INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

Monitoring siedlisk przyrodniczych

Przewodnik metodyczny

Część druga

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Monitoring siedlisk przyrodniczych

Przewodnik metodyczny

Część druga

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

Monitoring siedlisk przyrodniczych

Przewodnik metodyczny

Część druga

Opracowanie zbiorowe pod redakcją

Wojciecha Mroza

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Warszawa 2012

Opracowanie zbiorowe pod redakcją
Wojciecha Mroza

Recenzent
Prof. dr hab. Jan Marek Matuszkiewicz

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

© Copyright by Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Opracowanie graficzne, skład i łamanie
Larus Studio Witold Ziaja

Korekta
Monika Grzegorczyk
Edyta Manecka-Sztok

Druk
Rzeszowskie Zakłady Graficzne SA

Zdjęcie na okładce
Kamieńce nad Rybim Potokiem, Tatry (fot. Joanna Perzanowska)

Zdjęcie na 2 stronie
Wysokogórskie murawy w Tatrach Wysokich (fot. Joanna Perzanowska)

Wydanie I, Warszawa 2012

ISBN: 978- 83-61227-72-4

Zalecany sposób cytowania
Mróz W. (red.) 2012. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.
lub
Łabuz T.A. 2012. Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku. W: W. Mróz (red.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, s. 40–58.

Autorzy opracowania

Dr Beata Bosiacka – Katedra Taksonomii Roślin i Fitogeografii, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin
Prof. dr hab. Lubomira Burchardt – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr Sławomir Cerbin – Zakład Hydrobiologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr hab. inż. Julita Dunalska, prof. UWM – Katedra Inżynierii Ochrony Wód, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn
Dr Maciej Gąbka – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Mgr inż. Daniel Gebler – Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań
Dr hab. Katarzyna Glińska-Lewczuk, prof UWM – Katedra Melioracji i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn
Prof. dr hab. Ryszard Gołdyn – Zakład Ochrony Wód, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr inż. Magdalena Grabowska – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok
Dr Tomasz Joniak – Zakład Ochrony Wód, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Mgr Maciej Karpowicz – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok
Dr Piotr Klimaszyk – Zakład Ochrony Wód, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr Andrzej Kołodziejczyk – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa
Dr Mikołaj Kokociński – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr Maciej Kozak – Zakład Ekologii Roślin, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków
Mgr Katarzyna Kozłowska – Zakład Taksonomii Roślin, Fitogeografii i Herbarium, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków
Prof. dr hab. Marek Kraska – Zakład Ochrony Wód, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr hab. Natalia Kuczyńska-Kippen, prof. UAM – Zakład Ochrony Wód, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr Kamil Kulpiński – Ogród Botaniczny, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków
Mgr inż. Daniel Lemke – Wydział Ochrony Lasu, Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Szczecinku
Dr Sławomir Ligęza – Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin
Dr Tomasz A. Łabuz – Zakład Geomorfologii Morskiej, Instytut Nauk o Morzu, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin
Dr Beata Messyasz – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr Wojciech Mróz – Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
Dr Barbara Nagengast – Zakład Ochrony Wód, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr Teresa Ozimek – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa
Dr Paweł M. Owsianny – Zamiejscowy Ośrodek Dydaktyczny w Pile, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Piła
Mgr inż. Paweł Pawlaczyk – Klub Przyrodników, Świebodzin
Dr Bogna Paczuska – Katedra Botaniki i Ekologii, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz
Dr hab. Mariusz Pełechaty, prof. UAM – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Mgr Joanna Perzanowska – Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
Dr Wojciech Pęczuła – Katedra Hydrobiologii Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin
Dr inż. Mirosława Pietryka – Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław
Dr Ryszard Piotrowicz – Zakład Ochrony Wód, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań
Dr Agnieszka Pociecha – Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
Dr Andrzej Pukacz – Collegium Polonicum, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Słubice
Dr inż. Dorota Richter – Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy, Wrocław
Dr hab. Krzysztof Szoszkiewicz – Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań
Dr hab. Krzysztof Świerkosz – Muzeum Przyrodnicze, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław
Mgr Anna Tyc – Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków
Mgr inż. Edward Walusiak – Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
Dr hab. Elżbieta Wilk-Woźniak, prof. IOP PAN – Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
Dr hab. Janusz Żbikowski – Zakład Hydrobiologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

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, w Europie – w tzw. Dyrektywie Siedliskowej Unii Europejskiej, jak i w 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 stan zachowania i perspektywy ochrony – oceniany jest na poziomie kontynentu dla każdego regionu biogeograficznego na podstawie danych przesyłanych cyklicznie co 6 lat przez wszystkie kraje członkowskie. Dane te wchodzą w skład 26 europejskich wskaźników zatrzymania utraty różnorodności biologicznej – Streamling European 2010 Biodiversity Indicators (SEBI 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, z udziałem 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.

Charakterystyczną, cenną cechą opracowanej metodyki jest to, że już pierwsze badania monitoringowe dają obraz sytuacji poprzez ocenę stanu ochrony na stanowisku badawczym. Należy również podkreślić, ze 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 w wyniku powyższych prac przewodniki metodyczne mają zapewnić zastosowanie jednolitej metodyki przez różnych wykonawców w całym kraju, tak aby wyniki były spójne i porównywalne, zarówno z poziomu stanowiska badawczego, obszaru, jak i regionu biogeograficznego.

Oddajemy do Państwa rąk przewodnik metodyczny do monitoringu 20 typów siedlisk przyrodniczych, będący pracą zbiorową 43 specjalistów z całej Polski. Prezentowany tom zawiera opis szczegółowej metodyki monitoringu następujących grup siedlisk przyrodniczych: siedliska nadmorskie, siedliska wodne, wrzosowiska, murawy i zarośla wysokogórskie.

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 w planach ochrony i zadaniach ochronnych obszarów Natura 2000 należy określić sposoby oraz działania w zakresie monitorowania stanu ochrony przedmiotów ochrony, w tym siedlisk przyrodniczych.

Mam nadzieję, że przewodnik będzie użytecznym narzędziem nie tylko ogólnokrajowego monitoringu, ale i w zaplanowaniu oraz realizacji monitoringu siedlisk przyrodniczych, w tym ocenie ich stanu ochrony, a w konsekwencji zaprojektowaniu właściwych zabiegów ochronnych, zwłaszcza na obszarach Natura 2000, i przyczyni się do spójności otrzymywanych danych.

