeba się liczyć z tym, że przyjęte założenia metodyczne mogą w przyszłości ulec zmianie.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji poczwarówki jajowatej i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji poczwarówki jajowatej

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Zagęszczenie	Liczba os./m ²	Policzenie osobników zebranych w próbach ilościowych i przeliczenie na m ² (średnia z wszystkich prób)
Struktura wiekowa	%	Określenie procentowego udziału osobników młodych, czyli takich, u których nie wykształciła się jeszcze całkowicie muszla i uzbrojenie jej otworu
Obszar zajmowany przez gatunek na stanowisku	ha (a)	Określenie wielkości powierzchni zajmowanej przez poczwarówkę na stanowisku przy pomocy programu do analiz przestrzennych w oparciu o zebrane w terenie dane o występowaniu poczwarówek

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji poczwarówki jajowatej

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Zagęszczenie	>10 os./m ²	>1 os./m ² – ≤10 os./m ²	Obecne tylko pojedyncze stare osobniki (≤1 os./m ²) albo puste muszle, albo brak żywych osobników lub pustych muszli
Struktura wiekowa	Obecne osobniki dojrzałe a udział osobników młodych >25%	Udział osobników młodych ≤25%	Obecne tylko nieliczne stare osobniki albo puste muszle i brak młodych
Obszar zajmowany przez gatunek na stanowisku	Brak zmian lub wzrost obszaru zajmowanego przez gatunek	Obszar zajmowany przez gatunek zmniejszył się ponad 20 ale mniej niż 40%	Obszar zajmowany przez gatunek zmniejszył się ponad 40%

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

Uwaga: Waloryzacja wskaźników stanu populacji opiera się na wynikach badań prowadzonych w Polsce (np. Lipińska 2010 i dane niepubl., Książkiewicz 2010, Myzyk 2011) oraz badań populacyjnych prowadzonych w innych krajach Europy Zachodniej (np. Beran 2006, Cernohorsky, Horsák, Cameron, 2010, Drake 1999, Killeen 1996, Killeen 2003a, b, Killeen, Moorkens 2003, Moorkens, Killeen 2011, Stebbings Killeen 1998, Tattersfield, McInnes 2003). Poczwarówki jajowate w analizowanych badaniach osiągały liczebności od kilku do kilkuset osobników na m². Do badań pobierano rośliny z szuwarów, z powierzchni bogatego w wapń otwartego siedliska podmokłego. Stanowiska opisywane jako gorsze od optymalnych charakteryzowały się zagęszczeniami, które nie przekraczały 10 os. na m². Stwierdzono również bardzo duże wahania liczebności między poszczególnymi latami. Udział młodych osobników w próbach pobieranych jesienią był wyższy niż 25% całkowitej liczby poczwarówek jajowatych.

Wskaźniki kardynalne

- zagęszczenie

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska poczwarówki jajowatej i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska poczwarówki jajowatej

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia potencjalnego siedliska	ha (a)	Określenie powierzchni stanowiska, zajmowanej przez roślinność spełniającą wymagania siedliskowe poczwarówki jajowatej
Roślinność	Wskaźnik opisowy	Określenie listy gatunków roślin dominujących na stanowisku (Killeen, Moorkens 2003) – por. Tab. 5
Stopień zarośnięcia	%	Określenie procentowego udziału powierzchni stanowiska zarośniętej przez drzewa i krzewy (ocena ekspercka)
Stopień wilgotności	Wskaźnik opisowy	Określenie w pięciostopniowej skali dominującego stanu wilgotności powierzchni (skala opracowana przez Killeen, Moorkens 2003)
Fragmentacja siedliska	Wskaźnik opisowy	Określenie w trzystopniowej skali (por. Tab. 4) w oparciu o analizę materiałów kartograficznych (ortofotomapy, Geoportal), szkic terenowy i wizję terenową na stanowisku

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska poczwarówki jajowatej

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia potencjalnego siedliska	>50%	20–50%	<20%
Roślinność	Skład gatunkowy roślin na stanowisku nie zmienia się lub nie więcej niż 20% z listy gatunków dominujących zostało zastąpionych gatunkami z grup 1 i 2 (por. Tab. 5)	Inne zmiany w składzie gatunkowym roślin na stanowisku (nie kwalifikujące się do FV lub U2)	Wypadło ponad 40% gatunków z listy dominujących; zastąpiły je gatunki zaliczone do grup 2, 3 i 4 (por. Tab. 5)
Stopień zarośnięcia	<40%	40–70%	>70%
Stopień wilgotności	Duży: >50% powierzchni stanowiska: woda powyżej poziomu gruntu, obszar zalewany, podmokły; 4 i 5 w skali Killeen'a i Moorkens (2003)	Średni: >50% powierzchni stanowiska charakteryzuje się podmokłym i wilgotnym podłożem i ściółką, jeśli nie widać stojącej wody, to po naciśnięciu powierzchni gruntu woda pojawia się; 2 i 3 w skali Killeen'a i Moorkens (2003); albo nie dominuje ani 1, ani 4 i 5 stopień wilgotności	Mały: >50% powierzchni stanowiska ma podłoże przynajmniej miejscami przesuszone, ściółka też sucha; 1 stopień w skali Killeen'a i Moorkens (2003)
Fragmentacja siedliska	Siedlisko na stanowisku nie pofragmentowane, jednolity płat	Siedlisko w niewielkim stopniu pofragmentowane i/lub uruchomione procesy prowadzące do fragmentacji i/lub ich początkowa faza	Siedlisko na stanowisku pofragmentowane (np. kilka niewielkich płatów szuwarów)

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

Tab. 5. Klasyfikacja gatunków roślin w siedliskach poczwarówki jajowatej (za Killeen, Moorkens 2003)

Grupa 1	Grupa 2
Manna mielec <i>Glyceria maxima</i> Turzycza błotna <i>Carex acutiformis</i> Turzycza sztywna <i>Carex elata</i> Turzycza prosowa <i>Carex paniculata</i> Turzycza brzegowa <i>Carex riparia</i> Kłoc wiechowata <i>Cladium mariscus</i>	Mozga trzcinowata <i>Phalaris arundinacea</i> Trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i> Jeżogłówka gałęzista <i>Sparganium erectum</i> Wiązówka błotna <i>Filipendula ulmaria</i> Pokrzywa zwyczajna <i>Urtica dioica</i>
Grupa 3	Grupa 4
Mięta nadwodna <i>Mentha aquatica</i> Rdest ziemnowodny <i>Persicaria amphibia</i> Wierzbowica <i>Epilobium</i> spp.	Inne gatunki

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Stan populacji ocenia się jako właściwy (FV), jeśli co najwyżej jeden wskaźnik oceniono na U1 i nie jest to wskaźnik zagęszczenie. Stan populacji ocenia się jako zły (U2), gdy wskaźnik zagęszczenie oceniono na U2, lub gdy przynajmniej dwa wskaźniki mają oceny U2 (bez względu na rodzaj wskaźnika). Inne kombinacje wskaźników dają ocenę stan populacji niezadowolający (U1).

Ocena stanu siedliska

Ocena stanu siedliska FV (stan właściwy) przyznawana jest wtedy, gdy wartości przynajmniej trzech wskaźników oceniono na FV a co najwyżej jeden oceniono na U1, przy braku ocen U2. Ocena U2 (stan zły) przyznawana jest wtedy, gdy wartość przynajmniej dwóch wskaźników oceniono na U2. Przy innych kombinacjach – stan siedliska ocenia się jako niezadowolający – U1.

Perspektywy zachowania

Oceniany jest przewidywany stan populacji i siedliska gatunku w okresie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka z uwzględnieniem aktualnego stanu populacji i siedliska oraz obserwowanych trendów zmian tych parametrów oraz wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na aktualny stan populacji i siedliska na badanym stanowisku (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko). Jeżeli prognozujemy utrzymanie się aktualnego właściwego stanu ochrony gatunku to perspektywy zachowania oceniamy jako dobre (FV). Gdy spodziewamy się, że stan ochrony pogorszy się, to perspektywy oceniamy odpowiednio na U1 lub U2. Jeśli aktualny stan jest niewłaściwy i przewidujemy jego poprawę, to ocena perspektyw zachowania – FV. Natomiast w przypadku, gdy stan niewłaściwy będzie się utrzymywał lub dalej pogarszał – U1 lub U2.

Ocena ogólna

Ocena ogólna stanu ochrony gatunku odpowiada najniższej ocenie któregoś z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko do monitoringu to wyróżnialny w terenie i na mapie obszar zajęty przez właściwe poczwarówce jajowatej siedlisko, gdzie stwierdzono jej występowanie we wcześniejszych badaniach. Będą to obszary podmokłe, rozlewiska, bagna, nizinne torfowiska zasadowe z płatami szuwarów mannowych, mozgowych i turzycowisk utworzonych przez turzycę kępowe wysokopienne (szuwar turzycy prosowej *Caricetum paniculatae*, częściowo szuwar turzycy błotnej *Caricetum acutiformis*) oraz torfowiska nakredowe z roślinnością typu szuwarowego, często zalewowe i/lub graniczące z wodami. Stanowiska mogą różnić się między sobą wielkością. Powierzchnia stanowisk objętych monitoringiem w 2009 r. wahała się od 0,5 a do 18 ha.

Dla każdego stanowiska należy zanotować współrzędne geograficzne wyznaczające jego środek, by ułatwić identyfikację w kolejnych etapach monitoringu. Ponadto konieczny jest szczegółowy opis stanowiska oraz naniesienie na mapie rozmieszczenia roślinności. Istotne jest również wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu siedlisk.

W 2009 r. monitoringiem zostało objętych 18 stanowisk (por. Ryc. 1). Obecnie nie reprezentują one jeszcze całego zasięgu występowania poczwarówki jajowatej w Polsce. Z tego powodu zaproponowano włączenie do monitoringu kolejnych 5 stanowisk z południowo-zachodniej i północnej Polski: Stążka koło Zalesia (kujawsko-pomorskie), Studnica (zachodniopomorskie), Ptusza i Baranówko (wielkopolskie), Wigry (podlaskie).

Sposób wykonywania badań

Przed przystąpieniem do określania wartości poszczególnych wskaźników stanu populacji i siedliska należy sporządzić aktualną mapę stanowiska, korzystając z jak najdokładniejszego podkładu i odbiornika GPS. W programie do analiz przestrzennych (np. ArcGIS), należy wygenerować mapę cyfrową, która zostanie wykorzystana do określania wskaźników stanu populacji i siedliska.

Określanie wskaźników stanu populacji

Zagęszczenie i struktura wiekowa. W celu uzyskania danych do oceny wskaźników zagęszczenie i struktura wiekowa konieczna jest mapa cyfrowa stanowiska wykonana wcześniej na podstawie danych zebranych w terenie, a która zawiera m.in. dane o powierzchni/-ach zajmowanych przez poczwarówkę jajowatą. W programie komputerowym do analiz przestrzennych losuje się 10 punktów na tej powierzchni/-ach. Punkty te wyznaczają środkowe koordynaty poletek monitoringowych o wielkości 1 m². Poletka lokalizuje się w terenie przy pomocy urządzenia GPS; można też zaznaczyć je w terenie, używając do tego celu, np. plastikowego palika, wbitego głęboko w ziemię, który ułatwi

odszukanie poletka w terenie w kolejnych latach badań. Poletkom monitoringowym najlepiej przyporządkować kolejne numery, które pomogą w późniejszym opisanu zebranych prób. Na każdym z tych poletek wyznacza się powierzchnię 25x25 cm, gdzie liczy się występujące na roślinności osobniki poczwarówki jajowatej metodą „na czas”. Liczenie trwa 15 minut. Równocześnie należy określić, ile jest młodych osobników. Przyjmuje się, że za młode powinny być uznane osobniki, u których nie wykształciła się jeszcze całkowicie muszla i armatura otworu. Przydatna może być lupa. Liczenia należy wykonać w okresie, gdy gatunek osiąga maksymalne liczebności, czyli w sierpniu–wrześniu.

Wskaźnik *zagęszczenie* określany jest jako liczba osobników na m². Aby uzyskać wartość wskaźnika, sumuje się wyniki liczenia osobników na wyznaczonych powierzchniach 25x25 cm i następnie przelicza na m². Aby wyliczyć wartość wskaźnika *struktura wiekowa* należy zsumować liczby młodych osobników ze wszystkich poletek, a następnie wyliczyć procentowy udział młodych w ogólnej liczbie osobników poczwarówki jajowatej stwierdzonych na wszystkich poletkach na stanowisku.

Obszar zajmowany przez gatunek na stanowisku. Aby skartować rozmieszczenie poczwarówki jajowatej na stanowisku, należy szukać osobników pełzających po roślinach w płatach dogodnego siedliska. W przypadku wątpliwości związanych z prawidłowym rozpoznaniem gatunku, należy pobrać próby poczwarówek do potwierdzenia oznaczenia w laboratorium. Jeżeli nie stwierdzamy obecności poczwarówek w trakcie zwykłej obserwacji, należy otrząsnąć rośliny nad płachtą (folią), a następnie przeglądać organizmy, które na nią spadły. Można również „czepakować” i przeglądać zawartość czerpaka, tak jak to się robi szukając owadów wśród roślin zielnych. W niektórych przypadkach (np. po nawalnym deszczu) konieczne jest pobranie prób ściółki i roślinności do analizy w laboratorium. Należy zanotować informacje o miejscach stwierdzenia poczwarówek oraz o tych miejscach, gdzie poszukiwania nie przyniosły skutku. Podczas kartowania najlepiej korzystać z odbiornika GPS.

Uzyskane dane umieścić na mapie cyfrowej, o której wyżej wspomniano. W programie do analiz przestrzennych oblicza się powierzchnię obszaru zajmowanego przez poczwarówkę jajowatą na stanowisku. Powierzchnia określona w pierwszym roku prac monitoringowych to stan wyjściowy, którego nie wartościuje się w skali FV/U1/U2.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia potencjalnego siedliska. Na wyznaczonym stanowisku należy skartować w terenie i opisać płaty roślinności stanowiącej potencjalne siedlisko poczwarówki jajowatej, zgodnie z opisem w rozdziale „Wymagania siedliskowe” (szuwar wysoki). Należy opisać je podając czy jest to szuwar, łąka, obszar zadrzewiony, zarośla krzewów, ziołorośla czy inne oraz zaznaczyć płaty aktualnie zajmowane przez gatunek na stanowisku. Dane te wprowadza się na mapę cyfrową i analizuje w programie komputerowym do analiz przestrzennych (np. ArcGIS), który zsumuje powierzchnię płatów potencjalnego siedliska.

Roślinność. Na każdym z 10 wylosowanych poletek monitoringowych o powierzchni 1 m² (patrz: opis sposobu badania wskaźnika *zagęszczenie*) należy spisać dominujące gatunki roślin, zaliczając je równocześnie do odpowiedniej grupy wyróżnionej przez Killen, Moorkens (2003) – Tab. 5. Dla warstwy roślin zielnych (pomijając runo oraz ewen-

tualną warstwę krzewów i drzew) należy spisać gatunki roślin najczęściej występujące, które mają największe pokrycie. Te gatunki roślin z wszystkich 10 poletek utworzą listę gatunków dominujących. Lista ta sporządzona w pierwszym roku prac monitoringowych określa stan wyjściowy, którego nie wartościuje się w skali FV/U1/U2.

Stopień zarośnięcia. Na stanowisku kartuje się występujące krzewy i drzewa oceniające fragmenty stanowiska. Dane te analizuje się w programie komputerowym do analiz przestrzennych (np. ArcGIS), który podaje powierzchnię porośniętą drzewami i krzewami. Wskaźnik określany jest jako procentowy udział powierzchni stanowiska zajętej przez drzewa i krzewy.

Stopień wilgotności. W trakcie prac terenowych należy w obrębie stanowiska zidentyfikować płaty roślinności o różnym stopniu wilgotności według skali Killeen'a i Moorkens (2003):

1. Sucho – nie widać wilgoci na powierzchni gruntu.
2. Wilgotno – grunt wyraźnie wilgotny, lecz woda nie pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
3. Mokro – woda pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
4. Bardzo mokro – kałuże stojącej wody, ale jej głębokość nie przekracza 5 cm.
5. Miejsca zalane wodą – głębokość wody ponad 5 cm.

Dane nanosi się na mapę cyfrową. Program określi jaki jest udział powierzchni stanowiska o danym stopniu wilgotności. Wartość wskaźnika odpowiada dominującemu stopniowi skali.

Fragmentacja siedliska. Wskaźnik określany jest opisowo w trzystopniowej skali w oparciu o analizę materiałów kartograficznych (ortofotomapy [Geoportal], szkic terenowy) i wizję terenową na stanowisku. Jest to ocena ekspercka. Ustalane jest, czy siedlisko występuje w jednym płacie czy w większej liczbie płatów, a jeśli w jednym to czy zaznacza się jakieś procesy prowadzące do fragmentacji.

Termin i częstotliwość badań

Prace monitoringowe należy prowadzić późnym latem, między sierpniem a wrześniem. Jest to okres, w którym ślimaki są dość aktywne i stosunkowo łatwo zauważyć je na roślinności. Ponadto, jest to okres, kiedy osiągają największe liczebności, pojawiają się też młode osobniki. Później, jesienią, liczebność populacji spada, wzrasta natomiast udział osobników młodocianych (Lipińska – dane niepubl. dotyczące ekologii poczwarówki jajowatej).

Należy zwrócić uwagę na warunki pogodowe, w jakich prowadzone są prace terenowe. Wskazane jest unikanie warunków ekstremalnych, np. okresów suszy czy powodzi. Najlepiej liczenia ślimaków prowadzić przy dużej wilgotności powietrza. Należy także unikać dużego nasłonecznienia, ponieważ wtedy ślimaki chowają się w miejsca bardziej zacienione i trudniej je zauważyć. Dlatego należy prowadzić badania albo w okresach zachmurzenia, albo po deszczu, albo w czasie, gdy roślinność jest mokra, np. pokryta rosą.