Andrzej Jagusiewicz
Główny Inspektor Ochrony Środowiska

Spis treści

Autorzy opracowania 5

Przedmowa 6

Wstęp 9

Definicja i podstawy prawne monitoringu 9
Zakres monitoringu przyrodniczego i związane z nim publikacje 10
Założenia i organizacja monitoringu 11
Opis procedury monitoringu siedlisk przyrodniczych na poziomie krajowym 13
Opis procedury monitoringu siedlisk przyrodniczych na poziomie obszaru Natura 2000 23
Układ przewodników 26
Gromadzenie danych (baza danych) 27
Literatura ogólna 28
Słowniczek wybranych terminów 28
Lista kodów oddziaływań i zagrożeń 33

Przewodnik metodyczny – część szczegółowa 39

1230 Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku 40
1310 Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem (*Salicornion ramosissimae*) 59
1330 Solniska nadmorskie (*Glauco-Puccinellietalia* część – zbiorowiska nadmorskie) 72
2160 Nadmorskie wydmy z zaroślami rokitnika 85
2170 Nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej 93
2330 Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi 102
3110 Jeziora lobeliowe 114
3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* 130
3160 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne 150
3220 Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków 170
3230 Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (*Salici-Myricarietum* część – z przewagą wrześni) 181
3240 Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (*Salici-Myricarietum* część – z przewagą wierzby) 193
3260 Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitantis*) 204
4010 Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix* 218
4030 Suche wrzosowiska (*Calluno-Genistion*, *Pohlio-Callunion*, *Calluno-Arctostaphylion*) 230
4060 Wysokogórskie borówczyska bażynowe (*Empetro-Vaccinietum*) 247
4080 Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej (*Salicetum lapponum*, *Salicetum silesiacae*) 257
5130 Zarośla jałowca pospolitego w murawach nawapiennych lub na wrzosowiskach 268
6150 Wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*) 282
6170 Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*) 299

Wstęp

Niniejsze opracowanie to druga publikacja z serii przewodników metodycznych pt. *Monitoring siedlisk przyrodniczych*, wydawanych w ramach Biblioteki Monitoringu Środowiska. Część pierwsza, obejmująca metodyki monitoringu 20 typów siedlisk przyrodniczych, ukazała się w 2010 r. Część druga i trzecia, oparta na takich samych założeniach metodycznych, dotyczy kolejnych 40 typów siedlisk przyrodniczych. Poniższy rozdział wstępny jest w znacznej mierze powtórzeniem *Wstępu* zamieszczonego w części pierwszej. Wprowadzone w nim zmiany polegają na 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 siedlisk przyrodniczych 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 przewidywanie reakcji badanych elementów przyrody na dalsze zmiany środowiska.

Obowiązek prowadzenia takiego monitoringu nakłada Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880, z późn. zm.). Zgodnie z 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* oraz art. 28 ust. 10, p. 4 c: *Plan zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 zawiera określenie działań dotyczących monitoringu stanu przedmiotów ochrony*.

A 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 30 marca 2010 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla obszaru Natura 2000 (Dz.U. z 2010 r. Nr 64, poz. 401, z późn. zm.) monitoring siedlisk i gatunków jest jednym z niezbędnych elementów planów zadań ochronnych i 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 17 lutego 2010 r. w sprawie sporządzania planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 (Dz.U. z 2010 r. Nr 34, poz. 186, z późn. zm.): *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 też 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 monitorowania 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.* Natomiast 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 ochrony 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 wszystkie występujące w Polsce typy siedlisk przyrodniczych, wymienione w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej (81 typów) oraz gatunki wymienione w załącznikach II, IV i V DS, w tym 140 gatunków zwierząt i 54 taksony roślin (w tym całe rodzaje roślin, takich jak: widłaki, torfowce i chrobotki). Szczególnie ważny jest monitoring 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 siedliska i gatunki spoza załączników DS, które są w Polsce zagrożone. Dotyczy to np. takich siedlisk, jak olsy czy zespoły chwastów polnych, gatunków 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. pozyskiwanych ze stanu dzikiego) lub obcych gatunków inwazyjnych.

W 2010 r. wydano pierwsze trzy tomy przewodników metodycznych monitoringu 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 (17 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 roślin i zwierząt z załączników Dyrektywy Siedliskowej, 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 siedlisk Natura 2000* na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ). 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 DS, 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 gromadzonych w ramach monitoringu do potrzeb sprawozdawczości wymaganej przez Dyrektywę Siedliskową (zbieranie danych pozwalających na ocenę stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków na poziomie regionów biogeograficznych).
- Opracowanie i zastosowanie jednolitego schematu organizacyjno-metodycznego 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 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 Państwowych itp.).

* Ustawa o ochronie przyrody wymaga, aby był prowadzony monitoring w ramach PMŚ (art. 112), a także we wszystkich obszarach Natura 2000 (art. 28), które są przedmiotem ochrony na 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 na stanowiskach położonych w obszarach Natura 2000 i poza nimi. W związku z wymogiem utrzymania jednolitej metodyki monitoringu, otrzymane w ten sposób wyniki będą spójne.

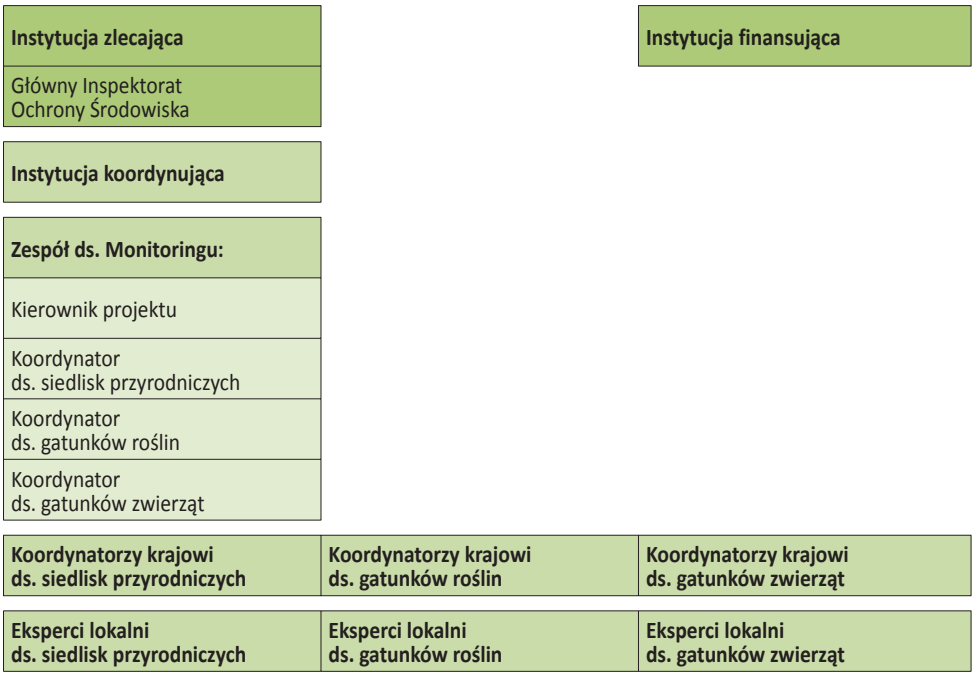
Szczegółowe założenia co do organizacji i sposobu prowadzenia monitoringu (w tym prac terenowych), koordynacji prac i przepływu danych każdy z krajów UE wypracowuje indywidualnie. Jedynym wspólnym (ogólnoeuropejskim) formalnym założeniem monitoringu siedlisk przyrodniczych i gatunków o znaczeniu europejskim jest, że ma on dostarczyć dane pozwalające na ocenę stanu ich ochrony na poziomie regionu biogeograficznego, a 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)* zaadaptowano te wskazania dla oceny stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych na poziomie stanowisk i obszarów Natura 2000. Ostatnio 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).