Kontrole monitoringowe powinny być prowadzone nie rzadziej niż raz na 3 lata, a najlepiej corocznie. Dotyczy to zwłaszcza badania wskaźników stanu populacji.

Sprzęt i materiały do badań

- kwadratowa ramka (tzw. ramka Oaklanda) o wymiarach 25x25 cm;
- wodery, kalosze lub inne nieprzemakalne obuwie;
- dokładna mapa topograficzna (np. 1:5 000 lub 1:10 000);
- przybory do pisanie i formularze do notowania danych;
- odbiornik GPS;
- nóż z piłką, ostra łopatką, „pazurki” ogrodnicze;
- sitko o średnicy oczek 0,5 mm;
- plastikowe paliki;
- aparat fotograficzny;
- lupa;
- czerpak;
- folia;
- worki i pojemniki do transportu prób.

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 1016 poczwarówka jajowata <i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Obszar Natura 2000: PLH260003 Ostoja Nidziańska Obszar Natura 2000: PLB260001 Dolina Nidy Nadnidziański Park Krajobrazowy.
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. 190 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha/a/m ² 8 a
Opis stanowiska	Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Stanowisko położone przy drodze gruntowej w odległości ok. 300 m od wsi, powiat Pińczowski w województwie Świętokrzyskim. Można do niego dotrzeć z drogi nr 766 na trasie skręcamy przy drogowskim na, następnie na skrzyżowaniu we wsi skręcamy w lewo, jedziemy prosto ok. 500 m do końca drogi, gdzie skręcamy w prawo, a następnie znów w lewo. Po przejechaniu ok. 250 m pojawi się kolejne skrzyżowanie, na którym wybieramy drogę gruntową, czyli skręt w prawo. Po przejechaniu ok. 300 m jesteśmy na miejscu. Stanowisko znajduje się po lewej (wschodniej E) stronie drogi.

Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska Turzycowisko, przylegające do lasu od południa (S); teren podmokły; nie sąsiaduje bezpośrednio z wodą (ciekiem, zbiornikiem), w odległości ok. 400 m znajduje się starorzecze Nidy; grunt jest wilgotny, roślinność nie stoi w wodzie, stwierdzono występowanie stale wilgotnej ściółki pod okapem roślinności zielnej; otoczenie stanowiska: łąki i lasy; rodzaj podłoża: ziemia próchniczna; stanowisko nie jest zacienione; nie rozpoznano typu siedliska przyrodniczego z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku (zwłaszcza ostatnie stwierdzenia), dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Gatunek po raz pierwszy stwierdzony na tym stanowisku. Osiąga zagęszczenie 4 os./m ² .
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Anna Lipińska
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 28.08.2009

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz			Ocena
Populacja				
Zagęszczenie	4 os./m ² populacja nieliczna			U1
Struktura wiekowa	25% mało młodych osobników			U1
Obszar zajmowany przez gatunek na stanowisku	6 a Populacja zajmuje ok. 6 a. Jest to pierwszy rok prac monitoringowych i nie ma danych do określenia zmian.			XX
Siedlisko				
Powierzchnia potencjalnego siedliska	8 a Jest to pierwszy rok prac monitoringowych i nie ma danych do określenia zmian.			XX
Roślinność	Gatunki dominujące: manna <i>Glyceria maxima</i> (grupa I), turzycza błotna, <i>Carex acutiformis</i> (grupa I), turzycza zaostrzona <i>Carex gracilis</i> (grupa IV), mozga <i>Phalaris arundinacea</i> (grupa 2), pałka szerokolistna <i>Typha latifolia</i> (grupa 4). Jest to pierwszy rok badań i nie ma danych do określenia zmian.			XX
Stopień zarośnięcia	0%			FV
Stopień wilgotności	Średni Teren podmokły; nie sąsiaduje bezpośrednio z wodą (ciekiem, zbiornikiem), w odległości ok. 400 m znajduje się starorzecze Nidy; grunt jest wilgotny, roślinność nie stoi w wodzie, stwierdzono występowanie stale wilgotnej ściółki pod okapem roślinności zielnej; stopień 3 w skali Killeen'a i Moorkens (2003).			U1
Fragmentacja siedliska	Brak fragmentacji, jednorodny płat siedliska			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 W pobliżu stanowiska miejscowa ludność składa gruz i eternit. Poza tym brak bezpośrednich zagrożeń dla stanowiska i powinno ono przetrwać w stanie niezmiennym wiele lat bez stosowania żadnych zabiegów ochronnych.			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
420	Odpady, ścieki	C	0	W pobliżu znajduje się składowisko gruzu i eternitu.
530	Usprawniony dostęp do obszaru	B	0	Do stanowiska można dojechać samochodem osobowym, stanowisko znajduje się przy drodze gruntowej prowadzącej ze wsi
951	Wyschnięcie / nagromadzenie materii organicznej	A	–	Rokroczne gromadzenie materii organicznej pochodzącej z pozostałości roślin (właściwe dla tego typu siedliska).

Zagrożenia (przyszłe, przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
420	Odpady, ścieki	C	0	W odległości ok. 1 km od stanowiska ok. rok temu powstała oczyszczalnia ścieków. Wpływ na stanowisko nie został dotąd rozpoznany.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane podczas prac monitoringowych 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)</i> W pobliżu stwierdzono występowanie ślimaka żółtawego <i>Helix lutescens</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Brak
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Brak
Uwagi metodyczne	<i>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.)</i> Brak
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, itp.</i> Brak
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których opracowana metodyka może zostać zaadaptowana

Opracowana metodyka może zostać zaadaptowana do monitorowania zwierząt o podobnej biologii i wymaganiach ekologicznych (Lipińska, Książkiewicz 2011). Należą do nich inne ślimaki o małych rozmiarach ciała, związane z podmokłymi siedliskami przebywające najczęściej wśród roślinności.

6. Ochrona gatunku

Poczwarówka jajowata jest prawnie chroniona w Polsce od 2004 r. Niektóre z jej stanowisk znajdują się w granicach obszarów chronionych, w tym parków narodowych, np. Białowieckiego PN, Kampinoskiego PN, Wigierskiego PN. Część stanowisk leży w granicach parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu, np. Nidziańskiego PK czy też IX Obszaru Chronionego Krajobrazu Województwa Lubuskiego, jednak obowiązujący na tych terenach reżim ochronny nie gwarantuje zabezpieczenia dla siedlisk gatunku. Nie powołano żadnego obszaru dla ochrony poczwarówki jajowatej aż do momentu utworzenia ekologicznej sieci Natura 2000. Nawet postulowane w Czerwonej księdze (Pokryszko 2004) objęcie ochroną najliczniejszego spośród wówczas znanych stanowisk nie spotkało się z odzewem. Obecnie, 19 obszarów Natura 2000 chroni stanowiska poczwarówki jajowatej (<http://natura2000.gdos.gov.pl>).

Bierna ochrona siedlisk gatunku jest niewystarczająca. Brak działań ochronnych spowodował znaczny stopień degradacji niektórych stanowisk poczwarówki jajowatej. Uległy one przesuszeniu i stopniowej sukcesji roślinnej prowadzącej do zarastania drzewami i krzewami. Kluczową sprawą jest utrzymanie odpowiednio wysokiego poziomu wody na stanowiskach, który powinien znajdować się przy powierzchni gruntu lub tuż ponad nią. Dla poczwarówki jajowatej istotne jest, żeby wahania poziomu wody były niewielkie. Warunki takie sprzyjają rozwojowi wysokich szuwarów.

Spśród innych zagrożeń prowadzących do degradacji siedlisk poczwarówki należy wymienić intensywnie prowadzone koszenie i wypas, a także wypalanie szuwarów, które mogą prowadzić do niszczenia poczwarówek oraz eutrofizację wpływającą na zmianę składu gatunkowego roślinności. Usuwanie roślin zapobiegające zarastaniu siedliska i jego degradacji jest niekiedy koniecznością. W takich sytuacjach dopuszczalne jest ekstensywne użytkowanie: koszenie i wypas. Koszenie powinno być prowadzone w ograniczonym zakresie. W takich sytuacjach polecany jest wypas koni. Zabiegi te muszą być wykonywane pod nadzorem eksperta.

Gdy stwierdzono, że dopiero co opisane stanowiska w północno-zachodniej Polsce podlegają niekorzystnym procesom prowadzącym do degradacji siedliska, wskazane było zastosowanie działań z zakresu ochrony czynnej. W związku z taką potrzebą, w latach 2009–2010, przy współpracy Klubu Przyrodników i Ekofunduszu, zrealizowano projekt czynnej ochrony siedlisk poczwarówek zwężonej i jajowatej. Przeprowadzono działania obejmujące: koszenie najbardziej zeutrofizowanych i podlegających przyspieszonej sukcesji części powierzchni (zwykle były to obrzeża siedlisk) i wycinkę nalotu drzew i krzewów. Na stanowiskach, gdzie realizowano projekt, konieczny jest monitoring efektów

przeprowadzonych zabiegów, a w razie konieczności powtarzania zabiegów koszenia i wycinki odrostów.

W miejscach, w których poczwarówka jajowata zanikła należy rozważyć reintrodukcję, ale pod warunkiem, że udało się odtworzyć warunki siedliskowe. Najprościej jest przenieść roślinność i ściółkę z najbliższych powierzchni, na których poczwarówka jajowata została licznie stwierdzona.

Wszystko wskazuje na to, że rozmieszczenie tego gatunku w Polsce nadal nie jest dobrze poznane. Wdrażanie Dyrektywy Siedliskowej zwróciło uwagę na ten niepozorny gatunek, co zaowocowało inwentaryzacjami, a te z kolei stwierdzeniami nowych stanowisk (np. Książkiewicz 2009, Zając, Zając 2006). Jednak nie wszystkie regiony w kraju podlegały takiej inwentaryzacji. Dlatego nadal konieczne są badania rozmieszczenia gatunku oraz szczegółowe badania na znanych stanowiskach.

7. Literatura

- Barga-Więćławska J. 2009. Malakofauna południowego pasa bagien Kampinoskiego Parku Narodowego wskaźnikiem warunków ekologicznych siedlisk. W: Andrzejewski R. (red.). Trwałość i efektywność ochrony przyrody w polskich parkach narodowych. Izabelin, s. 397-410.
- Barga-Więćławska J. 2011a. Kształtowanie się siedlisk w południowym pasie bagien Puszczy Kampinoskiej na początku holocenu i współcześnie w oparciu o badania malakofauny. VI Świętokrzyskie Spotkania Geologiczno-Geomorfologiczne. Ameliówka k. Kielc, 17–18 maja 2011 r. s. 134–135.
- Barga-Więćławska J. 2011b. Nowe stanowiska *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) na terenie południowo-wschodniej, środkowej i północnej Polski na tle warunków ekologicznych siedlisk. Problemy współczesnej malakologii XXVII Krajowe Seminarium Malakologiczne Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń-Tleń, 6-8.04, s. 11-12.
- Barga-Więćławska J. 2012a. New localities of *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) in south-eastern, central and northern Poland. *Folia Malacologica* 20 (1): 48.
- Barga-Więćławska J. 2012b. Monitoring malakofauny. W: Olszewski A. (red.). Raport o stanie środowiska przyrodniczego zlewni Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego „Kampinos” w 2011 roku. Kampinoski Park Narodowy-Stacja Bazowa Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego „Kampinos”, Granica-Izabelin, s. 156-187.
- Beran L. 2006. New records of *Vertigo moulinsiana* (Gastropoda: Vertiginidae) and notes on its distribution and habitats in the Czech Republic. *Malacologica Bohemoslovaca* 5: 14–17.
- Cameron R.A.D., Colville B., Falkner G., Holyoak G.A., Hornung E., Killeen I.J., Moorkens E.A., Pokryszko B.M., von Proschwitz T., Tattersfield P., Valovirta I. 2003. Species accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana*. *Heldia* 5, 7: 151–172.
- Cernohorsky N.H., Horsák M., Cameron R.A.D. 2010. Land snail species richness and abundance at small scales: the effects of distinguishing between live individuals and empty shells. *Journal of Conchology* 40: 233–24.
- Drake C. M. 1999. A review of the status, distribution and habitat requirements of *Vertigo moulinsiana* in England. *Journal of Conchology* 36: 63–79.
- ETC/BD 2008. Habitats Directive Article 17 Technical Report (2001 – 2006). Overview of Biogeographical Assessments. European Topic Centre on Biological Diversity for the European Commission (DG Environment), Paris. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>
- Killeen I. J. 1996. *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849). W: Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part III. Mollusca and Echinodermata. *Nature and Environment* 81: 483–490. Council of Europe Publishing, Strasbourg.

- Killeen I. J. 2003a. A review of EUHSD *Vertigo* species in England and Scotland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 73–84.
- Killeen I. J. 2003b. Ecology of Desmoulin's whorl snail *Vertigo moulinsiana*. *Conserving Natura 2000 Rivers*. Ecology Series 6: 1–25. English Nature, Peterborough.
- Killeen I.J., Moorkens E.A. 2003. Monitoring Desmoulin's Whorl Snail, *Vertigo moulinsiana*. *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No.6*, English Nature, Peterborough.
- Książkiewicz Z. 2009. New localities of *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae) in northwestern Poland. *Folia Malacologica* 17(4): 219–222.**
- Książkiewicz Z. 2010. Higrofilne gatunki poczwarówek północno-zachodniej Polski. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Lipińska A.M. 2010. Poczwarówka jajowata *Vertigo moulinsiana* – rzadki gatunek ślimaka chroniony Dyrektywą Siedliskową. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 66 (6): 482–490.**
- Lipińska A.M., Książkiewicz Z. 2011. Metodyka poszukiwań poczwarówki jajowatej *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) i poczwarówki zwężonej *Vertigo angustior* (Jeffreys 1830). *Nature Conservation* (w druku).
- Moorkens E.A., Killeen I.J. 2011. Monitoring and Condition Assessment of Populations of *Vertigo geyeri*, *Vertigo angustior* and *Vertigo moulinsiana* in Ireland. *Irish Wildlife Manuals*, No. 55. National Parks and Wildlife Service, Department of Arts, Heritage and Gaeltacht, Dublin, Ireland.
- Myżyk S. 2004. A new locality of two rare vertiginid species (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae) in NW Poland. *Folia Malacologica* 12 (2): 57–61.**
- Myżyk S. 2005. Egg structure of some vertiginid species (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Folia Malacologica* 13(4): 169–175.
- Myżyk S. 2011. Contribution to the biology of ten vertiginid species. *Folia Malacologica* 19(2): 55–80.**
- Pokryszko B.M. 1987. On the aphyllity in the *Vertiginidae* (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology* 32: 365–375.
- Pokryszko B.M. 1990. The Vertiginidae of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) – a systematic monograph. *Annales Zoologici* 43, 8: 133–257.
- Pokryszko B.M. 1992. Life history of *Vertigo pusilla* O.F.Müller 1774 (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). W: Gittenberger E., Goud J. (red.) *Proceedings of the ninth international malacological conference*, Edinburgh. National Museum of Natural History, Leiden, s. 247–256.
- Pokryszko B.M. 2003. *Vertigo* of continental Europe – autecology, threats and conservation status (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 13–25.
- Pokryszko B.M. 2004. *Vertigo moulinsiana*. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). *Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce*. Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu i Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 324–325.**
- Stebbins R.E., Killeen I. J. 1998. Translocation of habitat for the snail *Vertigo moulinsiana* in England. *Journal of Conchology*, Special Publication No. 2: 191–204.
- Tattersfield P., McInnes R. 2003. Hydrological requirements of *Vertigo moulinsiana* on three candidate Special Areas of Conservation in England (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 135–147.
- Wiktor A. 2004. Ślimaki lądowe Polski. Wydawnictwo Mantis, Olsztyn.
- Zajac A., Zajac K. 2006. Nowe stanowisko poczwarówki jajowatej *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) w dolinie Nidy. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 62 (2): 105–109.**

Opracowały: Anna Lipińska, Zofia Książkiewicz,
Katarzyna Zajac i Jadwiga Anna Barga-Więclawska

1014 **Poczwarówka zwężona**

Vertigo angustior Jeffreys, 1830



Fot. 1. Poczwarówka zwężona *Vertigo angustior* pełzająca po liściu turzycy błotnej *Carex acutiformis* (© A. Lipińska).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna*

Rząd: płucodyszne PULMONATA

Rodzina: poczwarówkowate VERTIGINIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN – LR/cd

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – EN

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – EN

*Fauna Europaea (2011) Fauna Europaea version 2.4. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>

W 21 krajach Unii Europejskiej, zgodnie z art. 17 Dyrektywy Siedliskowej, przygotowano raport o stanie ochrony poczwarówka zwężonej *Vertigo angustior*. Tylko w 5 spośród nich stan ochrony oceniono jako właściwy, przynajmniej na części obszaru kraju. W kolejnych 7 uznano, że jest on nieznan, z powodu braku danych umożliwiających ocenę. Natomiast w pozostałych 9 krajach stan ochrony poczwarówka zwężonej jest niewłaściwy albo zły (ETC/BD, 2008).