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

Wspólna dla wszystkich krajów UE baza danych gromadzi informacje, w tym głównie 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

sześć lat (pierwsze 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 GIOŚ w ramach wspomnianego wyżej zadania: *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza pierwsza i druga*.



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

Opis procedury monitoringu siedlisk przyrodniczych na poziomie krajowym

Wybór stanowisk

Monitoring każdego z siedlisk przyrodniczych jest prowadzony na tzw. stanowiskach monitoringowych, stanowiących wskazany na mapie topograficznej ciągły fragment przestrzeni przyrodniczej. Stanowisko monitoringowe jest to w miarę jednolity obszar badanego siedliska przyrodniczego, charakteryzujący się jednorodnym stanem zachowania, wyraźnie wyodrębniony i łatwy do opisania w terenie. Wielkość stanowisk jest bardzo zróżnicowana, od kilku hektarów w przypadku siedlisk wielkoobszarowych (np. leśnych lub łąkowych) do kilku m^2, w przypadku np. muraw naskalnych lub źródlisk. W zależności od specyfiki badanego siedliska przyrodniczego sposób wyznaczania takiego stanowiska może się istotnie różnić, co omówiono w opisie metodyk badawczych.

Wśród stanowisk monitoringowych wyróżnia się dodatkowo stanowiska referencyjne. Są to wzorcowe stanowiska monitoringowe, o bardzo dobrych warunkach, z typowo

wykształconymi, niezagrożonymi siedliskami przyrodniczymi. Wstępnego wyboru stanowisk referencyjnych dokonali eksperci lokalni po przeprowadzeniu pierwszego cyklu badawczego, następnie wybór ten był zatwierdzany przez koordynatorów krajowych i koordynatora ds. siedlisk.

Wyboru stanowisk monitoringowych dokonuje się w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią reprezentację miejsc występowania siedliska przyrodniczego co do liczby, rozmieszczenia geograficznego i stopnia zagrożenia. Badania terenowe przeprowadzone na tak wybranych stanowiskach umożliwiają wnioskowanie o stanie ochrony siedliska przyrodniczego na poziomie regionów biogeograficznych i w skali całego kraju. Stanowiska powinny być więc zlokalizowane zarówno w centrum zasięgu siedliska, jak i na jego skraju, na terenach chronionych (np. obszary Natura 2000), jak i poza nimi. Natomiast rzadkie, silnie zagrożone siedliska, występujące w niewielu miejscach w kraju, powinny być monitorowane na wszystkich stanowiskach, bez wyjątku. Przy opisie metodyki monitoringu każdego siedliska podana jest liczba i lokalizacja stanowisk proponowanych do monitoringu (prowadzonego na zlecenie GIOŚ w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska).

Dotychczasowa procedura wyznaczania stanowisk monitoringowych wyglądała następująco. W zależności od możliwości finansowych koordynator ds. siedlisk dokonywał wstępnego wyboru obszarów Natura 2000 oraz innych terenów występowania danego siedliska przyrodniczego w taki sposób, aby z jednej strony uwzględnić zróżnicowanie geograficzne, a z drugiej strony objąć monitoringiem możliwie dużo zasobów danego siedliska przyrodniczego. Propozycja ta była następnie weryfikowana i uzupełniana przez koordynatora krajowego. Dokładna lokalizacja stanowisk monitoringowych w obrębie wyznaczonych obszarów była ustalana w drodze dyskusji pomiędzy koordynatorem krajowym oraz ekspertami lokalnymi.

W celu przystąpienia do monitoringu siedliska przyrodniczego, w obszarach Natura 2000, wyznaczonych dla ich ochrony, lub poza nimi, należy dokonać przeglądu całego terenu i na tej podstawie dokonać szacunkowego określenia zasobów i zróżnicowania ekologicznego siedliska w obszarze. Ten wstępny etap prac monitoringowych jest bardzo istotny dla prawidłowego rozmieszczenia stanowisk monitoringowych, a także dla właściwego formułowania ogólnych wniosków, opisujących lokalną zmienność badanego siedliska przyrodniczego, a także zróżnicowania jego stanu ochrony. W związku z tym ekspert lokalny powinien wykazywać się dobrą znajomością lokalnych uwarunkowań przyrodniczych. Trudno określić szczegółowe zasady takiego rekonesansu terenowego – jest to bowiem uwarunkowane zarówno specyfiką danego siedliska przyrodniczego, jak również wielkością i zróżnicowaniem badanego obszaru. Niewątpliwie po wykonaniu kwerendy bibliograficznej i zidentyfikowaniu wszystkich dostępnych źródeł informacji należy z odpowiednim wyprzedzeniem i we właściwej części sezonu wegetacyjnego zaplanować możliwie dokładną wizję terenową i wstępnie porównać kluczowe cechy badanych stanowisk. Następnie na tej podstawie należy wybrać kilka (średnio 3–4) stanowisk w każdym badanym obszarze, zróżnicowanych pod względem wykształcenia i zachowania, gdzie prowadzić się będzie obserwacje szczegółowe.

W czasie tworzenia listy obszarów, w których będzie prowadzony monitoring, starano się przede wszystkim uwzględnić najistotniejsze dla danego siedliska przyrodniczego specjalne obszary ochrony siedlisk Natura 2000. Wykorzystano do tego informacje ze stan-

dardowych formularzy danych (SFD) obszarów Natura 2000, wybierając wszystkie tereny, których znaczenie dla tego siedliska określono na „A" i „B", natomiast spośród obszarów ocenionych w SFD na „C" wybierano te, w których powierzchnia siedliska przyrodniczego była największa. Należy podkreślić, że podstawą właściwego wyboru stanowisk do monitoringu jest dobra znajomość rozmieszczenia i wielkości zasobów siedliska, oparta o możliwie najaktualniejsze dane przyrodnicze. Poza bazą danych, zawierającą informacje z SFD, do najistotniejszych źródeł informacji o siedliskach przyrodniczych można zaliczyć:

- dane gromadzone przez Lasy Państwowe (np. baza danych INVENT);
- dane z planów ochrony parków narodowych, obszarów Natura 2000, parków krajobrazowych i rezerwatów przyrody oraz planów zadań ochronnych obszarów Natura 2000;
- dane gromadzone w związku z wdrażaniem programów rolnośrodowiskowych – ekspertyzy przyrodnicze, monitoring realizacji programów;
- duże projekty związane z ochroną siedlisk przyrodniczych (przykładowo projekty realizowane w ramach Funduszu Life-Nature, Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego, Norweskiego Mechanizmu Finansowego, Polsko-Szwajcarskiego Programu Współpracy, Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko);
- inwentaryzacje wykonywane w ramach ocen oddziaływania na środowisko;
- inne badania i projekty realizowane przez instytucje naukowe, Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska oraz organizacje pozarządowe.

Docelowa lokalizacja stałych powierzchni dla opisywanych siedlisk przyrodniczych w Państwowym Monitoringu Środowiska będzie w dużej mierze uwarunkowana rozmieszczeniem istniejących już stanowisk monitoringowych. Zakłada się, że liczba obszarów i stanowisk monitoringowych powinna pozostać przynajmniej utrzymana na dotychczasowym poziomie, a w niektórych przypadkach (gdy prowadzono tylko badania pilotażowe) – znacząco powiększona.

Zakres prac monitoringowych na stanowisku

Zakres oraz formę zapisu informacji, gromadzonej dla siedliska przyrodniczego na monitorowanym stanowisku, dostosowano do potrzeb sprawozdawczości określonej w Artykule 17 Dyrektywy Siedliskowej, tak aby wyniki monitoringu na stanowiskach ułatwiały ocenę stanu ochrony siedliska na poziomie regionów biogeograficznych w kraju. W związku z tym, również na poziomie stanowisk określa się stan ochrony siedliska w oparciu o trzy parametry: powierzchnia siedliska, specyficzna struktura i funkcja siedliska oraz perspektywy ochrony. Parametry stanu siedliska przyrodniczego oraz zastosowany system ocen zostały szczegółowo omówione w dalszej części wstępu.

Metodyka monitoringu większości omawianych siedlisk przyrodniczych polega na wyznaczeniu na każdym stanowisku monitoringowym **transektu o długości 200 m i szerokości 10 m** (czyli o powierzchni 20 a). Jego początek, środek i koniec stanowią miejsca, gdzie wykonywane są **zdjęcia fitosocjologiczne**. Zdjęcia fitosocjologiczne (czyli standardowe opisy roślinności stosowane w fitosocjologii) umożliwiają pogłębioną analizę składu gatunkowego roślinności na badanych powierzchniach i umożliwiają późniejsze porównania florystyczne pomiędzy stanowiskami w całym kraju. Dokładna analiza zdjęć fitosocjologicznych umożliwia również wyjaśnienie wątpliwości, co do prawidło-

wej identyfikacji badanego siedliska przyrodniczego. Ponadto, na powierzchni całego transektu (czyli także pomiędzy miejscami wykonania zdjęć fitosocjologicznych) ocenia się stan siedliska przyrodniczego, w oparciu o omówiony poniżej system parametrów i wskaźników oraz szczegółową metodykę badawczą.

W przypadku siedlisk małopowierzchniowych, tworzących mozaikę z innymi siedliskami, gdy nie jest możliwe wyznaczenie transektu o założonych wymiarach w jednym płacie, należy wybrać kilka, rozłącznych płatów siedliska i określić ich sumaryczną powierzchnię. Optymalnym rozwiązaniem (choć nie zawsze jest to możliwe) byłoby, aby była ona równa powierzchni transektu.

Parametry i wskaźniki stanu ochrony

Aktualny stan ochrony („kondycja") siedliska przyrodniczego ocenia się na podstawie trzech parametrów:

- powierzchni siedliska w obszarze,
- specyficznej struktury i funkcji,
- perspektyw ochrony siedliska.

Nazwy te zostały zapożyczone z formularzy przygotowanych przez Komisję Europejską do raportów ze stanu zachowania siedlisk i gatunków w regionach biogeograficznych w poszczególnych państwach. Ogólnie można stwierdzić, że każdy parametr stanu siedliska opisuje w sposób syntetyczny grupę cech siedliska przyrodniczego, a także czynników na nie oddziaływujących.

Sposób oceny parametrów: „powierzchnia siedliska" oraz „perspektywy ochrony" jest taki sam dla wszystkich siedlisk przyrodniczych, natomiast trzeci parametr „specyficzna struktura i funkcje" opisuje przede wszystkim te cechy, które wyróżniają dane siedlisko przyrodnicze i stanowią o jego wyjątkowym charakterze. W związku z tym, w czasie pilotażowego projektu realizowanego w Polsce przyjęto, że koordynatorzy poszczególnych siedlisk przyrodniczych wskażą najistotniejsze cechy badanych siedlisk lub też zjawiska wpływające na kluczowe dla zachowania danego siedliska procesy ekologiczne. Takie cechy lub zjawiska nazwano wskaźnikami specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego (nazywane także w poniższym opracowaniu **wskaźnikami stanu siedliska**).