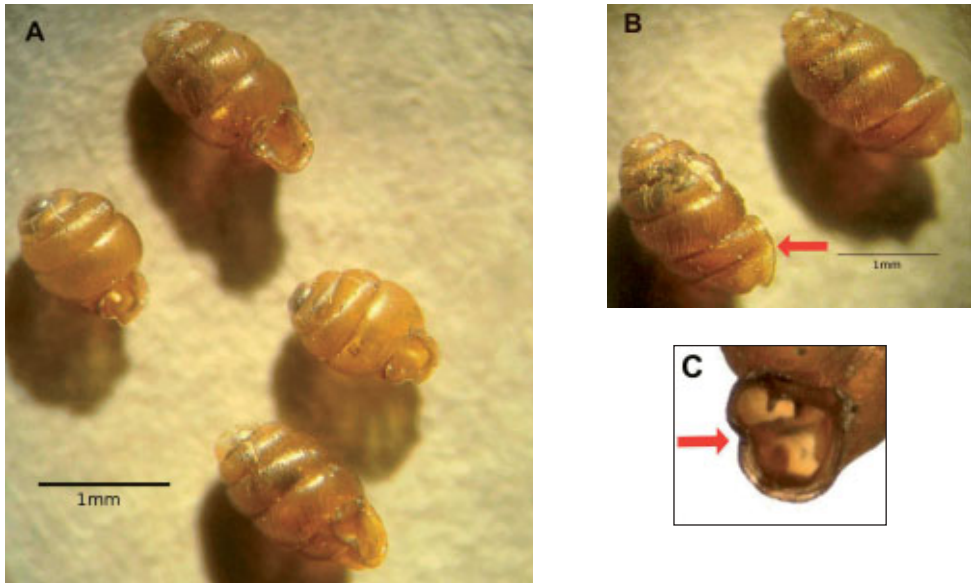
3. Opis gatunku

Poczwarówka zwężona to małych rozmiarów ślimak lądowy (Fot. 1). Zaledwie 2 mm wysokości muszla i niewiele większe ciało mięczaka czynią go bardzo trudnym do zaobserwowania w terenie.

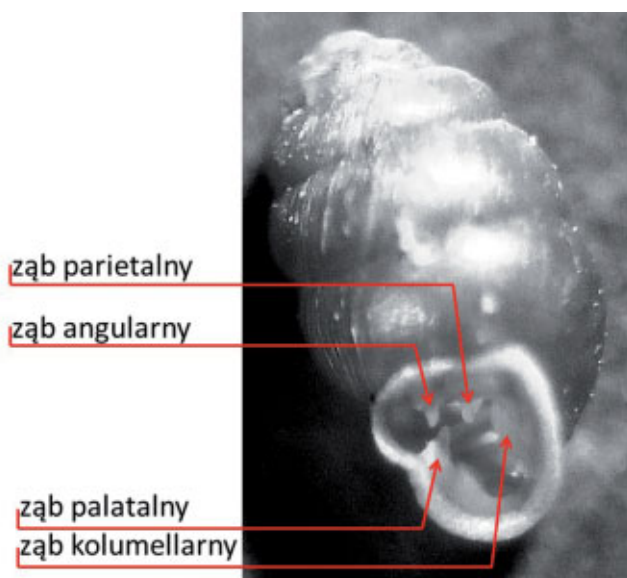
Ciemnoszare ciało poczwarówka zwężonej jest krępe, a jej czułki grube. Na ich szczycie znajdują się wrażliwe na zmiany natężenia światła oczy. Po spodniej stronie głowy umiejscowiony jest otwór gębowy, wewnątrz którego znajduje się charakterystyczna dla mięczaków tarka (*radula*), służąca do pozyskiwania pokarmu.

Lewoskrętna muszla poczwarówka zwężonej, u osobników dorosłych złożona jest z około 5 średnio wypukłych skrętów, zaś szew jest umiarkowanie głęboki. Wysokość muszli waha się od 1,5–1,9 mm, szerokość wynosi 0,9–1,0 mm (Pokryszko 1990). Taka zmienność może występować w obrębie tego samego mikrosiedliska (Fot. 2).

Charakterystycznymi cechami konchologicznymi poczwarówka zwężonej są: lewoskrętność, obecność w otworze 4–5 ząbków (tzw. uzbrojenie otworu): kolumellarnego, jednego lub dwóch parietalnych, angularnego i palatalnego (Fot. 3). Ten ostatni ząb jest wy-



Fot. 2. (A) Zróżnicowanie wielkości muszli poczwarówka zwężonej zebranych z tej samej powierzchni we wrześniu 2009 r.; (B) widok muszli od bocznej strony otworu (© Z. Książkiewicz); na dole muszli widoczne zgrubienie karkowe; (C) charakterystyczny sercowaty kształt otworu (© M. Horsák); czerwonymi strzałkami oznaczono charakterystyczne zakłębienie (tzw. rynienkę) na ostatnim skręcie.



Fot. 3. Charakterystyczne struktury (tzw. zęby) widoczne w otworze muszli poczwarówki zwężonej – należy zwrócić uwagę na długi ząb palatalny, sięgający daleko w głąb otworu muszli (© Z. Książkiewicz).

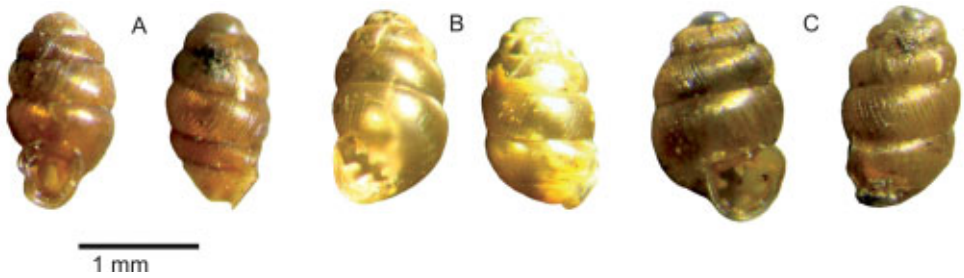
dłużony i odpowiada mu charakterystyczne zakłębienie (tzw. rynienka) na zewnętrznej powierzchni ostatniego skreću. Obecność rynienki wpływa na kształt otworu muszli, nadając mu wyraźnie sercowaty zarys (Fot 2b, c). Poza tym, na bocznej powierzchni muszli, pod rynienką znajduje się dobrze wykształcone, masywne zgrubienie karkowe (Fot. 2b).

Bardzo rzadko spotyka się anomalie w budowie muszli poczwarówki zwężonej: karłowatość i gigantyzm. W przypadku tej ostatniej nieprawidłowości, w otworze mogą nie wykształcić się zęby i tym samym, brak charakterystycznej rynienki (Książkiewicz 2011).

Muszla poczwarówki zwężonej jest półprzezroczysta i ma czerwone zabarwienie, a na jej powierzchni widoczne są delikatne, regularne prążki. Kształt muszli jest wrzecionowaty, o różnym stopniu wydłużenia, ale zawsze silnie zwężający się ku wierzchołkowi i u podstawy.

Obserwacje poczwarówki zwężonej w terenie są trudne ze względu na bardzo małe rozmiary ciała zwierzęcia i jego tryb życia. Wysokie letnie temperatury i niska wilgotność powietrza sprawiają, że ślimak zagrzebuje się w głębszych warstwach ściółki lub w glebie, ograniczając w ten sposób utratę wody z ciała. Dlatego prowadzenie obserwacji poczwarówki zwężonej w tym okresie wymaga od obserwującego wiedzy o dobowej aktywności ślimaka związanej ze zmieniającymi się w ciągu dnia warunkami wilgotnościowymi i temperaturą przyziemia. W lecie i wczesną jesienią w godzinach wczesno porannych na mikrostrukturach gleby i roślinności występuje gradient temperatury i wilgotności powodujący skraplanie się pary wodnej. Pojawia się rosa, wzrasta wilgotność i wówczas poczwarówki pełzają po liściach roślin, np. turzyc (głównie tych butwiejących), więc dostrzeżenie ich jest łatwiejsze. Podobnie korzystny dla poczwarówki zwężonej wzrost wilgotności powietrza, występuje po deszczu.

Istnieje możliwość pomylenia poczwarówki zwężonej z dwoma innymi przedstawicielami rodziny poczwarówkowatych *Vertiginidae* występującymi w Polsce: poczwarówką drobną *Vertigo pusilla* i poczwarówką prążkowaną *Vertigo substriata*. Błędna identyfi-



Fot. 4. Porównanie muszli poczwarówki zwężonej *Vertigo angustior* (A) z muszlą poczwarówki drobnej *Vertigo pusilla*; (B) i poczwarówki prążkowanej *Vertigo substriata* (C) (© Z. Książkiewicz).

kacja dotyczy głównie poczwarówki drobnej *Vertigo pusilla*, której muszla, podobnie jak u poczwarówki zwężonej, jest lewoskrętna. Skorupka poczwarówki drobnej jest jednak większa: jej wysokość wynosi 1,60–2,20 mm, a szerokość 1,00–1,20 mm (Pokryszko 1990). Warto też zwrócić uwagę na zarys muszli i otworu: muszla poczwarówki drobnej jest cylindryczna, a otwór, w którym może być wykształconych 6–9 ząbków, ma zarys trójkąta (brak rynienki na zewnętrznej powierzchni ostatniego skrętu). Na ostatnim skręcie, tuż za brzegiem otworu, widać wyraźnie przeświecające podstawy zębów, a także kallus. Poza tym, powierzchnia muszli poczwarówki drobnej jest gładka, delikatniejsza i jaśniejsza niż u poczwarówki zwężonej (Fot. 4).

Kolor muszli poczwarówki zwężonej i jej urzeźbienie upodabniają ją do poczwarówki prążkowanej *Vertigo substriata*. Muszla tego ostatniego gatunku jest jednak prawoskrętna, a prążki na jej powierzchni mocno zarysowane. Liczba skrętów wynosi 4,0–4,7 – zwykle 4,5 (Pokryszko 1990), zatem jest mniejsza niż u poczwarówki zwężonej, przy czym rozmiary skorupki tych dwóch gatunków są podobne (muszla poczwarówki prążkowanej osiąga wysokość: 1,48–1,98 i szerokość: 0,95–1,17 mm). Otwór muszli poczwarówki prążkowanej jest zaokrąglony i wyposażony w 5–7 zębów. Kształt skorupki jest jajowaty, przy czym na ostatnim skręcie, podobnie jak u poczwarówki zwężonej, obecne jest zgrubienie karkowe.

Fotografia 4 obrazuje różnice kształtu muszli, otworu, ubarwienia, a także uzbrojenia otworu trzech omówionych powyżej gatunków poczwarówek.

Poczwarówce zwężonej towarzyszą inne gatunki ślimaków. Podobnie jak ona, charakteryzują się drobnymi rozmiarami i często zajmują podobne mikrosiedliska – żyją wśród wilgotnej ściółki. Przykładami takich gatunków są: białek malutki *Carychium minimum*, białek wysmukły *C. tridentatum*, bursztyńka podłużna *Succinea oblonga*, błyszczotka lśniąca *Cochlicopa nitens*, poczwarówka karliczka *Vertigo pygmaea*, poczwarówka bezzębna *Columella edentula*, krążalek malutki *Punctum pygmaeum*, ślimaczek owalny *Valonia excentrica*, ślimaczek gładki *V. pulchella*, ślimaczek żeberkowany *V. costata*.

Identyfikacji gatunków ślimaków z rodziny poczwarówkowatych najłatwiej dokonać na podstawie cech konchologicznych, przy pomocy klucza do oznaczania ślimaków (np. Urbański 1957, Wiktor 2004). Warto dodać, że odnalezienie pustej skorupki na powierzchni monitoringowej nie jest wystarczające do stwierdzenia na niej obecności rozpoznanego gatunku. Muszle, szczególnie w siedliskach alkalicznych, ulegają rozkładowi bardzo powoli, pozostając jeszcze długo po wymarcu populacji (Cernohorsky i in. 2010).

4. Biologia gatunku

Poczwarówka zwężona żeruje na martwej materii organicznej, żywiąc się mikroorganizmami rozwijającymi się na powierzchni martwych szczątków roślinnych (Cameron 2003).

Cykl życiowy poczwarówki zwężonej nie był do niedawna przedmiotem intensywnych badań. Jedynie w pracach Pokryszko (1992) i Mazurkiewicz, Pokryszko (2005) opisano wyniki badań pokrewnego gatunku – poczwarówki drobnej. Ostatnio wstępne badania biologii poczwarówki zwężonej opisał Myzyk (2005, 2011). Z jego obserwacji wynika, że czas życia tego mięczaka jest krótki – wiek najstarszych osobników nie przekraczał 38 miesięcy, ale większość osobników ginie w roku następującym po tym, w którym wykluły się z jaja. Poczwarówki w większości zaczynają składać jaja w kwietniu, a kończą w sierpniu, sporadycznie później. Składają od 8 do 77 pojedynczych jaj na sezon i maksymalnie niewiele ponad 100 w ciągu całego życia. W zależności od długości życia, mogą to robić przez 1, 2 lub 3 sezony. Wykształcenie w pełni uformowanej muszli zajmuje od 30 do ponad 50 dni od wyklucia. Wraz z wykształceniem armatury, ślimak osiąga dojrzałość płciową. Poczwarówki zwężone przystępują do rozrodu najczęściej w kolejnym sezonie wegetacyjnym, a nie w tym, w którym się wykluły.

U poczwarówek występują osobniki eufalliczne, posiadające męskie narządy kopulacyjne i afalliczne, u których obserwuje się zanik tych narządów (Pokryszko 1987). Te ostatnie podczas aktu płciowego z osobnikiem eufallicznym, mogą pełnić jedynie rolę samicy. Formy afalliczne zdolne są do samozapłodnienia, co ułatwia odtworzenie zubożałej populacji (na przykład po zimie) bądź też zasiedlenie nowego miejsca przez pojedyncze osobniki. Może to jednak wpływać na małą zmienność genetyczną populacji.

Populacja poczwarówki zwężonej może osiągnąć znaczne zagęszczenia, np. z Wysp Brytyjskich opisywano stanowiska, na których zagęszczenie przekraczało 1000 osobników/m² (Killeen 2003). Na powierzchniach badanych w dolinie Brdy zagęszczenie ważyło się od 500 do 950 osobników/m² (Myzyk 2011).

Dane pozyskane z różnych stanowisk wskazują, że istnieje zróżnicowanie w przebiegu cyklu życiowego poczwarówki zwężonej. Badania polskich populacji z doliny Brdy (Myzyk 2011) wykazały, że te ślimaki są krócej aktywne w ciągu sezonu niż te badane przez Sharland (2001) w Walii. W październiku większość osobników z doliny Brdy jest nieaktywna i ma otwór muszli zabezpieczony śluzową epifragmą, podczas gdy w walijskich populacjach ślimaki są w tym czasie aktywne. Wpływają na to różnice klimatyczne na badanych stanowiskach wynikające z położenia geograficznego i warunków ekologicznych (np. wilgotność, rodzaj gleby, roślinność). W różnych warunkach aktywność dobową i sezonową gatunku wynikająca z uwodnienia siedliska oraz temperatury gleby i przyziemia wykazuje różnice.

Na terenie północno-zachodniej Polski obserwuje się obecność wszystkich grup wiekowych podczas całego sezonu wegetacyjnego, przy czym na początku sezonu zagęszczenie mięczaków jest małe, z niewielką przewagą osobników dorosłych. Młode osobniki pojawiają się już wczesną wiosną, w różnym czasie w zależności od położenia stanowiska oraz warunków meteorologicznych, ale ich udział nie przekracza 15%. Sytuacja zwykle zmienia się w okresie letnim. W czerwcu może on osiągnąć już nawet 60%. W kilka tygodni młode ślimaki osiągają dojrzałość płciową, tak że w sierpniu udział mło-

docianych, niedojrzałych osobników w strukturze populacji spada do kilkunastu procent. W lipcu i sierpniu drastycznie rośnie też zagęszczenie ślimaków. Z kolei najczęściej dorosłych osobników obserwuje się jesienią, we wrześniu i październiku (Sharland 2001, Cameron i in. 2003, Killeen 2003, Moorkens, Gaynor 2003, Myzyk 2011). Przebieg dynamiki liczebności poczwarówki zwężonej wykazuje znaczne fluktuacje, które wydają się być zależne zarówno od sytuacji pogodowej w danym roku, jak i charakteru powierzchni. Lokalizacje, w obrębie których poziom wód gruntowych utrzymuje się tuż pod powierzchnią gruntu lub na równi z nią, stanowią mniej przychylne siedlisko dla poczwarówki w latach „mokrych” (podczas takich lat powierzchnie zwykle są przynajmniej częściowo podtopione), zaś bardziej korzystne warunki oferują podczas lat „suchych”. Sytuacja jest odwrotna na powierzchniach cechujących się mniejszą wilgotnością, a wręcz częściowo przesuszonych: zagęszczenie populacji w takich miejscach może być zaskakująco wysokie podczas lat obfitych w deszcze (Książkiewicz, dane niepubl.).

5. Wymagania siedliskowe

Poczwarówka zwężona jest gatunkiem wapieniolubnym, opisywanym, w zależności od lokalizacji geograficznej, z różnych typów siedlisk (Pokryszko 2003). Są to obszary podmokłe, otwarte, o różnym pochodzeniu, od wilgotnych łąk, młak, brzegów jezior i torfowisk węglanowych i ziołorośli z wierzbówką (*Filipendula* sp.), aż po zagłębienia międzywydmowe, brzegi słonych nadmorskich bagien i nadmorskie łąki, głazowiska na podmokłym podłożu czy szczeliny w krasowych chodnikach wapiennych (Fot. 5). Cza-



Fot. 5. Zróżnicowanie siedliska poczwarówki zwężonej: A – fragment szuwaru wysokoturzcowego składający się głównie z turzyc rozłogowych (© Z. Książkiewicz); B – powierzchnia porośnięta turzycami kępowymi (© Z. Książkiewicz); C – młaka kozłkowo-turzcowa (typ siedliska przyrodniczego 7230) (© K. Zając).



Fot. 6. Poczwarówka zwężona żyje w ściółce i często pełza po obumarłych liściach turzyc – A – osobnik młody; B – zdjęcie próbki ściółki z poczwarówkami zaznaczonymi czerwonymi okręgami, po lewej młoda i po prawej dorosła; C – dorosły osobnik (© Z. Książkiewicz).

sem występuje w lasach olszowych, a w Skandynawii w porastających zbocza lasach liściastych z jesionem (*Fraxinus* sp.). Stosunkowo często zajmuje siedliska w strefie ekotonu między łąkami a zabagnieniami czy torfowiskami albo brzegi wód. Niemniej jednak, zajmowane przez nią mikrosiedliska wydają się być wszędzie podobne (Holoak, Willing 1999): permanentnie wilgotne, lecz nie ulegające podtopieniu, raczej otwarte lub półotwarte aniżeli zacienione przez drzewa lub gęstą pokrywę wysokich roślin zielnych (Cameron 2003). Poczwarówki osiągają różne zagęszczenia na różnych stanowiskach w związku z tym, że odmiennie kształtują się warunki wilgotnościowe i cieplne na torfowiskach nakredowych i na torfowiskach alkalicznych (obydwa siedliska należą do najcieplejszych), inaczej na młakach i wilgotnych łąkach, inaczej na węglanowych madach.

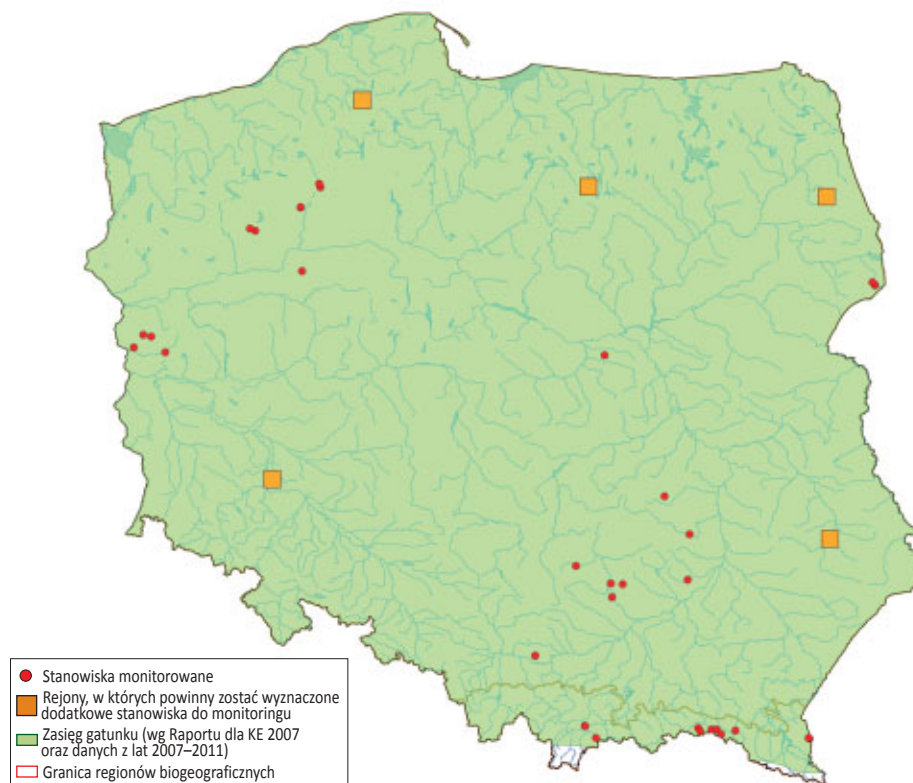
Rozmieszczenie gatunku i zakres zajmowanych siedlisk wskazują na silną zależność od warunków hydrogeologicznych, klimatycznych (np. poziom opadów), położenia geograficznego oraz morfogenezy siedliska. Temperatura otoczenia, zwłaszcza u zwierząt o krótkich cyklach rozwojowych jak poczwarówki, stanowi podstawowy czynnik decydujący o jego rozwoju. Termika gleb różnych siedlisk zajmowanych przez poczwarówkę jest zróżnicowana, a zasadniczym czynnikiem wpływającym na zmiany pojemności cieplnej danej gleby ma wilgotność. Grunty wilgotne (łąki i torfowiska) magazynują dużo ciepła. Dzięki lepszemu oddawaniu ciepła w głąb, są chłodniejsze na powierzchni. Wiosną nagrzewają się dłużej, ale też wegetacja na nich trwa dłużej, bo ochładzanie gruntów następuje powoli. Dlatego na niektórych stanowiskach poczwarówki są aktywne nawet do późnej jesieni (Barga-Więcławska dane niepubl.). Kolejnymi czynnikami decydującymi o występowaniu poczwarówki zwężonej jest stabilna, wysoka wilgotność (zasila-

nie jeziorne, rzeczne albo zagłębienia bezodpływowe) i obecność w podłożu węglańu wapnia. Poczwarówki pełzają po roślinności do wysokości około 20 cm ponad gruntem, gdzie panuje wysoka wilgotność względna, np. wśród traw na wysokości 2 cm wynosi 96%, a na wysokości 13 cm – 78% (Trojan 1985). Wilgotność względna powietrza decyduje też o jej aktywności dobowej. W sezonie wegetacyjnym poczwarówki najbardziej aktywne są, gdy jest rosa i po opadach deszczu.

Mięczak ten przebywa w ściółce, na rozkładających się częściach roślin, latem może być odnaleziony na liściach turzyc (zarówno rozłogowych, jak i kępowych) lub u ich podstawy albo na wilgotnych mchach (Fot. 6; Cameron i in. 2003, Pokryszko 1990, 1998, 2003, 2004). Zaobserwowano go też pełzającego po rozkładających się liściach śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa* (Książkiewicz, dane niepubl.). Tylko czasami wspina się na łodygi roślin na wysokość 10–15 cm (Cameron i in. 2003).

Degradacja siedlisk poczwarówki zwężonej związana jest z przesuszeniem i eutrofizacją. Jeśli te procesy dotyczą stanowisk cechujących się wysokim poziomem wód gruntowych, miejscowo wybijających ponad powierzchnię gruntu, początkowy etap przesuszania może przejawiać się znacznym wzrostem zagęszczenia ślimaka. Tym niemniej, postępująca degradacja w ostateczności prowadzi do całkowitego zaniku sprzyjających ślimakowi mikrosiedlisk.

Poczwarówka zwężona bardzo często jest odnajdowana na powierzchniach niegdyś ekstensywnie użytkowanych (np. Grochowska i in. 2010). Takie stanowiska charaktery-



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu poczwarówki zwężonej w Polsce na tle jej zasięgu geograficznego.

zużą się najczęściej znacznym użyźnieniem, tym niemniej prowadzona w przeszłości działalność zahamowała proces sukcesji drzew, zapobiegając drastycznym przemianom składu gatunkowego roślin i zacienieniu. Warto zaznaczyć, że temu mięczakowi nie przeszkadza umiarkowany wypas i koszenie, a w niektórych przypadkach to właśnie zarzucenie tych zabiegów doprowadziło do nieprzychylnych dla poczwarówki zwężonej przemian siedliska.

Gatunek może rozprzestrzeniać się na większe odległości, przenoszony przypadkowo przez inne organizmy, powódź lub wiatr. Opisywano, że przenoszony był przez ślimaki bezskorupowe, małe ssaki, ale również wraz z fragmentami ściółki porywanymi przez wiatr. W ten sposób może pokonywać dystans do 100 m na rok (Cameron i in. 2003).

Znacznie większe dystanse pokonuje unoszony przez wodę, np. podczas powodzi. Można zatem wnioskować, że systemy rzeczne ułatwiają ślimakowi zasiedlanie nowych powierzchni, jeśli tylko osobnik-kolonizator trafi na odpowiednie warunki. Do podobnych wniosków doszedł Falkner (2003), badając populacje tego gatunku w Bawarii. Hornung i in. (2003) opisali transport poczwarówki zwężonej z prądem rzeki na odległość 4–5 km, przyczepionej do materiału przenoszonego z nurtem wody. Poza tym, zasiedlanie nowych powierzchni może się odbywać za pośrednictwem zwierząt, np. ssaków kopytnych, które przenoszą na znaczne odległości przypadkowo przyczepione do nich ślimaki.

6. Rozmieszczenie gatunku

Poczwarówka zwężona to gatunek europejski: żyje na znacznej powierzchni kontynentu od Portugalii do Morza Kaspijskiego, nie przekracza jednak 60° szerokości geograficznej północnej; nie została też odnotowana na najdalej wysuniętych na południe krańcach Europy. Na wschodzie sięga do Uralu, notowana też z północnego Iranu (Pokryszko 1990).

W Polsce uważana jest za gatunek rzadki, do 2004 r. jej obecność potwierdzono na około 20 stanowiskach (Pokryszko 2004–2009). W ostatnich latach odkryto wiele nowych stanowisk tego gatunku w Polsce, głównie w ramach inwentaryzacji siedlisk i gatunków Natura 2000 prowadzonej w 2007 przez administrację Lasów Państwowych.

Obecnie, na terenie kraju znanych jest ponad 100 stanowisk poczwarówki zwężonej. Większość z nich opisanych została z nizinnej części Polski (Pokryszko 1990, Książkiewicz 2008, 2010, 2011, Książkiewicz, Lemke 2012, Grochowska i in. 2010, Barga-Więclawska 2011a, b, 2012a, b i dane niepubl.), pojedyncze lokalizacje z Małopolski (Gołąb i in. 2008, Kaszuba 2009) i Karpat: Kotliny Orawsko-Nowotarskiej, Górców, Beskidów i Bieszczadów (Barga-Więclawska, Książkiewicz, Lipińska, Potoczek, Zając dane niepubl.). Gatunek nie został stwierdzony jedynie w wyższych partiach gór: w Karkonoszach, na Babiej Górze i w Tatrach.

Rozmieszczenie mięczaka, szczególnie w północno-zachodniej części kraju, jest powiązane z dolinami niewielkich rzek. Zwykle kilka stanowisk odnajdowanych było w dolinie jednego cieku (np. Ilanki, Pliszki, Samborki, Szczyry, Płynicy, Debrzynki Rurzycy czy Drwęcy).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawiona poniżej koncepcja monitoringu poczwarówki zwężonej została opracowana na podstawie doświadczeń zebranych we wstępnej fazie prowadzenia monitoringu tego gatunku w Polsce, w latach 2009–2012 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. Była to pierwsza w Polsce próba takiego rodzaju monitoringu. Dotychczas prowadzony był jedynie monitoring mięczaków wodnych jako część monitoringu ekosystemów wodnych (osobno jeziornych i rzecznych) w ramach krajowego monitoringu przyrody. Trzeba się liczyć z tym, że przyjęte ustalenia w zakresie doboru wskaźników, sposobu ich określania i waloryzacji mogą ulec zmianom w miarę gromadzenia danych monitoringowych i postępu badań nad gatunkiem.

Proponowana metodyka jest stosunkowo łatwa do zastosowania, powtarzalna i tania. Równocześnie metody proponowane do monitorowania poczwarówki zwężonej są na tyle mało inwazyjne, że nie przyczyniają się do istotnych zmian w siedlisku. Przy tego typu organizmach konieczne jest jednak zbieranie prób z terenu i uśmiercanie pewnej liczby ślimaków, w celu oznaczenia okazów w laboratorium. Stosowane metody są wymierne i obiektywne, ponieważ opierają się na ilościowych wskaźnikach, szacowanych na podstawie danych zbieranych w terenie przy użyciu powtarzalnej metodyki.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i siedliska poczwarówki zwężonej i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji i siedliska poczwarówki zwężonej

Parametr/ Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Parametr		
Zagęszczenie	Liczba os./m ²	Policzenie osobników zebranych we wszystkich próbach ilościowych i przeliczenie na m ² (podać średnią ze wszystkich prób)
Siedlisko		
Powierzchnia potencjalnego siedliska	ha	Określenie powierzchni zajmowanej na stanowisku przez roślinność spełniającą wymagania siedliskowe poczwarówki zwężonej w oparciu o materiały kartograficzne i szkice terenowe
Stopień zarośnięcia	%	Określenie udziału powierzchni stanowiska zarośniętej przez drzewa i krzewy i/lub trzcinę (ocena ekspercka)
Stopień wilgotności	Wskaźnik opisowy	Określenie w pięciostopniowej skali dominującego stopnia wilgotności powierzchni według metody opracowanej przez Killeen'a i Moorkens (2003)
Fragmentacja siedliska	Wskaźnik opisowy	Określany jest w trzystopniowej skali w oparciu o analizę materiałów kartograficznych (ortofotomapy, np. Geoportal), szkic terenowy i wizję terenową na stanowisku (ocena ekspercka)

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska poczwarówki zwężonej

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Populacja			
Zagęszczenie	>10 os./m ²	>1 os./m ² – ≤10 os./m ²	W próbach tylko pojedyncze stare osobniki (≤1 os./m ²) albo puste muszle, albo brak żywych osobników lub pustych muszli
Siedlisko			
Powierzchnia potencjalnego siedliska	Nie zmieniła się lub wzrosła	Zmniejszyła się nie więcej niż 30%	Zmniejszyła się o więcej niż 30%
Stopień zarośnięcia	<40%	40–70%	>70%
Stopień wilgotności	≥80% powierzchni stanowiska kwalifikuje się do 2 i/lub 3 stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003)	≥80% powierzchni stanowiska kwalifikuje się do 4 stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003) oraz przypadki nie kwalifikujące się jako FV i U2 (zmienna wilgotność (mozaika) lub zaburzona, tzn. większa część stanowiska ma podmokłe i wilgotne podłoże i ściółkę, ale część zalana wodą lub przesuszona)	≥80% powierzchni stanowiska kwalifikuje się do 1 i/lub 5 stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003)
Fragmentacja siedliska	Siedlisko na stanowisku nie pofragmentowane, jednorodny płat	Siedlisko w niewielkim stopniu pofragmentowane i/lub uruchomione procesy prowadzące do fragmentacji i/lub ich początkowa faza	Siedlisko na stanowisku pofragmentowane (np. kilka niewielkich płatów szuwarów, podmokłych i wilgotnych łąk)

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

Uwaga: Waloryzacja wskaźników stanu populacji opiera się na wynikach badań w Karpatach na pograniczu polsko-słowackim (Horsák 2005), w nizinnej części Polski (np. Pokryszko 1998, 2003, Książkiewicz 2010, Myzyk 2011) oraz badań populacyjnych prowadzonych w Europie Zachodniej (np. Cameron 2003, Moorkens, Gaynor 2003, Moorkens, Killeen 2011). Liczebności osiągane przez poczwarówki zwężone w analizowanych badaniach wahały się od 1 do kilkuset osobników na 1 m² w próbach materiału roślinnego zebranego z powierzchni bogatego w wapń otwartego siedliska podmokłego (ściółka, mchy i rośliny naczyniowe z wierzchnią warstwą gleby). W badaniach tych donoszono o zagęszczeniach osiągających aż 1500 os./m². Stanowiska opisywane jako gorsze od optymalnych charakteryzowały się zagęszczeniami, które nie przekraczały 10 os./m². Odnotowano również bardzo duże różnice w liczebności między poszczególnymi latami.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji odpowiada ocenie wskaźnika *zagęszczenie*.

Ocena stanu siedliska

Wskaźniki stanu siedliska traktuje się je jako równocenne. Oznacza to, że oceny wartości tych wskaźników mają taką samą wagę w ocenie stanu siedliska gatunku.

Ocena stanu siedliska FV przyznawana jest wtedy, gdy wartości przynajmniej trzech wskaźników oceniono na FV i brak oceny U2. Ocena U2 przyznawana jest wtedy, gdy wartość przynajmniej dwóch wskaźników oceniono na U2. Ocena U1 przyznawana jest w pozostałych przypadkach.

Perspektywy zachowania

Perspektywy zachowania ocenia się głównie w oparciu o opinię eksperta. 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, których skutki mogą wpłynąć na aktualny stan zachowania populacji i siedliska na badanym stanowisku (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko). Perspektywy zachowania oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w perspektywie 10–15 lat, albo gdy stan ochrony gatunku oceniony na U1 ulegnie poprawie w niedalekiej przyszłości. Perspektywy oceniane są jako niezadowolające (U1), gdy stwierdza się oddziaływania zagrażające populacji lub szkodliwe dla siedliska lub powstają plany przedsięwzięć, które mogą negatywnie oddziaływać na populację lub siedlisko i dlatego niewłaściwy stan populacji i siedliska będzie się utrzymywał. Natomiast jeżeli przewidujemy, że niewłaściwy stan populacji i siedliska będzie się dalej pogarszał, to perspektywy zachowania są 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

Monitoring powinien być prowadzony w znanych z wcześniejszych badań miejscach występowania poczwarówki zwężonej. Stanowisko do monitoringu to obszar obejmujący płyty siedliska odpowiadające wymaganiom siedliskowym poczwarówki (patrz rozdział 4).

Ze względów praktycznych wskazane jest takie wyznaczenie stanowiska, żeby jego granice były stosunkowo łatwo identyfikowalne w terenie, np. brzeg jeziora, skraj lasu, ciek, droga. Powierzchnia stanowiska może wahać się od dziesiątek m² do kilkunastu ha. Zależy to od tego jak duży teren zajęty jest przez potencjalne siedlisko poczwarówki zwężonej.

W zależności od tego jak rozmieszczone są ślimaki na obszarze, stanowisko może składać się z płatu w miarę jednorodnego siedliska albo z mozaiki płatów różniących się od siebie siedlisk. Dość często stanowiska obejmują płyty torfowisk zasadowych (typ siedliska z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej oznaczony kodem 7230 – górskie i niżowe

torfowiska zasadowe o charakterze młak, mechowisk i turzycowisk) albo wilgotnych łąk o zasadowym odczynie podłoża oraz innych otwartych, niezacienionych siedlisk z warstwą ściółki bogatą w rozkładające się szczątki roślin, z wilgotnym podłożem oraz często warstwą mchów. W regionie alpejskim często będzie to młaka eutroficzna, o dość wyraźnie zaznaczonych granicach na tle otaczających siedlisk. Natomiast w niżej położonych częściach Polski stanowiska poczwarówki zwężonej często znajdują się w dolinach rzecznych albo w pobliżu zbiorników wodnych.