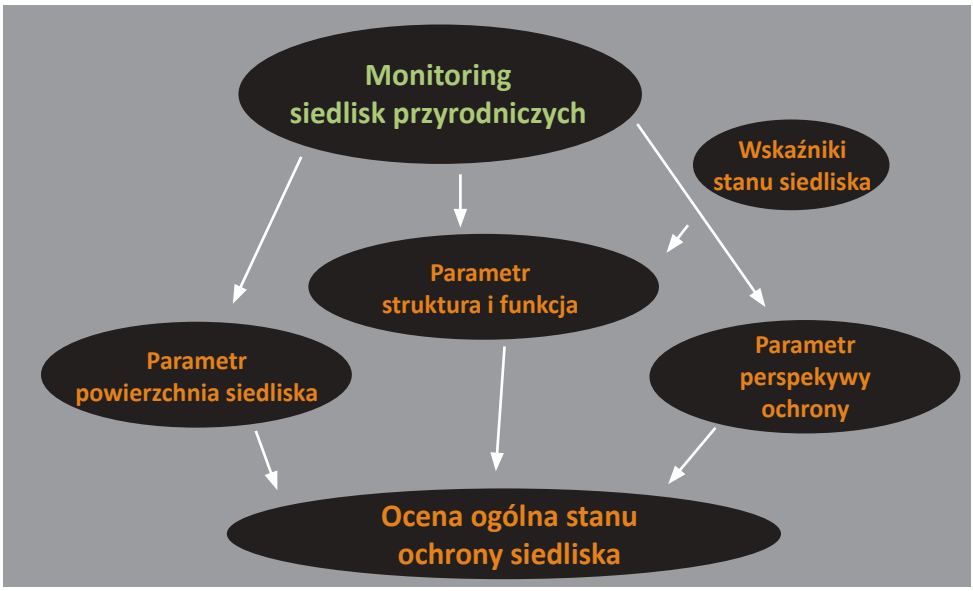
Parametr „**powierzchnia siedliska**", jest wartością liczbową, podawaną najczęściej w arach lub hektarach. Może być określany jako wartość szacunkowa lub też na podstawie istniejących map fitosocjologicznych, leśnych lub innych materiałów kartograficznych. Na ocenę tego parametru wpływają przede wszystkim dane o zmianach powierzchni zajmowanej przez siedlisko przyrodnicze, a także informacje o strukturze przestrzennej (fragmentacji) i stopniu izolacji badanych płatów roślinności.

Parametr „**specyficzna struktura i funkcje**" służy do określenia typowości wykształcenia siedliska i zgodności z właściwym składem gatunkowym, jak również do wyodrębnienia innych elementów, wpływających pośrednio na jego strukturę i funkcję. Do precyzyjnego określenia tego parametru służy szereg wskaźników, indywidualnie dobranych dla każdego typu siedliska przyrodniczego. Co oczywiste, wiele z nich jest jednakowych dla różnych typów siedlisk, zwłaszcza tych o podobnym charakterze lub takich, które wykształcają się przy podobnych warunkach klimatycznych, glebowych itp. Wytypowano łącznie kilkadziesiąt wskaźników stanu siedliska. Wybór wskaźników opierał się przede wszystkim na

znajomości uwarunkowań występowania i dynamiki siedlisk przyrodniczych. Wybierane do badań były przede wszystkim takie charakterystyki struktury i funkcji siedliska przyrodniczego, które są wrażliwe na oddziaływanie różnych naturalnych i antropogenicznych czynników i jednocześnie stosunkowo łatwe do zmierzenia. Mogą to być wskaźniki odnoszące się zarówno do biotycznych cech siedliska (np. zwarcie i wysokość poszczególnych warstw roślinności, obecność gatunków charakterystycznych, gatunków obcych, inwazyjnych, fragmentacja), jak i abiotycznych cech (np. uwodnienie, czystość wód). Poza dużą wartością indykacyjną i obiektywnością, takie wskaźniki powinny charakteryzować się przede wszystkim prostotą i łatwością zastosowania w praktyce badań terenowych, przy założeniu jak najniższej kosztochłonności. Ponadto, sposób określania wartości takich wskaźników powinien uwzględniać ograniczony dostęp przyszłych wykonawców do specjalistycznego sprzętu i o ile to tylko możliwe – opierać się na prostych, sprawdzonych metodach badawczych. Zakres i sposób pomiaru wskaźników jest określony w tabelach przy opisie poszczególnych siedlisk. Pewne wskaźniki wyróżnia się jako tzw. **wskaźniki kardynalne**, czyli kluczowe dla oceny struktury bądź funkcji siedliska przyrodniczego.

Parametr „**perspektywy ochrony siedliska**" to prognoza zmian zachodzących na badanym stanowisku i w jego otoczeniu, mogących wpływać na utrzymanie właściwego stanu ochrony siedliska przyrodniczego w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka, która uwzględnia m.in. informacje o stwierdzonych oddziaływaniach i przewidywanych zagrożeniach, planach inwestycyjnych oraz dotychczasowym i planowanym reżimie ochronnym i skuteczności dotychczasowych działań ochronnych (jeśli takie były prowadzone).

Ocena ogólna to ocena końcowa, uwzględniająca oceny trzech powyższych parametrów oraz informacje o rzadkości występowania siedliska w kraju, wyróżniające go cechy wykształcenia, szczególne bogactwo gatunkowe itp. Jest ona wypadkową ocen wszystkich trzech opisanych powyżej parametrów.



Ryc. 2. Schemat monitoringu siedlisk przyrodniczych.

Warto dodać, że w procesie oceny stanu siedliska przyrodniczego należy odnieść się do aktualnego stanu roślinności, a nie roślinności potencjalnej. Przykładowo, w przypadku stwierdzenia braku – na danym stanowisku – typowej dla danego siedliska przyrodniczego roślinności, należy po prostu uznać, że siedlisko w tym miejscu się nie wykształciło lub zostało całkowicie przekształcone, w związku z tym dalszy monitoring tego stanowiska nie ma sensu, a wyniki monitoringu terenowego w takim przypadku mogą być jedynie wskazaniem do renaturyzacji danego stanowiska.

Waloryzacja badanych wskaźników

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

W związku z tym, określonym wartościom (lub zakresom wartości) wskaźników (wyrażonym liczbowo lub opisowo) przypisana jest konkretna ocena. Przedstawione w opracowaniach dla poszczególnych siedlisk „klucze" do waloryzacji wskaźników zostały wypracowane w oparciu o wiedzę i doświadczenie autorów oraz wyniki pierwszych badań monitoringowych. W przypadku wielu siedlisk będą wymagały jeszcze dyskusji i dopracowania, a także modyfikacji z uwagi m.in. na ich specyfikę w różnych regionach kraju.