Dla każdego stanowiska (powierzchni badawczej) należy podać współrzędne geograficzne wyznaczające jego środek. Ponadto, trzeba sporządzić opis stanowiska wraz z dokumentacją fotograficzną i zaznaczyć jego granice na mapie, by ułatwić jego identyfikację w kolejnych etapach monitoringu.

Dla potrzeb monitoringu 2009 r. wytypowano 36 stanowisk: 12 w regionie alpejskim i 24 w regionie kontynentalnym. Spośród tych stanowisk na większości potwierdzono występowanie gatunku. Jedno stanowisko w regionie alpejskim, Ochotnica Górna „Stalmachy”, zostało zniszczone i powinno zostać zastąpione innym. Należy również zwerifikować stanowiska w rejonie Puszczy Białowieskiej. Z badań poczwarówki zwężonej wynika, że populacja na danym stanowisku może charakteryzować się dużymi wahaniami liczebności, zarówno w ciągu sezonu, jak i w poszczególnych latach (np. Cameron 2003). Dlatego fakt jednorazowego nie odnalezienia gatunku na stanowisku nie jest wystarczający do podjęcia decyzji o likwidacji stanowiska monitoringowego, zwłaszcza jeżeli siedlisko znajduje się w dobrym stanie. Można przyjąć, że brak potwierdzenia występowania gatunku na stanowisku w trzech kolejnych kontrolach cyklu monitoringu będzie wskazaniem do likwidacji stanowiska. Sieć stanowisk w regionie kontynentalnym wydaje się niewystarczająca i wymaga uzupełnienia o co najmniej 10 stanowisk, szczególnie w północno-wschodniej części kraju, na Pojezierzach oraz na Polesiu i Podlasiu, ale też na Pomorzu i na Śląsku (por. Ryc. 1).

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Zagęszczenie. Na monitorowanym stanowisku należy wybrać co najmniej 8 poletek monitoringowych, stanowiących fragmenty siedliska o dogodnych dla poczwarówki zwężonej warunkach ekologicznych (patrz rozdział „Wymagania siedliskowe”), o powierzchni nie mniejszej niż 1 m².

Lokalizację wybranych poletek należy zaznaczyć na mapie i zanotować współrzędne geograficzne przy pomocy GPS; można też zaznaczyć je w terenie, używając do tego celu plastikowego palika, wbitego głęboko w ziemię. Chodzi o to, by w kolejnych latach badań łatwo je odszukać. Poletkom monitoringowym najlepiej przyporządkować kolejne numery, które ułatwią późniejsze opisanie zebranych prób.

Na wybranych poletkach należy pobrać próby ilościowe mięczaków. W tym celu z każdego poletka, z powierzchni wyznaczonej ramką o wymiarach 25x25 cm (Oakland 1930) pobiera się próbę złożoną z następujących komponentów: (a) ściółki i rozkładających się liści turzyc; (b) ściętych do powierzchni gleby roślin, a także zgrabionych z gruntu szczątków; (c) gleby i korzonków pobranych do głębokości ok. 2 cm (Sharland

2001). Każdą próbę należy dokładnie opisać, podając nazwę stanowiska, numer poletka i datę zebrania (np. stanowisko: „Ilanka”, poletko: 2, data: 23 lipiec 2012). Prowadząc badania w kolejnych latach nie należy pobierać materiału z miejsc uprzednio do tego wykorzystanych (najlepiej próbę pobrać z przylegającego terenu).

Po przewiezieniu prób do laboratorium należy analizować poszczególne komponenty próby oddzielnie. Zebrana gleba jest suszona, np. na gazetach lub innym chłonnym materiale i przesiewana przez sito o wielkości oczek ok. 0,5 mm. Uzyskane w ten sposób dwie frakcje poddaje się analizie pod kątem występowania poczwarówki: cząstki, które przeszły przez oka sita przegląda się małymi porcjami pod mikroskopem stereoskopowym, zaś te, które pozostały w sicie, ogląda się przy dobrym oświetleniu, najlepiej korzystając z lupy. Podobnie postępuje się z zebraną ściółką (komponent a), zaś rośliny (komponent b) ogląda się przy dobrym oświetleniu. W przypadku problemów z oddzielną analizą poszczególnych frakcji, można postępować zgodnie z metodami opracowywania prób omówionymi przez Horsała (2003), Książkiewicz (2010) oraz Lipińską i Książkiewicz (2011). Zidentyfikowane w toku takiego postępowania osobniki poczwarówki zwężonej należy policzyć. Aby określić wartość wskaźnika, zlicza się osobniki zebrane we wszystkich próbach, sumuje powierzchnię zbadanych prób, a następnie wylicza, ile osobników przypada na 1 m².

Ślimaki można posortować i podzielić na dorosłe (posiadające w pełni wykształconą armaturę) i młode (brak wykształconych ząbków). Obecność młodych osobników świadczy o tym, że populacja rozrządza się, co daje dobre perspektywy na przyszłość. Liczbę stwierdzonych młodych można zanotować w opisie stanowiska. Podobnie można zapisać liczbę stwierdzonych pustych muszli, jednak do wyliczenia wartości zagęszczenia należy używać tylko liczebności żywych osobników.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Na mapie stanowiska poczwarówki zwężonej (najlepiej na aktualnej ortofotomapie), należy nanieść skartowane w terenie dane dotyczące aktualnego przebiegu cieków i zbiorników wodnych, płątów zakrzewień i zadrzewień oraz przylegających siedlisk o innym charakterze (np. koszone turzycowisko, łąka, las). Powinny one być skartowane podczas każdej kontroli monitoringowej. Dane te posłużą do oceny wskaźników stanu siedliska: powierzchni potencjalnie zajmowanego siedliska, stopnia zarośnięcia oraz fragmentacji siedliska poprzez analizę wielkości, rozmieszczenia i kształtu poligonów na mapie odpowiadających płątom poszczególnych typów siedlisk.

Powierzchnia potencjalnego siedliska. Powierzchnia potencjalnego siedliska to powierzchnia stanowiska zajmowana przez roślinność spełniającą wymagania siedliskowe gatunku. W celu jej określenia należy wykorzystać program komputerowy do analizy danych przestrzennych (ArcGIS). Z wprowadzonych do bazy danych skartowanych w terenie należy zsumować powierzchnię płątów potencjalnego siedliska poczwarówki zwężonej.

Stopień zarośnięcia. Wskaźnik określamy w oparciu o dane zebrane w trakcie wizji terenowej, analizowane oprogramowaniem ArcGIS, wyliczając procentowy udział powierzchni stanowiska zarośniętej przez drzewa i krzewy i/lub trzcinę.

Stopień wilgotności. Wskaźnik określamy opisowo, w pięciostopniowej skali:

1. Sucho – nie widać wilgoci na powierzchni gruntu.

2. Wilgotno – grunt wyraźnie wilgotny, lecz woda nie pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
3. Mokra – woda pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
4. Bardzo mokro – kałuże stojącej wody, ale jej głębokość nie przekracza 5 cm.
5. Miejsca zalane wodą – głębokość wody ponad 5 cm.

Wyżej przedstawioną skalę zaproponowali Killeen i Moorkens (2003, 2011). W terenie kartuje się płyty o danym stopniu wilgotności. Należy te dane analizować przy użyciu programu komputerowego do analiz przestrzennych (ArcGIS), w którym zliczamy powierzchnię płytów siedliska o danym stopniu wilgotności i dla każdego wyróżnionego stopnia wilgotności wyliczamy udział procentowy w powierzchni siedliska.

Fragmentacja siedliska. Wskaźnik określa się opisowo w trzystopniowej skali w oparciu o analizę materiałów kartograficznych [ortofotomapy (Geoportal), szkic terenowy] i wizję terenową na stanowisku. Jest to ocena ekspercka. Ustalane jest, czy siedlisko występuje w jednym płacie czy w większej liczbie płytów, a jeśli w jednym, to czy zaznaczają się jakieś procesy prowadzące do fragmentacji.

Termin i częstotliwość badań

Zbieranie prób najlepiej przeprowadzać późnym latem lub wczesną jesienią, wówczas populacje poczwarówki zwężonej osiągają największą liczebność. Najmniej sprzyjającym okresem do prowadzenia monitoringu jest początek okresu wegetacyjnego (kwiecień i maj) – zagęszczenie poczwarówki zwężonej jest wtedy niewielkie i najmniejszy w całym sezonie jest udział osobników młodocianych.

Monitoring najlepiej wykonywać co 2–3 lata (zaleca się przeprowadzanie go w tym samym miesiącu z ogólnym opisem warunków meteorologicznych w danym roku); podczas analizowania wyników należy pamiętać, że zagęszczenie ślimaków w poszczególnych sezonach może ulegać znacznym fluktuacjom, stąd mniejsze zagęszczenie w jednym roku może, ale nie musi, być symptomem negatywnych zmian w populacji.

Duże wahania zagęszczenia poczwarówki zwężonej, a nawet okresowy zanik występowania gatunku na badanej powierzchni wykazał monitoring prowadzony na terenie Stacji Bazowej ZMŚP Kampinos (Barga-Więclawska, 2011b, 2012b).

Obserwowana w różnych populacjach skłonność do niekiedy znacznych wahań zagęszczenia jest powodem, dla którego lepiej prowadzić monitoring stosunkowo często, stosując kontrole prostych wskaźników niż bardzo intensywne badania, ale rzadko. Jeden sezon badań, w którym stwierdzono zagęszczenie zdecydowanie różne od poprzednich lat nie powinien być interpretowany jako długoterminowy trend, zwłaszcza jeżeli warunki meteorologiczne w tym roku można zaliczyć do ekstremalnych.

Sprzęt i materiały do badań

- kalosze lub inne nieprzemakalne obuwie;
- kwadratowa ramka (tzw. ramka Oaklanda) o wymiarach 25x25 cm;
- nóż z piłką;
- ostra łopatką;
- „pazurki” ogrodnicze;

- pojemniki lub worki na próby;
- etykiety z papieru pakowego lub kartonu;
- torebki plastikowe, przezroczyste o wymiarze około 15x15 cm lub inne zabezpieczenie na etykiety;
- pojemniczki plastikowe lub szklane z korkiem na ślimaki;
- pisak do pisania na szkle (marker);
- sitko o średnicy oczek 0,5 mm;
- paliki do znakowania (najlepiej plastikowe);
- przybory do pisania i formularze do notowania danych;
- urządzenie GPS do wyznaczenia koordynatów;
- aparat fotograficzny;
- dokładna mapa topograficzna (np. 1:5 000 lub 1:10 000).

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 1014 poczwarówka zwężona <i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Na powierzchni planuje się utworzenie użytku ekologicznego, w chwili obecnej nie jest objęte żadną formą ochrony
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. 92 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² 1,4ha
Opis stanowiska	Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Stanowisko położone ok. 2,5 km na SW od miejscowości (w województwie wielkopolskim, w powiecie złotowskim, w gminie Tarnówka). Zachodnia część powierzchni sąsiaduje z rzeką
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystyka siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska Stanowisko porośnięte głównie <i>Caricetum paniculatae</i> . Rowy melioracyjne ograniczają powierzchnię od strony północnej i południowej, przy czym ich brzegi są porośnięte przez turzycę prosową. Centralna część powierzchni porośnięta jest turzycą błotną <i>Carex acutiformis</i> , czasem koszoną, część wschodnia zajęta jest przez łąkę (regularnie koszoną) i zamknięta lasem. Poziom wody Samborki jest zmienny. Wschodnia część siedliska jest otoczona lasem sosnowym (drzewostan sosnowy 125 lat), część południowa i północna otoczona rowami, w części północnej stwierdzono pojedyncze olsze. Warto nadmienić, że w południowej części stanowisko sąsiaduje z powierzchnią zarządzaną i eksploatowaną przez koło łowieckie.

Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Stanowisko gatunku stwierdzono w 2007 r. (Książkiewicz 2008). Od tego czasu było systematycznie obserwowane. Warunki na stanowisku polepszyły się w wyniku działań ochronnych. W 2007 r. stwierdzono silną eutrofizację siedliska (pokrywa na obrzeżach i wśród turzycy błotnej) i procesy sukcesyjne (nalot drzew i krzewów: olsza, wierzbą). W latach 2007–2009 usunięto nalot drzew, obrzeża powierzchni zostały wykoszone (łąka), co zahamowało sukcesję i postęp eutrofizacji. Kępy turzycy prosowej, wśród której przebywał ślimak, pozostawiono nietknięte. Wśród osobników zebranych w próbach 34,2% stanowiły młode. Stwierdzone zagęszczenie osobników młodocianych: 65 os./m ² (brano pod uwagę osobniki żywe).
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Zofia Książkiewicz
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 10.09.2009

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena	
Populacja				
Zagęszczenie	ok. 190 os./m ²		FV	FV
Siedlisko				
Powierzchnia potencjalnego siedliska	1,1 ha Pierwszy rok badań, nie można ocenić zmian, jest to wielkość wyjściowa i w stosunku do niej będą oceniane wyniki kolejnych kontroli.		XX	FV
Stopień zarośnięcia	<40% Dominuje siedlisko otwarte bez drzew i krzewów, obecne pojedyncze olsze.		FV	
Stopień wilgotności	2 stopień skali Podłoże i ściółka wilgotne. Tylko turzycę kępowe występujące w pobliżu rzeki były podtopione (3 stopień skali).		FV	
Fragmentacja siedliska	1 stopień skali Siedlisko na stanowisku nie pofragmentowane, mozaika turzycowisk dochodzi do samych granic stanowiska – na zachodzie do rzeki Samborki, na N i S do rowów melioracyjnych, a na wschodzie do łąki i lasu.		FV	
Perspektywy zachowania	<i>Krótką 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</i> Perspektywy utrzymania właściwego stanu gatunku na stanowisku są dobre. Ściółka na stanowisku pozostaje stale wilgotna. Obrzeża powierzchni są oczyszczone z nalotu drzew i krzewów, regularnie koszone, co hamuje sukcesję i eutrofizację – czynna ochrona w ramach projektu finansowanego przez EkoFundusz: „Czynna ochrona ślimaków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej: poczwarówki zwężonej (<i>Vertigo angustior</i>) i poczwarówki jajowatej (<i>Vertigo moulinsiana</i>) w północno-zachodniej Polsce” (2009). Planowane jest objęcie stanowiska ochroną w formie użytku ekologicznego.			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
102	Koszenie/ ścinanie	C	+	Działania hamujące sukcesję i eutrofizację (koszenie obrzeży, wycinka nalotu drzew i krzewów).

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
190	Inne rodzaje...	B	–	Zarzucenie wykaszania obrzeży powierzchni, na której zlokalizowane jest stanowisko poczwarówki zwężonej, może doprowadzić do zarastania powierzchni roślinnością łęgową, zacienienia i w konsekwencji degradacji stanowiska.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>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)</i> poczwarówka jajowata <i>Vertigo moulinsiana</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Stanowisko gatunku stwierdzono w 2007 r. Od tego czasu było systematycznie obserwowane. Warunki na stanowisku polepszyły się: w 2007 r. zaznaczała się silna eutrofizacja (pokrywa na obrzeżach i wśród turzyc błotnej) i sukcesja (nalot drzew i krzewów: olsza, wierzbą). W latach 2007–2009 usunięto nalot drzew, obrzeża powierzchni zostały wykoszone (łąka), co zahamowało sukcesję i postęp eutrofizacji. Kępy turzyc prosowej, wśród której przebywał ślimak, pozostawiono nietknięte.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Plan działań ochronnych zgodny z projektem finansowanym przez Ekofundusz, : „Czynna ochrona ślimaków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej: poczwarówka zwężonej (<i>Vertigo angustior</i>) i poczwarówka jajowatej (<i>Vertigo moulinsiana</i>) w północno-zachodniej Polsce” (2009). W ramach programu: oczyszczenie powierzchni z nalotu drzew i krzewów, planowanie utworzenia użytku ekologicznego.
Inne uwagi	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac, wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, optymalny czas prowadzenia badań itp.)</i> W przypadku wysokiego poziomu rzeki (gdy pobranie prób glebowych nie jest możliwe), skuteczne jest pobieranie obumarłych liści turzyc kępowych, nawet gdy ich podstawy otoczone są wodą. Monitoring proponuje się prowadzić w obrębie zbiorowiska roślinnego <i>Caricetum paniculatae</i> . Próby ściółki (liści turzyc) proponuje się pobierać z fragmentów położonych w pobliżu Samborki (ze względu na zmienny poziom wody). Podczas monitoringu notować stan wilgotności we wrześniu. Do bazy wpisywane będą dane zebrane we wrześniu wraz pobieraniem prób ślimaków. Natomiast te z czerwca pozwolą ocenić, czy poziom wody na stanowisku utrzymuje się na podobnym poziomie przez cały sezon czy też podlega dużym wahaniom.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny (np. mapa z geoportal.gov.pl)</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których opracowana metodyka może zostać zaadaptowana

Opracowana metodyka może zostać zaadaptowana, w całości lub w części, bądź też po wprowadzeniu pewnych zmian, do monitorowania innych gatunków ślimaków o małych rozmiarach ciała, związanych z takimi rodzajami siedlisk jakie preferuje poczwarówka zwężona. Zwierzęta te powinny mieć podobną biologię i wymagania ekologiczne (Lipińska, Książkiewicz 2011). Powinny to być gatunki zamieszkujące podmokłe siedliska i przebywające najczęściej wśród roślinności i ściółki.

6. Ochrona gatunku

Od 2004 r. poczwarówka zwężona jest objęta ochroną gatunkową w Polsce. Ponadto, część jej stanowisk znajduje się na terenach chronionych, w tym na obszarach parków narodowych, np. Magurskiego PN, Białowieskiego PN, Kampinoskiego PN, Wielkopolskiego PN. Część stanowisk leży w granicach parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu, np. Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego, Nidziańskiego PK czy też OCHK Dolina rzeki Zwoleńki, jednak obowiązujący na tych terenach reżim ochronny nie gwarantuje żadnego zabezpieczenia dla siedlisk gatunku. Do czasu utworzenia sieci ekologicznej sieci Natura 2000 nie powołano żadnego obszaru specjalnie dla ochrony tego ślimaka. Aktualnie, aż 50 obszarów Natura 2000 chroni stanowiska poczwarówki zwężonej, np. w Górach Świętokrzyskich: Wzgórza Chęcińsko-Kieleckie PLH260041, Ostoja Żyznów PLH260036, Dolina Kamiennej PLH260019 (<http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000>).

Ochrona poczwarówki zwężonej ograniczała się do niedawna do ochrony biernej. W wielu przypadkach okazała się ona niewystarczająca. Nie rozpoznano zasobów tego gatunku, nie opracowano planu ochrony i nie obejmowano ochroną jego poszczególnych stanowisk. W efekcie tego niektóre stanowiska uległy zniszczeniu, a niektóre wymagają działań ochronnych.

W związku z tym, że poczwarówka zwężona wymaga do życia luźnej, stale wilgotnej ściółki ocienianej przez roślinność szuwarową, ziołorośla albo wyrosniętą roślinność łąkową, istotne jest utrzymywanie odpowiedniego poziomu wód gruntowych. Nie służy jej intensywny wypas i koszenie. Z drugiej strony zarzucenie użytkowania takich miejsc prowadzi do sukcesji siedlisk, które zarastają krzewami i drzewami, drastycznie zmieniając swój charakter. Dlatego umiarkowany wypas czy ekstensywne koszenie (najlepiej mało intensywny wypas koni) są w wielu przypadkach wskazane. Intensywne zabiegi związane z rolnictwem, takie jak np. nawożenie, czy stosowanie środków ochrony roślin, prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie stanowisk poczwarówki zwężonej również mogą stanowić dla niej zagrożenie.

Ze względu na znaczny stopień degradacji niektórych stanowisk poczwarówki zwężonej (eutrofizacja, przesuszenie, zarastanie drzewami i krzewami), wskazane było zastosowanie działań z zakresu ochrony czynnej. W związku z taką potrzebą, w latach 2009–2010, przy współpracy Klubu Przyrodników i Ekofunduszu, zrealizowano projekt czynnej ochrony siedlisk poczwarówek zwężonej i jajowatej. Działania, obejmujące:

koszenie najbardziej zeutrofizowanych części powierzchni (zwykle były to obrzeża siedlisk) i wycinkę nalotu drzew i krzewów, przeprowadzono w północno-zachodniej Polsce. Wszystkie powierzchnie objęte tym programem wymagają monitoringu i powtarzania zabiegów koszenia i wycinki odrostów.

Warto dodać, że nadal istnieje wiele stanowisk poczwarówki zwężonej, na których przeprowadzenie zabiegów z zakresu ochrony czynnej jest konieczne. Dotyczy to w szczególności ekstremalnie przesuszonych siedlisk, wymagających szybkiej poprawy warunków hydrologicznych. Dokonać tego można przez budowę zastawki na pobliskim cieku wodnym (jeśli taka możliwość istnieje), niemniej jednak regulacje, jeśli przeprowadzone nierozważnie, przyczynić się mogą do całkowitego podtopienia terenu, czego w przypadku poczwarówki zwężonej należy unikać.

Jeśli – w wyniku przesuszenia – populacja poczwarówki zwężonej została wyeliminowana, warto zastanowić się nad zabiegiem reintrodukcji. Należy go przeprowadzić na powierzchni z uprzednio restytuowanym siedliskiem. Proponowaną metodą jest przeniesienie ściółki z najbliższych powierzchni, na których gatunek został licznie stwierdzony. Materiał taki należy pozyskać z dogodnych dla ślimaka mikrosiedlisk i na takich, w obrębie powierzchni docelowej, pozostawić. Ze względu na możliwość samozapłodnienia, istnieje znaczna szansa na odrodzenie populacji z niewielkiej liczby osobników.

Na końcu, należy zaznaczyć istnienie naglącej potrzeby dalszych poszukiwań stanowisk poczwarówki zwężonej w Polsce. Prowadzone w ostatnich latach badania dowiodły, jak niepełną posiadamy wiedzę o rozmieszczeniu tego chronionego gatunku na terenie naszego kraju.

7. Literatura

- Barga-Więclawska J. 2011. Nowe stanowiska *Vertigo (Vertilla) angustior* Jeffreys, 1830, na terenie południowej, południowo-wschodniej, środkowej i północnej Polski na tle warunków ekologicznych siedlisk. Problemy współczesnej malakologii 2011. XXVII Krajowe Seminarium Malakologiczne, Toruń-Tleń, 6–8. 04. 2011, s. 11–12.
- Barga-Więclawska J. 2011b. Kształtowanie się siedlisk w południowym pasie bagien Puszczy Kampinoskiej na początku holocenu i współcześnie w oparciu o badania malakofauny. VI Świętokrzyskie Spotkania Geologiczno-Geomorfologiczne. Ameliówka k. Kielc, 17–18 maja 2011 r. s. 134–135.
- Barga-Więclawska J. 2012a. New localities of *Vertigo angustior*, Jeffreys, 1933 in southern, south-eastern and northern Poland. Folia Malacologica, 20 (1): 47.
- Barga-Więclawska J. 2012b. Raport o stanie środowiska przyrodniczego zlewni Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego „Kampinos” w 2011 roku. Monitoring malakofauny jako narzędzie pomocnicze w interpretacji wyników programów pomiarowych F2, J2 i O1 w latach 2008, 2009 i 2011. <http://kampinoski-pn.gov.pl>
- Cameron R.A.D. 2003. Life-cycles, molluscan and botanical associations of *Vertigo angustior* and *Vertigo geyeri* (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). Heldia 5, 7: 95–110.
- Cameron R.A.D., Colville B., Falkner G., Holyoak G.A., Hornung E., Killeen I.J., Moorkens E.A., Pokryszko B.M., von Proschwitz T., Tattersfield P., Valovirta I. 2003. Species accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana*. Heldia 5, 7: 151–172.

- Cernohorsky N.H., Horsák M., Cameron R.A.D. 2010. Land snail species richness and abundance at small scales: the effects of distinguishing between live individuals and empty shells. *Journal of Conchology* 40: 233–24.
- ETC/BD 2008. Habitats Directive Article 17 Technical Report (2001–2006). Overview of Biogeographical Assessments. European Topic Centre on Biological Diversity for the European Commission (DG Environment), Paris. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>
- Gołąb M., Lipińska A. Zając K. 2008. Nowe stanowiska poczwarówki zwężonej *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830 w Małopolsce. XXIV Krajowe Seminarium Malakologiczne – materiały konferencyjne. Państwowy Instytut Geologiczny, Gdańsk.
- Grochowska A., Janas K., Strużyński W. 2010. Nowe stanowiska poczwarówki zwężonej (*Vertigo angustior*) w południowej części województwa mazowieckiego. XXVI Krajowe Seminarium Malakologiczne – materiały konferencyjne. Państwowy Instytut Geologiczny, Gdańsk, s. 17.
- Holyoak D.T., Willing M.J. 1999 Survey for *Vertigo angustior* at selected localities in west Glamorgan. CWW Contract Science No. 222: 1–21.
- Hornung E., Majors G., Feher Z., Varga A. 2003. An overview of the *Vertigo* species in Hungary: their distribution and habitat preferences (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 51–57.
- Horsák M. 2003. How to sample mollusc communities in mires easily. *Malacologica Bohemoslovaca*, 2: 11–14.
- Horsák M. 2005. Molluscs. W: Pouličková A., Hájek M., Rybníček K. (red.). *Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians*. Palacký University Press, Olomouc, s. 197–209.
- Kaszuba M. 2009. Malakofauna Dębnicko-Tynieckiego obszaru łkowego w Krakowie. XXV Krajowe Seminarium Malakologiczne, Boszkowo, s. 52.
- Killeen I.J. 2003. A review of EUHSD *Vertigo* species in England and Scotland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, (7), s. 73–84.
- Killeen I.J., Moorkens E.A. 2003. Monitoring Desmoulin's Whorl Snail, *Vertigo moulinsiana*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No.6, English Nature, Peterborough.
- Książkiewicz Z. 2008. The narrow-mouthed whorl snail *Vertigo angustior* (Pulmonata: Gastropoda: Vertiginidae) – distribution and habitat disturbance in northwestern Poland. *Tentacle* 16: 5–6.
- Książkiewicz Z. 2010. Higrofilne gatunki poczwarówek północno-zachodniej Polski. Wydawnictwo klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Książkiewicz Z. 2011. Narrow-mouthed whorl snail shell abnormalities. *Tentacle* 19: 28.
- Książkiewicz Z., Lemke D. 2012. New records of *Vertigo angustior* Jeffreys 1833 in North-Western Poland. *Journal of Conchology*: 41, 1: 125–127.
- Lipińska A. M., Książkiewicz Z. 2011. Metodyka poszukiwań poczwarówki jajowatej *Vertigo moulinsiana* (Dupuy, 1849) i poczwarówki zwężonej *Vertigo angustior* (Jeffreys 1830). *Nature Conservation* (w druku).
- Mazurkiewicz M., Pokryszko B. M. 2005. Gametogenic cycle in *Vertigo pusilla* O. F. Müller, 1774 (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Folia Malacologica* 13: 43–47.
- Moorkens E.A., Gaynor K. 2003. Studies on *Vertigo angustior* at a coastal site in western Ireland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 125–134.
- Moorkens E.A., Killeen I.J. 2011. Monitoring and Condition Assessment of Populations of *Vertigo geyeri*, *Vertigo angustior* and *Vertigo moulinsiana* in Ireland. *Irish Wildlife Manuals*, No. 55. National Parks and Wildlife Service, Department of Arts, Heritage and Gaeltacht, Dublin, Ireland.
- Myzyk S. 2005. Egg structure of some vertiginid species (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Folia Malacologica* 13(4): 169–175.
- Myzyk S. 2011. Contribution to the biology of ten vertiginid species. *Folia Malacologica* 19(2): 55–80.
- Oakland F., 1930.: Quantitative Untersuchungen der Landschneckenfauna Norwegens. I. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere (Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere.) Berlin, 16, (3–4): 748–804.
- Pokryszko B. M. 1987. On the aphyll in the *Vertiginidae* (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology* 32: 365–375.
- Pokryszko B. M. 1990. The *Vertiginidae* of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) – a systematic monograph. *Annales Zoologici* 43, 8: 133–257.
- Pokryszko B. M. 1992. Life history of *Vertigo pusilla* O.F.Müller 1774 (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). W: Gittenberger E., Goud J. (red.) *Proceedings of the ninth international malacological conference*, Edinburgh. National Museum of Natural History, Leiden, s. 247–256.

- Pokryszko B. M. 1998. *Vertiginidae* (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) Białowieskiego Parku Narodowego i okolic. *Parki nar. Rezerw. przyr.* 17, supl. 3: 67–75.
- Pokryszko B. M. 2003. *Vertigo* of continental Europe – autecology, threats and conservation status (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 13–25.
- Pokryszko B. M. 2004. *Vertigo angustior* Jeffreys, 1830 – Poczwarówka zwężona. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). 2004. Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu i Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 325–326.
- Trojan P. 1985. Bioklimatologia ekologiczna. PWN, Warszawa, s. 255.
- Urbański J. 1957. Krajowe ślimaki i małże. Klucz do oznaczania wszystkich gatunków dotąd w Polsce wykrytych. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa.
- Wiktor A. 2004. Ślimaki lądowe Polski. Wydawnictwo Mantis, Olsztyn.

Opracowały: Zofia Książkiewicz, Anna Lipińska,
Katarzyna Zajac i Jadwiga Anna Barga-Więclawska

4056 **Zatoczek łamliwy**
Anisus vorticulus (Troschel, 1834)



Fot. 1. Zatoczek łamliwy *Anisus vorticulus* (w środku) i dla porównania spirodela wielokorzeniowa *Spirodela polyrrhiza* (po lewej) i zatoczek obrzeżony *Planorbis carinatus* (po prawej) (© K. Zajęc).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: płucodyszne PULMONATA

Rodzina: zatoczkowate PLANORBIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – NT

W 11 krajach Unii Europejskiej, w których występuje zatoczek łamliwy *Anisus vorticulus* w 2007 r. przygotowano raport o stanie jego ochrony, zgodnie z art. 17 Dyrektywy Siedliskowej. Tylko na Węgrzech stan gatunku oceniono jako właściwy. W 4 krajach określono

go jako nieznaną z powodu braku danych umożliwiających ocenę. W pozostałych 6 krajach stan ochrony zatoczka łąmliwego jest niezadowalający albo zły (ETC/BD, 2008).

3. Opis gatunku

Zatoczek łąmliwy to ślimak słodkowodny. Charakteryzuje się silnie spłaszczoną muszlą (Fot. 1), co powoduje, że szerokość skrętów wyraźnie przeważa nad ich wysokością. Skręty są podobnej szerokości i zarówno od góry, jak i od dołu prawie równomiernie wysklepione. Muszla dorosłego zatoczka łąmliwego ma 5–5,5 takich skrętów (por. Tab. 1). Przez środek ostatniego skrętu przebiega krawędź z kilem. U niektórych osobników, opisanych jako forma *A. vorticulus* f. *charteus*, kil ma błoniastą opaskę (Piechocki 1979).

Muszla tego ślimaka jest bardzo krucha, zaliczana do najdelikatniejszych muszli ślimaków zamieszkujących wody słodkie Polski. Powierzchnia muszli pokryta jest delikatną mikrorzeźbą w postaci poprzecznych prążków. Górna strona muszli jest niemal płaska, dolna wgłębiona. Otwór ma kształt podługnie sercowaty, bez widocznej wargi. Szerokość muszli dorosłego zatoczka waha się między 4 mm a 6 mm, przy wysokości ok. 0,8 mm (Piechocki 1979).

Jak u wszystkich ślimaków, tak i u zatoczka łąmliwego w ogólnym schemacie budowy ciała można wyróżnić głowę, nogę, płaszcz i asymetryczny worek trzewiowy. Ten ostatni w całości znajduje się wewnątrz pozornie prawoskrętnej muszli. Otacza go płaszcz z fałdem na wysokości ostatniego skrętu, tworzący jamę płaszczową, w której znajdują się ujścia układów: pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego. Silnie unaczyniona wewnętrzna ściana jamy płaszczowej pełni rolę płuca. U zatoczka obecne jest również nibyskrzele umożliwiające mu oddychanie bez wynurzania się z wody. Za prawym czułkiem ślimaków prawoskrętnych znajduje się otwór prowadzący do jamy płaszczowej.

Zatoczek łąmliwy ma ciało w kolorze ciemnoszarym, czasem czarno pigmentowane z jaśniejszymi, przeświecającymi czułkami. Zawartość hemoglobiny w hemolimfie sprawia, że wydaje się ono brązowawoczerwone. Na powierzchni nogi, w tylnej części strony grzbietowej, występują bruzdy i zmarszczki.

W Polsce występuje 20 gatunków z rodziny zatoczkowatych *Planorbidae* (Piechocki, Riedel 1997). Najłatwiej pomylić zatoczka łąmliwego z innymi gatunkami z rodza-



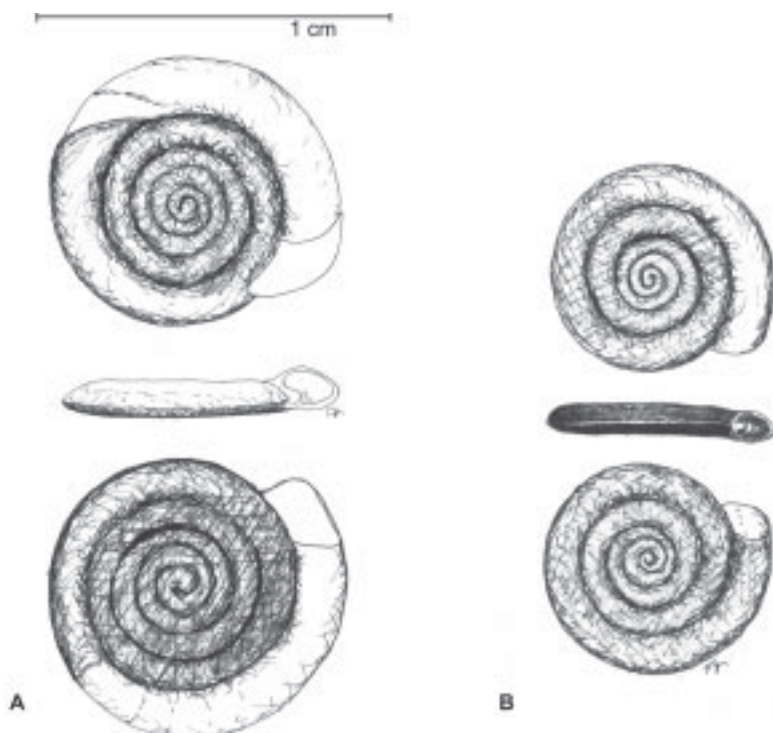
Fot. 2. Muszle zatoczka łąmliwego – widok od spodu, z boku i z góry (© J. Musiał, B. Gołdyn).

ju zatoczek *Anisus*. W tym rodzaju wyróżnia się dwa podrodzaje: *Anisus* i *Disculifer*. Muszle ślimaków zaliczanych do pierwszego z nich mają obłe skręty ze słabo zaznaczoną krawędzią. Natomiast u przedstawicieli podrodzaju *Disculifer* muszle są bardzo spłaszczone i na ostatnim skręcie posiadają kil (struktura muszli w postaci pogrubionego kantu (miejsca zagięcia skrętu muszli) widoczna wzdłuż krawędzi ostatniego skrętu). Do tego podrodzaju zaliczany jest zatoczek łamliwy oraz zatoczek ostrokrawędzisty *Anisus* (*Disculifer*) *vortex*. Muszle ich różnią się umiejscowieniem kila, liczbą skrętów oraz szerokością ostatniego skrętu w stosunku do przedostatniego (Tab. 1).