Ocena parametrów stanu ochrony na podstawie badanych wskaźników

Na ocenę parametru specyficzna struktura i funkcje siedliska składają się oceny kilku do kilkunastu wskaźników. Sposób wyprowadzenia oceny tego parametru na podstawie oceny poszczególnych wskaźników został szczegółowo opisany w metodyce dla każdego z siedlisk przyrodniczych. W ocenie tej szczególne znaczenie mają wskaźniki kardynalne. Biorąc pod uwagę, że opisują one najważniejsze cechy struktury i funkcji siedliska przyrodniczego, o stosunkowo wąskim zakresie optymalnym, obniżenie oceny jakiegokolwiek ze wskaźników kardynalnych powinno skutkować obniżeniem oceny całego parametru.

Ocena stanu ochrony gatunku na poziomie stanowiska

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

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

Formularze do obserwacji terenowych na stanowisku

Utrzymanie standardu zapisu zbieranych danych zapewniają jednakowe formularze do obserwacji siedliska na stanowisku. Zawartość informacyjna przedstawionego poniżej formularza odzwierciedla zakres informacji wprowadzanej do bazy danych monitoringu. Formularz składa się z kilku części: karta obserwacji siedliska dla stanowiska, stan ochrony siedliska na stanowisku, aktualne oddziaływania, zagrożenia (przyszłe, przewidywalne oddziaływania), inne informacje.

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

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	*Kod siedliska wg załącznika I Dyrektywy Siedliskowej; nazwa na podstawie poradników ochrony siedlisk (J. Herbich 2004), dostępne w Internecie: http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl/poradnik.php*
Nazwa obszaru	*Nazwa obszaru monitorowanego – wypełnia się tylko dla obszaru Natura 2000.*
Kod stanowiska	*Wypełnia instytucja koordynująca*
Nazwa stanowiska	*Nazwa stanowiska monitorowanego. Tworząc nazwę stanowiska monitorowanego najlepiej jest odnieść się do nazw przedstawionych na mapach topograficznych w skali 1:10000, natomiast na terenach leśnych należy wykorzystać nazwy kompleksów leśnych oraz numery wydzieleń z map leśnych. Jeśli nie ma możliwości utworzenia łatwo rozpoznawalnej i jednoznacznej nazwy można też do nazwy obszaru (lub jego części) dodawać kolejne numery stanowisk.*
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	*Rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*
Współrzędne geograficzne	*Wpisać współrzędne geograficzne początku, środka i końca transektu.*
Wysokość n.p.m.	*Wysokość minimalna i maksymalna w obrębie całego stanowiska.* *Można ją odczytać z map topograficznych, wspomagając się pomiarami GPS*
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	*Syntetyczne informacje o rozmieszczeniu, zróżnicowaniu oraz topografii, rzeźbie terenu.*
Zbiorowiska roślinne	*Wymienić wszystkie zbiorowiska charakteryzujące siedlisko przyrodnicze na tym stanowisku.*
Powierzchnia płatów siedliska	*Powierzchnia łączna płatu/płatów siedliska, w którym zlokalizowany jest transekt (w hektarach).*
Wymiary transektu	*Standardowo: 10x200 m. Wyjątkowo, jeśli wynika to z punktowego, nieciągłego rozmieszczenia siedliska to transekt można zastąpić powierzchnią prostokątną dowolnych wymiarów (wówczas podać) równą 20 arom (0,2 ha).*
Obserwator	*Imię i nazwisko eksperta lokalnego odpowiedzialnego za to stanowisko (wg umowy).*
Daty obserwacji	*Daty wszystkich obserwacji (zgodne z formularzami cząstkowymi).*
Data wypełnienia	*Data wypełnienia formularza przez eksperta.*
Data wpisania	*Data wpisania do bazy danych – wypełnia instytucja koordynująca.*
Data zatwierdzenia	*Data zatwierdzenia przez osobę upoważnioną – wypełnia instytucja koordynująca.*

Główna część formularza służy do zapisu wyników badań, czyli wartości (podanych liczbowo lub opisowo) badanych wskaźników stanu siedliska oraz ocen tych wskaźników, a następnie ocen poszczególnych parametrów i oceny ogólnej stanu ochrony siedliska na stanowisku. Dla poszczególnych siedlisk ta część karty różni się tylko liczbą i nazwami wskaźników. Przykładowe wypełnione formularze „stanu ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku" zostały zamieszczone w części szczegółowej, przy każdym omawianym siedlisku.

<table>
<tr><th colspan="6">Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku</th></tr>
<tr><th colspan="2">Parametry i wskaźniki</th><th colspan="2">Wartość wskaźnika</th><th colspan="2">Ocena wskaźnika</th></tr>
<tr><td colspan="2">Powierzchnia siedliska</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">FV/U1/U2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Specyficzna struktura i funkcja</td><td>Wskaźnik 1</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">FV/U1/U2/XX</td><td rowspan="3">FV/U1/U2</td></tr>
<tr><td>Wskaźnik 2</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">FV/U1/U2/XX</td></tr>
<tr><td>Wskaźnik …</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">FV/U1/U2/XX</td></tr>
<tr><td colspan="2">Perspektywy ochrony</td><td colspan="4"></td><td>FV/U1/U2</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Ocena ogólna</td><td colspan="2" rowspan="3">Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku</td><td>FV</td><td>x%</td><td rowspan="3">FV/U1/U2</td></tr>
<tr><td>U1</td><td>x%</td></tr>
<tr><td>U2</td><td>x%</td></tr>
</table>

Ponadto dla większości badanych siedlisk przyrodniczych wypełnia się także formularze zdjęć fitosocjologicznych (jak w tabeli poniżej). Szczegółowe informacje o metodyce wykonywania zdjęć fitosocjologicznych można odnaleźć w podręcznikach fitosocjologii (Dzwonko 2007, Wysocki, Sikorski 2002).

Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m. Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	**Gatunki: układ alfabetyczny, skala Br-Bl.: +, 1, 2, 3, 4, 5; (podać tylko ilościowość)** *Współrzędne geograficzne:* *N Stopnie Minuty …''* *E Stopnie Minuty …''* *Np.* *N 51° 22' …''* *E 19° 23' …''* *Powierzchnia zdjęcia:* *dla nieleśnych siedlisk przyrodniczych 5x5 m* *dla leśnych siedlisk przyrodniczych 10x10 m,* *ewentualnie w przypadku mniejszych płatów = pow. płatu* *Zaleca się identyfikację wszystkich gatunków roślin naczyniowych oraz mszaków naziemnych, a w przypadku typów siedlisk przyrodniczych, dla których ma to istotne znaczenie – również porostów. Nazewnictwo roślin naczyniowych należy przyjąć za Mirkiem i in. (2002), a mszaków – za Ochyrą i in. (2003).* *Ważne: w niektórych przypadkach transekt będzie przebiegał przez płaty roślinności o charakterze przejściowym, z nietypową roślinnością (dominującą na stanowisku) – wówczas nie staramy się wyszukać płatu typowego, lecz opisujemy roślinność bezpośrednio w trzech punktach transektu. Należy jednak starać się tak lokalizować transekt, aby odpowiednio reprezentował roślinność na stanowisku, unikając lokalizacji zdjęć fitosocjologicznych w płatach niejednorodnych przestrzennie.* *W przypadku, jeśli środkiem transektu biegnie np. ścieżka (będzie tak przykładowo w zaroślach kosodrzewiny), to należy zlokalizować zdjęcie w najbliższym możliwym miejscu po lewej lub prawej (odnotować przy współrzędnych – na lewo lub na prawo od transektu) stronie od punktu wyznaczającego transekt.*

Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m. Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Gatunki: układ alfabetyczny, jw.
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m. Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Gatunki: układ alfabetyczny, jw.

Kolejna część formularza pozwala na zapis zidentyfikowanych, aktualnych oddziaływań na siedlisko przyrodnicze na stanowisku oraz przewidywanych zagrożeń. Należy wpisywać jedynie najistotniejsze z nich, stwierdzone w terenie. Do ujednolicenia zapisu skorzystano tu z listy kodowanych oddziaływań zgodnych z załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000 (lista w załączeniu na końcu wstępu).

Wymagane jest określenie intensywności (silne – A, średnie – B, słabe – C) i wpływu (negatywny +, pozytywny –, neutralny 0) danego oddziaływania lub zagrożenia oraz podanie jego krótkiego opisu.

Lista najważniejszych oddziaływań na siedlisko przyrodnicze na badanym stanowisku (w tym użytkowanie). Należy stosować kodowanie oddziaływań zgodne z załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000.

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

Lista czynników, które w dłuższej perspektywie czasowej mogą stanowić zagrożenie dla siedliska przyrodniczego: przyszłe, przewidywalne oddziaływania, jak np. planowane inwestycje, zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu, wzrastająca presja urbanizacyjna. Należy stosować kodowanie zagrożeń zgodne z załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000. Jeśli brakuje odpowiedniego kodu – to należy opisać w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne uwagi".

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 przewidywały poprzednie pola, w tym zwłaszcza informacji o innych niż monitorowany „obiekt" wartościach przyrodniczych zaobserwowanych na stanowisku, innych obserwacji terenowych, które mogą mieć wpływ na wyniki aktualnych badań monitoringowych, uwag dotyczących zabiegów ochronnych prowadzonych na stanowisku, uwag metodycznych lub sugestii dotyczących badań szczegółowych.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	*Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektywy Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone (Czerwona księga) i inne rzadkie gatunki (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki); inne wyjątkowe walory obszaru.*
Inne obserwacje	*Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe.*
Zarządzanie terenem	*Wymienić instytucje, organizacje, podmioty prawne odpowiedzialne za gospodarowanie na tym terenie (np. park narodowy, nadleśnictwo i leśnictwa, RZGW itd.).*
Istniejące plany i programy ochrony/ zarządzania/ zagospodarowania	*Plany ochrony parków i rezerwatów, plany urządzania lasu, programy ochrony przyrody w Lasach Państwowych, projekty renaturalizacji (np. LIFE, Ekofundusz). Wszelkie dokumenty, które mogą mieć znaczenie dla ochrony opisywanego siedliska przyrodniczego na tym obszarze.*
Prowadzone zabiegi ochronne	*Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturalizacyjne.*
Uwagi metodyczne/ Inne uwagi	*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.).*

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

Ocena stanu ochrony siedliska przyrodniczego na poziomie krajowym

Jak już wspomniano, wyniki monitoringu siedliska 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 (Karpaty z częścią ich pogórza), kontynentalny (pozostała część terytorium lądowego Polski) i bałtycki (wody terytorialne Bałtyku). W przypadku siedlisk, których wszystkie miejsca występowania w danym regionie są objęte monitoringiem (np. zarośla kosodrzewiny w regionie alpejskim) jego wyniki dostarczają większości niezbędnych danych do sporządzenia raportu o stanie ochrony gatunku na poziomie tego regionu. Jednak w przypadku większości siedlisk monitoring prowadzi się tylko na wybranych stanowiskach. Jeśli stanowią one odpowiednią reprezentację zasobów/stanowisk danego siedliska w regionie biogeograficznym (por. opracowania szczegółowe), konieczne będzie tylko uzupełnienie wyników monitoringu informacjami dotyczącymi rozmieszczenia siedliska. Jeśli, z różnych powodów monitoring siedliska nie obejmuje odpowiedniej reprezentacji jego zasobów/stanowisk, wtedy ocena stanu ochrony siedliska na poziomie regionu będzie wymagała, oprócz danych z monitoringu, zebrania dostępnych informacji o siedlisku z innych miejsc jego występowania.

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

Opis procedury monitoringu siedlisk przyrodniczych na poziomie obszaru Natura 2000

Metodyka monitoringu siedlisk, opracowana na potrzeby oceny ich stanu ochrony na poziomie regionów biogeograficznych, może również być wykorzystana na potrzeby monitoringu stanu ochrony siedlisk w obszarach Natura 2000, zgodnie z wymaganiami prawa krajowego. Kompatybilność danych zbieranych na poziomie krajowym oraz na poziomie obszaru umożliwia ich łączną analizę, a co za tym idzie znacznie lepsze wnioskowanie o stanie badanych siedlisk przyrodniczych na obu poziomach. W przypadku siedlisk przyrodniczych występujących na niewielu stanowiskach monitoring krajowy może objąć wszystkie znane stanowiska danego siedliska, w związku z tym można jego wyniki wykorzystać wprost do zarządzania obszarem Natura 2000. W wielu innych przypadkach wystarczy jedynie uzupełnić stanowiska z monitoringu krajowego o dodatkowe miejsca, istotne dla oceny zróżnicowania stanu siedliska przyrodniczego w obszarze. Obecnie w praktyce sporządzania planów ochrony i planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000 często wykorzystuje się dane z monitoringu krajowego, a planując monitoring tych obszarów, uwzględnia się włączenie stanowisk „krajowych" do monitoringu danego obszaru Natura 2000. Takie podejście umożliwia przede wszystkim zmniejszenie kosztów prowadzenia monitoringu przyrodniczego i znacznie usprawnia komunikację pomiędzy różnymi instytucjami, zajmującymi się wdrażaniem sieci Natura 2000 w Polsce. Docelowo należałoby dążyć do zapewnienia możliwości wspólnego gromadzenia i przechowywania danych z obu poziomów lub stworzenia sprawnego systemu wymiany informacji, płynących z różnych prac realizowanych zgodnie z tą samą metodyką badawczą.