Tab. 1. Różnice w budowie muszli zatoczków łamliwego i ostrokrawędzistego

Cecha muszli	Zatoczek łamliwy	Zatoczek ostrokrawędzisty
Umiejscowienie kila	Na środku ostatniego skrętu	U dołu ostatniego skrętu
Liczba skrętów	5–5,5	6–7,5
Szerokość ostatniego skrętu w stosunku do przedostatniego	1,5 razy szerszy	2 razy szerszy

Istnieją również wyraźne różnice w budowie anatomicznej układu rozrodczego między zatoczkami: ostrokrawędzistym i łamliwym omówione przez Piechockiego (1979). W publikacji tej można znaleźć więcej szczegółów dotyczących zatoczków, podobnie jak w innych kluczach do oznaczania ślimaków (np. Urbański 1957, Glöer i in. 1987).



Ryc. 1. Muszle zatoczka ostrokrawędzistego (A) i zatoczka łamliwego (B) (© T. Zajęc).

4. Biologia gatunku

Stosunkowo niewiele wiadomo o biologii zatoczka łąmliwego. Wyniki badań prowadzonych na Wyspach Brytyjskich oraz we Francji wskazują, że cykl życiowy trwa u niego około 12 miesięcy – najczęściej stwierdzana długość życia osobników wynosi ponad 1 rok, ale nie stwierdzono osobników, u których przekraczałyby 2 lata (Killeen 1999, Terrier i in. 2006). Po zimie liczebność populacji jest niska. Wiosną, osobniki, którym udało się przetrzymać, przystępują do rozrodu. Rozmnażanie trwa przez 6–8 tygodni. Zatoczek łąmliwy ma hermafrodytyczny układ rozrodczy. Ślimak ten składa po 4–5 jaj w owalnych kokonach, które przykleja do roślin wodnych. Krótco po złożeniu jaj osobniki dorosłe giną. Po opuszczeniu jaj młode zatoczki rosną szybko aż do września; później ich wzrost staje się wolniejszy. Wraz z nadejściem przymrozków zatoczki opadają z roślinnością na dno zbiornika, gdzie pozostają przez całą zimę. W okresie tym następuje maksymalne spowolnienie procesów życiowych. Cykl życiowy zatoczka łąmliwego obejmuje tylko jeden okres, gdy przystępuje on do rozmnażania i dlatego wydaje na świat jedno pokolenie potomne.

Zatoczek łąmliwy żywi się najprawdopodobniej glonami i rozkładającymi się tkankami roślinnymi. Pobiera pokarm, zeskrobując go z roślin lub ich martwych części, albo zbiera pokarm bezpośrednio z powierzchni wody (pełzając pod błoną powierzchniową).

Jak prawie każdy słodkowodny ślimak, zatoczek ma zdolności do przemieszczania się jedynie na nieduże odległości. Analizując możliwości migracyjne zatoczka łąmliwego, Terrier i in. (2006) zauważyli, że największe znaczenie ma transport wraz z roślinnością pływającą oraz przypadkowe przeniesienie przez większe zwierzęta, głównie ptaki wodne. W taki sposób ślimak może pokonać stosunkowo duże odległości w krótkim czasie.

W publikacjach dotyczących malakofauny wodnej zatoczek łąmliwy jest rzadko wykazywany, przeważnie z informacją o niewielkiej liczebności. Niektóre badane populacje osiągały stosunkowo wysokie zagęszczenia, np. w dolinie górnej Rodanu aż 664 osobniki/m² (Castella i in. 2005).

5. Wymagania siedliskowe

Zatoczek łąmliwy zasiedla przede wszystkim niewielkie zbiorniki z czystą, dobrze natlenioną i zawierającą jony wapnia wodą, której lustro pokryte jest w znacznym stopniu przez roślinność wodną. Najczęściej ślimak ten wykazywany był z płytkich stawów, starorzeczy, rozlewisk, zabagnień, torfianek, a także innych niż torfianki zbiorników wodnych na torfowiskach. Niekiedy zamieszkuje płytkie jeziora, a także niewielkie cieki z wolno płynącą wodą (np. rowy melioracyjne). Najlepiej rozwija się w dobrze nasłonecznionych akwenach, których powierzchnia nie jest ocieniana przez roślinność rosnącą na brzegu (Terrier i in. 2006). Woda w nich szybciej się nagrzewa, a dostęp światła słonecznego korzystnie wpływa na rozwój roślinności wodnej, w tym również pleuston, elodeidów i nymfeidów – grup roślin preferowanych przez zatoczka łąmliwego (Fot. 3).

Zatoczek jest typowym gatunkiem naroślinnym. Watson i Ormerod (2004) zwracają uwagę, że zatoczek preferuje rośliny pływające, niezakorzenione w dnie (pleuston), makrofity o liściach pływających (nimfeidy) oraz rośliny zanurzone, zakorzenione w dnie (elodeidy). Gdy wśród roślinności zarastającej zbiornik zwiększa się udział roślin z tych



Fot. 3. Siedlisko zatoczka łąmliwego – z lewej zarastający zbiornik w dolinie Bugu (woj. mazowieckie); z prawej płytki, powyrobowiskowy zbiornik w Gostawicach (woj. wielkopolskie) (© Z. Książkiewicz, M. Krygier).

grup, liczebność zatoczka też rośnie. Natomiast wraz ze wzrostem udziału roślin wynurzonych liczebność tego gatunku zmniejsza się.

Piechocki (1979) wymienia rośliny wodne, wśród których należy szukać zatoczka łąmliwego: skupiska glonów nitkowatych, żabiściek pływający *Hydrocharis morsusranae*, rzęsa wodna *Lemna* sp. Zatoczek ten występuje również na liściach i łodygach strzałki wodnej *Sagittaria sagittifolia* L., moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*, rogatka *Ceratophyllum* sp., tataraku *Acorus calamus*, rdestu ziemnowodnego *Polygonum amphibium*, grążela żółtego *Nuphar lutea* i grzybieni *Nymphaea* sp. W zbiornikach związanych z torfowiskami znajdowano go wśród kępek turzyc *Carex* sp., torfowców *Sphagnum* sp. oraz plech wątrobowców *Marchantia* sp.

Zatoczek łąmliwy występuje w wodach o obojętnym odczynie (pH ok. 7), ale opisano też przypadek występowania w wodzie o odczynie lekko kwaśnym (pH = 6,18) (Killeen 1999). Zatoczek łąmliwy uważany jest za gatunek związany z wodami twardymi. Zbiorniki preferowane przez zatoczka łąmliwego najczęściej mają głębokość 1–2 m. W okresie, gdy zatoczki rozmnażają się i rosną, wymagają wody stosunkowo cieplej, o temperaturze wahającej się od ok. 15 do ok. 20°C. Zatoczek łąmliwy może też żyć w wodach o temperaturze niższej niż podana powyżej, ale w takich warunkach młode osobniki rozwijają się znacznie wolniej i później osiągają dojrzałość płciową (Killeen 1999).

W preferowanym siedlisku najczęściej towarzyszą zatoczkowi łąmliwemu takie gatunki mięczaków jak: zatoczek przybrzeżny *Gyraulus riparius* i zatoczek lśniący *Segmentina nitida* oraz groszkówka *Pisidium pseudosphaerium* (Piechocki 1979, Willing, Killeen 1999), zawójka przyplaszczona *Valvata macrostoma* (Willing, Killeen 1999, Cucherat, Vanappelghem 2003), zatoczek obrzeżony *Planorbis carinatus* (w wyrobiskach po wydobyciu żwiru) (Beran 1997) i gałeczka *Sphaerium nucleus* (w wypływających się starorzeczach) (Falkner 2000). W badanych przez Sparks (1961) rowach, zatoczek łąmliwy występował wraz z zawójką płaską *Valvata cristata*, zatoczkiem pospolitym *Planorbis planorbis*, zatoczkiem ostrokrawędzistym *Anisus vortex*, zatoczkiem lśniącym *Segmentina nitida*, przyczepką jeziorną *Acroloxus lacustris* i groszkówką *Pisidium pulchellum*. We Francji w dolinie Rodanu (Pellaud 2004), stwierdzono współwystępowanie z szybko rozprzestrzeniającym się, obcym zatoczkiem *Gyraulus parvus*.

Występowanie zatoczka łąmliwego może być związane z następującymi typami siedlisk przyrodniczych z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej:

- 3150 – starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne;
- 7140 – torfowiska przejściowe i trzęsawiska;
- 7110 – torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą;
- 7120 – torfowiska wysokie zdegradowane lecz zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji;
- 7150 – obniżenia dolinkowe i pła mszarne.

6. Rozmieszczenie gatunku

Zatoczek łąmliwy uznawany jest za gatunek zachodniopalearktyczny, którego większość stanowisk koncentruje się we wschodniej i środkowej Europie. Stanowiska zatoczka są często od siebie znacznie oddalone i izolowane (Terrier i in. 2006). W granicach zasięgu, zwłaszcza w środkowej i południowej Europie, występuje tylko lokalnie i staje się coraz rzadszy. Jako gatunek związany głównie z nizinami, nie ma stanowisk powyżej 1000 m n.p.m.

Na obszarze Polski stwierdzono dotychczas kilkadziesiąt stanowisk zatoczka łąmliwego. Znajdują się one głównie na Pomorzu, Pojezierzu Mazurskim i Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej; pojedyncze stanowiska opisywane były z Pobrzeża Bałtyku, Niziny Mazowieckiej, Puszczy Białowieskiej, Śląska, a także z Wyżyny Małopolskiej. Inwentaryzacje prowadzone w ostatnich latach, głównie w związku z wdrażaniem Dyrektywy



Ryc. 2. Lokalizacja stanowisk monitoringu zatoczka łąmliwego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

Siedliskowej w Polsce, doprowadziły do odkrycia jeszcze kilku stanowisk tego ślimaka, np. na Pojezierzu Gnieźnieńskim, w dolinie Liwca czy też w Puszczy Kozienickiej.

W 2010 roku odkryto dwa stanowiska na Pojezierzu Chełmińsko-Dobrzyńskim w Obszarze Natura 2000 Dolina Drwęczy (J. A. Barga-Więclawska, dane niepubl.).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawioną poniżej koncepcję monitoringu zatoczka łamliwego opracowano na podstawie doświadczeń zebranych w trakcie prac prowadzonych w 2009 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. Wcześniej zatoczek łamliwy 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 i stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i siedliska zatoczka łamliwego i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji i siedliska zatoczka łamliwego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Populacja		
Liczba zebranych osobników	Liczba osobników	Jest to liczba osobników stwierdzonych w 15 próbkach materiału roślinnego, pobranego przy pomocy siatki hydrobiologicznej o średnicy obręczy 30 cm (oczka 1x1 mm), każdorazowo ciągniętej na odcinku około 0,5 m.
Siedlisko		
Powierzchnia zbiornika	ha	Powierzchnię należy określić w oparciu o analizę materiałów kartograficznych i szkiców terenowych.
Pokrycie lustra wody przez rośliny	%	Należy określić, jaka część lustra wody zajęta jest przez rośliny (rośliny wynurzone i o liściach pływających oraz rośliny swobodnie pływające na powierzchni wody – pleuston, np. rzęsa), w oparciu o analizy materiałów kartograficznych i kartowanie w terenie.
Staość zbiornika	Wskaźnik opisowy	Należy określić, jak często zbiornik wysychał w okresie ostatnich 10 lat – w oparciu o analizę materiałów kartograficznych, przeprowadzenie wywiadu (właściciel, zarządca), obserwacje terenowe.
Zarośnięcie brzegów przez rośliny oceniające lustro wody zbiornika	%	Należy określić, jaka część brzegu zbiornika jest porośnięta przez rośliny oceniające lustro wody, w oparciu o analizę materiałów kartograficznych i szkiców terenowych.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska zatoczka łąmliwego

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Populacja			
Liczba zebranych osobników	>20 os.	<20 os. >0 os.	Brak lub jeżeli w próbach trafiają się tylko puste muszle
Siedlisko			
Powierzchnia zbiornika	Nie zmniejszyła się w stosunku do powierzchni z pierwszego pomiaru	Zmniejszyła się o <10% w stosunku do powierzchni z pierwszego pomiaru	Zmniejszyła się o ponad 10% w stosunku do powierzchni z pierwszego pomiaru
Pokrycie lustra wody przez rośliny	>50%	20–50%	<20%
Staość zbiornika	Zbiornik nie wysycha** ani raz w okresie 10 lat	Zbiornik wysycha** raz na 10 lat	Zbiornik wysycha** częściej niż 1 raz na 10 lat
Zarośnięcie brzegów przez rośliny oceniające lustro wody zbiornika	0–20%	20–50%	>50%

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

** W przypadku sztucznego zbiornika (staw) nie chodzi o wysychanie, ale o spuszczenie wody.

Uwaga: Waloryzacja wskaźników stanu populacji opiera się na wynikach wstępnych badań w Polsce i tych prowadzonych w Europie Zachodniej. Liczebności osiągnęte przez zatoczek łąmliwy w analizowanych badaniach realizowanych z zastosowaniem metod ilościowych (Glöer, Groh 2007) wahały się od 1 do 300 osobników/m² w próbkach materiału roślinnego zebranego z zarośniętych akwenów. Jednak większość prób z badanych wtedy stanowisk charakteryzowała się zagęszczeniami zatoczki w granicach 1–50 osobników/m².

W innych publikacjach dotyczących badań zatoczki łąmliwego proponowane są metody łatwiejsze z zastosowaniem siatki/sita, którym pobiera się próby zawierające rośliny wodne (Beran 2003, 2009, Killeen 1999). Z tych prób wyizolowuje się osobniki zatoczki łąmliwego i je zlicza. Następnie szacuje się względną liczebność badanego gatunku. Beran (2003) proponuje pobieranie prób ze znanej powierzchni zbiornika. Stanowiska opisywane w publikacjach Berana (2003, 2009) jako gorsze od optymalnych charakteryzowały się szacowaną względną liczebnością, która nie przekraczała kilkunastu osobników/m². W badaniach Killeen’a (1999) stanowiska uznawano za „gorsze”, gdy liczba osobników nie przekraczała 15 na 10 prób pobranych sitkiem metalowym o średnicy 17 cm.

Wyników badań Glöer’a i Groh’a (2007), Berana (2003, 2009) i Killeen’a (1999) nie można porównywać wprost, jednak dają one pewne wyobrażenie o liczności zatoczki na stanowiskach, gdzie warunki są dla niego dobre i takich, gdzie są mniej korzystne.

Proponowana w tym przewodniku metodyka poboru prób jest podobna do tej wykorzystywanej przez Berana (2003, 2009) i Killeen’a (1999). Również wyniki wstępnych badań w Polsce wskazują, że na stanowiskach, które wydają się nie spełniać kryteriów stanowisk optymalnych, liczba stwierdzonych zatoczek nie przekracza 20 osobników w 15 próbkach materiału roślinnego, pobranego przy pomocy siatki hydrobiologicznej.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji odpowiada ocenie jedyne go wskaźnika (liczba zebranych osobników).

Ocena stanu siedliska

Stan siedliska zatoczka łamliwego 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 siedliska ocenia się jako niezadowolający (U1).

Perspektywy zachowania gatunku

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji i stan siedliska gatunku, 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 ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w ciągu 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowolający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowolające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowolający 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 niezadowolający (U1) stan populacji i 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 gatunku).

3. Opis badań monitoringowych**Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość**

Zatoczek łamliwy jest gatunkiem zamieszkującym obszary nizinne, dlatego wszystkie zaproponowane do monitoringu stanowiska znajdują się w regionie biogeograficznym kontynentalnym.

Stanowisko do monitoringu wyznacza się w miejscu, w którym w ostatnich 5 latach potwierdzono występowanie zatoczka łamliwego. Stanowiskiem monitoringowym jest zbiornik wodny, płytka zatoka jeziora lub fragment ciek, ewentualnie grupa małych zbiorników na wyróżniającym się od otoczenia obszarze, które mają zachowaną łączność między sobą. Stanowiska mogą więc różnić się powierzchnią. Może ona wynosić od kilku a do kilku ha, a więcej tylko w wyjątkowych wypadkach (np. płytka, rozległa zatoka jeziora).

Proponuje się prowadzenie monitoringu gatunku na 11 stanowiskach (por. Ryc. 2), które są rozrzucone na obszarze Polski: na Pojezierzu Mazurskim, w dolinie dolnego Bugu, w Puszczy Kampinoskiej, na Pojezierzu Gnieźnieńskim, na Wyżynie Małopolskiej i w dolinie Pilicy, w dolinie Warty, i w dolinie dolnej Odry. W 2009 r. monitoringiem objęto 9 stanowisk (na 2 z nich nie potwierdzono występowania zatoczka). Do monitoringu wskazano zarówno stanowiska opisane w literaturze (Jurkiewicz-Karnkowska 2006, Strzelec 1992), jak i takie, które zostały odkryte w ostatnich latach i informacje o nich nie zostały jeszcze opublikowane (np. J. A. Barga-Więcławska, inf. ustna). Liczba stanowisk monitoringowych może ulec zwiększeniu w przypadku wykrycia nowych miejsc występowania gatunku.

Dla każdego stanowiska (powierzchni monitoringowej) należy podać współrzędne geograficzne wyznaczające jego środek. Ponadto, należy sporządzić opis stanowiska. Opis powinien też uwzględniać oddziaływania antropogeniczne i procesy zmieniające stanowisko, np. prowadzące do fragmentacji (ładowacenie, zasypywanie). Powinna zostać wykonana dokumentacja fotograficzna siedlisk. Należy zaznaczyć na mapie granice stanowiska, żeby ułatwić jego identyfikację w kolejnych etapach monitoringu.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba zebranych osobników. Wskaźnik określany w oparciu o analizę zebranych próbek materiału roślinnego, z roślin unoszonych w toni wodnej i na powierzchni akwenu. Na każdym stanowisku powinno zostać pobranych 15 próbek przy pomocy kasarka (siatki hydrobiologicznej) o średnicy obręczy 30 cm (oczka siatki 1x1 mm), każdorazowo ciągniętego na odcinku około 0,5 m. Próbkę należy pobierać zarówno z powierzchni wody, jak i z roślinności znajdującej się pod wodą, tak, żeby w danym miejscu siedlisko zostało przebadane dokładnie. Uzyskany materiał przebiera się w celu wyizolowania z niego ślimaków. W celu usprawnienia tego procesu próbki umieszcza się w pojemniku z wodą i intensywnie miesza. Większość ślimaków opada wtedy z roślin na dno. Następnie usuwa się materiał roślinny, uważnie go przedtem oglądając i wybierając pozostałe na nim ślimaki. Potem należy policzyć osobniki zatoczka łamliwego. Metoda ta jest prosta, stosunkowo szybka i pozwala określić względną liczebność zatoczka.

Jeżeli w zbiorniku występują płaty roślinności wyraźnie różniące się między sobą składem gatunkowym, tworzące odrębne mikrosiedliska, to całą procedurę powtarzamy w każdym z nich. W ten sposób dla każdego zbiornika liczba prób wynosi: 15 x liczba wyróżnionych mikrosiedlisk. W takim przypadku „liczba zebranych osobników” to średnia obliczona ze wszystkich badanych mikrosiedlisk (całkowita liczba osobników zatoczka podzielona przez liczbę wyróżnionych mikrosiedlisk).

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia zbiornika. Monitorowane stanowisko należy zlokalizować na podkładzie najbardziej aktualnej ortofotomapy, a następnie w terenie zweryfikować granice stanowiska, nanosząc korekty na ortofotomapę. W większości przypadków będą to granice zbiornika lub, rzadziej, jego części. W przypadku odcinka cieku zmierzyć jego szerokość dalmierzem (na początku i na końcu stanowiska, a także w 1/4, 1/2 i 3/4 jego długości). Dane należy wprowadzić do komputera i przy pomocy oprogramowania do analiz przestrzennych (np. ArcGIS) odczytać powierzchnię stanowiska (zbiornika/odcinka cieku).

Pokrycie lustra wody przez rośliny. W oparciu o najbardziej aktualną i zweryfikowaną w terenie ortofotomapę wyliczyć powierzchnię lustra wody zbiornika/odcinka cieku zajęłą przez roślinność, korzystając z programu do analiz przestrzennych (np. ArcGIS). Następnie obliczyć procentowy udział zakrytej powierzchni w całkowitej powierzchni zbiornika/odcinka cieku.

Stałość zbiornika. Należy przeanalizować informacje, uzyskane od zarządców i właścicieli, dotyczące wysychania zbiornika. Wartością wskaźnika jest liczba lat, w których zbiornik wysychał w okresie ostatnich 10 lat.

Zarośnięcie brzegów przez rośliny ocieniające lustro wody zbiornika. Kartując pokrycie zbiornika roślinami wodnymi, należy zaznaczać odcinki brzegu pokryte wysoką roślinnością rosnącą na brzegu, taką jak drzewa i krzewy, która ocienia powierzchnię zbiornika/odcinka cieku. Następnie w programie do analiz przestrzennych (np. ArcGIS) należy odczytać długość linii brzegowej zajęłą przez rośliny ocieniające, po czym obliczyć jej procentowy udział w ogólnej długości linii brzegowej. Wskaźnik ten, co prawda, nie pozwala ocenić wielkości zacienionej powierzchni wody, ale umożliwia pośrednią ocenę jakości siedliska pod względem dostępu światła słonecznego. Im większy udział linii brzegowej z roślinnością oceniającą lustro wody, tym gorsza jakość siedliska zatoczka łamliwego, ponieważ preferowane przez zatoczka rośliny wodne nie mają optymalnych warunków do rozwoju. Zaletą tego wskaźnika jest też stosunkowo prosty sposób określania.

Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu jest maj i czerwiec. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 3 lata, ale nie rzadziej niż co 6 lat.

Sprzęt i materiały do badań

- kasarek o średnicy otworu 30 cm (oczka 1x1 mm);
- pojemniki do płukania prób oraz do przechowywania pozyskanego materiału;
- lupa (szkło powiększające), pęseta, pojemniki i miarka;
- przybory do pisania i formularze do notowania danych;
- odbiornik GPS;
- taśma miernicza i dalmierz;
- aparat fotograficzny;
- dokładna mapa topograficzna i ortofotomapa (np. 1:5000 lub 1:10 000).

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 4056 zatoczek łamliwy <i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Obszar Natura 2000 PLH300012 Rogalińska Dolina Warty
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. Ok. 59 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² 1,35 ha
Opis stanowiska	Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Stanowisko obejmuje starorzecze (1,35 ha) oddalone o około 300 m od Warty. Znajduje się ono niedaleko miejscowości w województwie wielkopolskim, w powiecie poznańskim, w gminie
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystykę siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska zatoczka łamliwego Woda stojąca, zbiornik izolowany od czasu wybudowania zapory w Jeziorsku w 1986 r.. Otoczenie zbiornika: 50% bór sosnowy (południe, wschód), 50% koszona łąka (zachód, północ); pojedyncze wierzby, dęby, olsze. Brak pól uprawnych w otoczeniu zbiornika. Roślinność zdominowana przez elodeidy (rogatek sztywny <i>Ceratophyllum demersum</i> , wywłócznik <i>Myriophyllum</i> sp.) pokrywające dużą część dna starorzecza (około 50%). Okresowo powierzchnię wody częściowo (do 30%) pokrywa rzęsa garbata <i>Lemna gibba</i> i trójrowkowa <i>L. trisulca</i> . Wzdłuż północnego brzegu grzybienie żółte <i>Nuphar lutea</i> oraz rdestnica pływająca <i>Potamogeton natans</i> (do 10%). Przy brzegach płaty turzyc <i>Carex</i> sp. oraz osoki aloesowatej <i>Stratiotes aloides</i> (20%). Zbiornik wypłyca się i zarasta roślinnością szuwarową jedynie przy północno-wschodnim i północno-zachodnim krańcu (około 15%). Woda przejrzysta. Dno piaszczyste (środkowa część zbiornika) i muliste (północno-wschodni i północno-zachodni kraniec), miejscami bardzo grząskie (zwłaszcza od północno-wschodniej strony – uwaga!). Maksymalna głębokość wody powyżej 2 m, wahania poziomu wody umiarkowane (maksymalne odnotowane – 30 cm). Typ siedliska przyrodniczego w miejscu pobierania prób to siedlisko o kodzie 3150 (zgodnie z zał. I. tzw. Dyrektywy Siedliskowej).
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Gatunek po raz pierwszy stwierdzony podczas badań prowadzonych metodami jakościowymi w maju 2008 r., w północno-wschodniej części zbiornika (B. Gołdyn, inf. ustna), znaleziono wówczas kilkanaście osobników. We wrześniu 2008, w tej samej części starorzecza stwierdzono sześć osobników. W maju 2009 zatoczek łamliwy znaleziony został również w innych częściach zbiornika, gdzie występował zdecydowanie mniej licznie (część środkowa – znaleziono 1 osobnika, część północno-zachodnia – 5 osobników, część północno-wschodnia – 17 osobników). Podczas pobierania próbek we wrześniu tego samego roku gatunek ten stwierdzono tylko w północno-wschodniej części starorzecza (znaleziono 8 osobników), w części środkowej znaleziono dwie puste muszle. We wszystkich przypadkach ślimak przebywał na roślinności zanurzonej.

Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Bartłomiej Gołdyn
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 15.05.2009; 17.09.2009

Stan ochrony gatunku na stanowisku					
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz			Ocena	
Populacja					
Liczba zebranych osobników	19 os. Średnia obliczona ze wszystkich badanych mikrosiedlisk			U1	U1
Siedlisko					
Powierzchnia zbiornika	1,35 ha Pierwszy rok badań, nie można ocenić zmian, jest to wielkość wyjściowa i do niej będą odnoszone wyniki kolejnych kontroli.			XX	FV
Pokrycie lustra wody przez rośliny	75%			FV	
Stołość zbiornika	0 lat/10 lat Zbiornik nie wysychł ani raz w okresie ostatnich 10 lat.			FV	
Zarośnięcie brzegów przez rośliny oceniające lustro wody zbiornika	<20%			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 Perspektywy zachowania siedliska raczej dobre; nie stwierdza się znaczącego oddziaływania czynników zagrażających. W pobliżu stanowiska (około 1,5 km) znajduje się ujęcie wody dla Poznania (zarządzane przez firmę Aquanet). Do tej pory nie odnotowano negatywnego wpływu funkcjonowania ujęcia na poziom wód w okolicznych starorzeczach. Jeśli jednak jego działalność miałaby zostać zintensyfikowana, możliwe jest obniżenie poziomu wód gruntowych i zanik/zmniejszenie powierzchni niektórych starorzeczy. Obecne użytkowanie nie wpływa jednak negatywnie na gatunek i jego siedlisko. Jest to obszar Natura 2000.				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
220	Wędkarstwo	B	0	Starorzecze jest wykorzystywane przez wędkarzy łowiących z brzegu, głównie ludność miejscową.

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
220	Wędkarstwo	C	–	Planowana jest rozbudowa i przedłużenie istniejącej ścieżki rowerowej, przez co zwiększy się dostępność starorzecza dla wędkarzy (również z Poznania), co może przyczyniać się do degradacji siedliska zatoczka łamliwego.
950	Ewolucja biocenotyczna	C	–	Zarastanie zbiornika

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>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) rośliny: grążel żółta Nuphar lutea ssaki: bóbr Castor fiber ślimaki: błotniarka Stagnicola corvus, zatoczek obrzeżony Planorbis carinatus, zatoczek spłaszczony Hippeutis complanatus (Czerwona lista PL)</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Wykonywane działania ochronne	<i>Syntetyczny opis</i> Brak
Proponowane wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Brak
Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac; wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań, itp.)</i> Brak
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód itp.</i> Ze względu na zidentyfikowane oddziaływania i zagrożenia wskazane jest coroczne prowadzenie monitoringu.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Opracowana metodyka może zostać zaadaptowana do monitorowania zwierząt o podobnej biologii i wymaganiach ekologicznych. Należą do nich inne ślimaki żyjące na roślinach wodnych, których siedliskiem są zarastające zbiorniki wodne.

6. Ochrona gatunku

Od 2004 r. zatoczek łamliwy podlega prawnej ochronie gatunkowej w Polsce. Do czasu utworzenia ekologicznej sieci Natura 2000 polskie stanowiska zatoczka tylko w niewielkiej części były zabezpieczone na obszarach chronionych. Obecnie część stanowisk zatoczka objęta jest różnymi formami ochrony obszarowej, w tym znajduje się w granicach 19 obszarów Natura 2000, np.: PLH260016 Dolina Czarnej Nidy, PLH140016 Dolina Dol-

nej Pilicy, PLH260018 Dolina Górnej Pilicy, PLH300031 Dolina Kamionki, PLH200023 Dolina Pisy, PLH140006 Dolina Zwolenki, PLH100021 Grabia, PLH080036 Jeziora Gościmskie, PLH140050 Łąki Ostrówieckie, PLH220018 Mierzeja Sarbska, PLH080071 Ostoja Barlinecka, PLH300030 Ostoja koło Promna, PLH140032 Ostoja Nadliwiecka, PLH200004 Ostoja Wigierska, PLH300026 Pojezierze Gnieźnieńskie, PLC200004 Puszcza Białowieska (równocześnie Białowiecki Park Narodowy), PLH140035 Puszcza Kozienicka, PLH260041 Wzgórza Chęcińsko-Kieleckie (szczegóły: <http://natura2000.gdos.gov.pl>). Część stanowisk zatoczka łamliwego znajduje się na obszarach, które nie podlegają ochronie prawnej. Szczegółowe badania prowadzone ostatnio w obszarach chronionych przyczyniają się do odkrywania nowych stanowisk, np. w 2010 r. w Obszarze Natura 2000 PLH280001 Dolina Drwęcy (J. A. Barga-Więcławska, dane niepubl.).

Podstawowym warunkiem zachowania siedlisk zatoczka łamliwego jest utrzymanie wysokiego i stałego poziomu wód gruntowych. Melioracje osuszające i wahania poziomu wód gruntowych nie sprzyjają temu gatunkowi. Najistotniejsze zagrożenia prowadzące do degradacji siedliska zatoczka łamliwego to likwidacja i zasypywanie drobnych, płytkich zbiorników wodnych, ich zaśmiecanie i zanieczyszczanie wody.

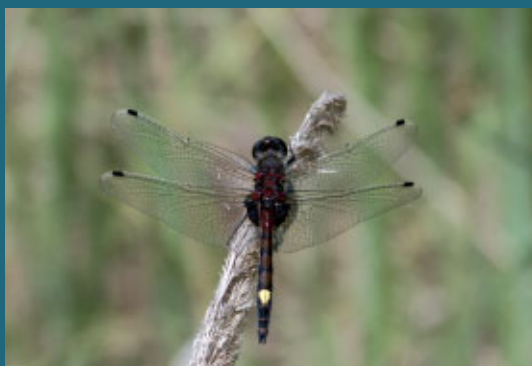
Obecnie dzięki działaniom związanym z wdrażaniem Dyrektywy Siedliskowej zwrócono uwagę na tego niewielkiego ślimaka. Jednak wiedza o rozmieszczeniu tego gatunku w Polsce nadal wymaga uzupełnień. Mimo opisywanych nowych stanowisk, część obszaru Polski nie została jeszcze zbadana pod kątem występowania tam zatoczka łamliwego. Szczegółowych badań wymaga też jego biologia i ekologia.

7. Literatura

- Beran L. 1997. *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Mollusca, Gastopoda) in the Czech Republic. *Casopis Národního muzea Rada přírodovedná* 166: 55–58.
- Beran L. 2003. Monitoring populace svinutce tenkého (*Anisus vorticulus*) v ČR. Kurzívou uveden původní návrh monitorovacího plánu. – AOPK Praha (msc); http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/metodika-Anisus-vorticulus.pdf
- Beran L. 2009. The first record of *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Planorbidae) in Croatia? *Malacologica Bohemoslovaca* 8: 70.
- Castella E., Terrie, A., Pellaud M., Paillex A. 2005. Distribution d' *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) dans la plaine alluviale du Haut-Rhône français. Un Gasteropode Planorbidae listé de annexe de la "Directive Habitats". *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 74 (7–8): 255–269.
- Cucherat X., Vanappelghem C. 2003. Les Mollusques continentaux du Marais de Roussent (Pas-de-Calais). *Héron* 36: 249–254.
- ETC/BD 2008. Habitats Directive Article 17 Technical Report (2001 – 2006). Overview of Biogeographical Assessments. European Topic Centre on Biological Diversity for the European Commission (DG Environment), Paris. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>
- Falkner G. 2000. *Sphaerium* (*Nucleocyclus*) *nucleus* (S.STUDER 1820) in Bayern (Bivalvia: Sphaerioidea). *Heldia* 3 (1): 11–18.
- Glöer P., Meier-Brook C., Ostermann O. 1987. Süßwassermollusken. DJN, Hamburg 85 p.
- Glöer P., Groh K. 2007. A contribution to the biology and ecology of the threatened species *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Pulmonata: Planorbidae). *Mollusca* 25 (1): 33–40.
- Jurkiewicz-Karnkowska E. 2006. Communities of aquatic molluscs in floodplain water bodies of lowland river (Bug River, East Poland). *Pol. J. Ecol.* 54: 253–266.
- Killeen I. J. 1999. The freshwater snail *Anisus vorticulus*: 1998 monitoring survey of ditches in East Anglia. *English Nature Research Report 311*, Peterborough, English Nature.

- Pellaud M. 2004. Diversité des macroinvertébrés aquatiques dans la plaine alluviale du Haut-Rhône (Brégnier-Cordon, France) Mémoire de Diplôme en Sciences Naturelles de l'Environnement, n° 102, Université de Genève.
- Piechocki A. 1979. Mięczaki (Mollusca). Ślimaki (Gastropoda). Fauna Słodkowodna Polski 7. PWN, Warszawa – Poznań.**
- Piechocki A., Riedel A. 1997 – Mollusca. W: Razowski J. (red.). Wykaz zwierząt Polski 4. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, PAN, Kraków, s. 104–121.
- Sparks B. W. 1961. The ecological interpretation of Quaternary non-marine Mollusca. Proceedings of the Linnean Society of London 172: 71–80.
- Strzelec M. 1992. Freshwater snails of the inshore lake Sarbsko by Łeba (Northern Poland). Malak. Abh., Dresden, 7: 55–57.
- Terrier A., Castella E., Falkner G., Killeen I. J. 2006. Species account for *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Planorbidae), a species listed in Annexes II and IV of the habitats directive. Journal of Conchology 39 (2): 193–205.**
- Urbański J. 1957. Krajowe ślimaki i małże. Klucz do oznaczania wszystkich gatunków dotąd w Polsce wykrytych. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa.
- Watson A. M., Ormerod S. J. 2004. The micro-distribution of three uncommon freshwater gastropods in the drainage ditches of British grazing marshes. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 14: 221–236.
- Willing M. J., Killeen I. J. 1999. *Anisus vorticulus* – a rare and threatened water snail. British Wildlife 10 (6): 412–418.**

Opracowali: Katarzyna Zajac i Bartłomiej Gołdyn



Samiec zalotki większej *Leucorrhinia pectoralis* (fot. M. Panak)

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 perspektywę 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. Teraz oddajemy do Państwa rąk tom drugi dotyczący kolejnych 24 gatunków, reprezentujących wyłącznie zwierzęta bezkręgowce. Jest to praca zbiorowa 18 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: 978-83-61227-88-5