Wybór stanowisk do monitoringu

Wskazanie stanowisk do monitoringu prowadzonego na poziomie obszaru Natura 2000 jest jednym z głównych zadań dla wykonawców planów zadań ochronnych i planów ochrony obszarów Natura 2000. Podstawą właściwego wyboru stanowisk do monitoringu w obszarze Natura 2000 są aktualne dane inwentaryzacyjne. Typując stanowiska do monitoringu, należy wziąć pod uwagę rozmieszczenie stanowisk siedliska w obszarze, wielkość jego zasobów na poszczególnych stanowiskach (jeśli są takie dane) 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 prowadzona jest ochrona czynna. W przypadku małych obszarów, wyznaczonych dla ochrony jednego typu siedliska, stanowiskiem może być cały obszar Natura 2000 (np. rezerwat roślinności kserotermicznej). Często zdarza się też, że w obszarze Natura 2000 znane jest tylko jedno lub kilka stanowisk monitorowanego siedliska, wówczas wszystkie powinny być monitorowane. W przypadku siedlisk występujących w obszarze Natura 2000 na większej liczbie stanowisk (a nawet pospolicie) zaleca się objąć monitoringiem większe jego płaty, uwzględniając zakres lokalnego zróżnicowania siedliska pod względem warunków abiotycznych (wystawa, nachylenie, położenie w obszarze itp.) oraz fitosocjologicznym (np. łęgi olszowe i wierzbowe występujące nad różnymi fragmentami biegu rzeki, zaliczane do tego samego typu siedliska). Należy przy tym zwrócić uwagę na zapewnienie odpowiedniej reprezentacji siedlisk (% ich zasobów) na wybranych do monitoringu stanowiskach.

Zakres monitoringu siedliska przyrodniczego 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*).

Ocena stanu ochrony siedliska przyrodniczego na poziomie obszaru Natura 2000

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

1) *parametr 1: powierzchnia siedliska;*
2) *parametr 2: struktura i funkcja;*
3) *parametr 3: szanse zachowania siedliska.*

Ocena stanu ochrony siedliska przyrodniczego na stanowiskach monitorowanych w obszarze Natura 2000 jest jedną z głównych informacji branych pod uwagę w ocenie jego stanu na poziomie obszaru Natura 2000.

W sytuacji, gdy monitorowane stanowisko jest jedynym stanowiskiem siedliska w obrębie danego obszaru, ocena stanu ochrony siedliska na stanowisku jest również oceną jego stanu ochrony na obszarze Natura 2000.

W pozostałych sytuacjach oceniając każdy ze wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska dla całego obszaru oraz każdy z parametrów, należy wziąć pod uwagę dane ze wszystkich stanowisk monitorowanych na tym obszarze, a jeśli część stanowisk nie była monitorowana, ale istnieją np. inne, aktualne szczegółowe dane – także inne informacje. Zasada określania ocen parametru specyficzna struktura i funkcje, a także pozostałych parametrów pozostają takie same jak na poziomie stanowiska.

Ocena stanu ochrony siedliska przyrodniczego na obszarach Natura 2000 w oparciu wyniki monitoringu na stanowiskach może w przyszłości wymagać dopracowania. Najpierw jednak muszą powstać plany zadań ochronnych lub planów ochrony dla tych obszarów. W ramach tych planów ustala się bowiem, co należy rozumieć przez właściwy stan siedliska na danym obszarze. Z uwagi na te ustalenia może się okazać potrzebne zrewidowanie sposobu waloryzacji wskaźników struktury i funkcji siedliska przyrodniczego indywidualnie dla różnych obszarów lub regionów geograficznych.

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 siedliska w tych obszarach. Konstrukcja tego formularza jest podobna do tego opracowanego dla pojedynczego stanowiska.

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego w obszarze Natura 2000	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	*Kod siedliska wg załącznika I Dyrektywy Siedliskowej; nazwa na podstawie poradników ochrony siedlisk (J. Herbich 2004), dostępne w Internecie: http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl/poradnik.php*
Nazwa obszaru	*Nazwa obszaru monitorowanego*
Kod stanowiska	*Wypełnia instytucja koordynująca*
Nazwa stanowiska	*Nazwa stanowiska monitorowanego*
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	*Rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd.*
Współrzędne geograficzne	*Wpisać współrzędne geograficzne środków każdego ze stanowisk*
Wysokość n.p.m.	*Wysokość minimalna i maksymalna (odnosi się do rozmieszczenia siedliska w całym badanym obszarze)*
Opis siedliska przyrodniczego w obszarze	*Syntetyczne informacje o rozmieszczeniu, zróżnicowaniu oraz topografii, rzeźbie terenu*
Zbiorowiska roślinne	*Wymienić wszystkie zbiorowiska charakteryzujące siedlisko przyrodnicze w tym obszarze*
Powierzchnia płatów siedliska	*Powierzchnia łączna badanych płatów siedliska*
Obserwator	*Imię i nazwisko eksperta lokalnego odpowiedzialnego za to stanowisko*
Daty obserwacji	*Daty wszystkich obserwacji (zgodne z formularzami dla poszczególnych stanowisk na tym obszarze)*
Data wypełnienia	*Data wypełnienia formularza przez eksperta*
Data wpisania	*Data wpisania do bazy danych – wypełnia instytucja koordynująca*
Data zatwierdzenia	*Data zatwierdzenia przez osobę upoważnioną – wypełnia instytucja koordynująca*

Stan ochrony siedliska przyrodniczego w obszarze					
Parametry i wskaźniki		**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**		
Powierzchnia siedliska			FV/U1/U2		
Specyficzna struktura i funkcja	Wskaźnik 1		FV/U1/U2/XX		FV/U1/U2
	Wskaźnik 2		FV/U1/U2/XX		
	Wskaźnik …		FV/U1/U2/XX		
Perspektywy ochrony					FV/U1/U2
Ocena ogólna		Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	x%	FV/U1/U2
			U1	x%	
			U2	x%	

Lista najważniejszych oddziaływań na siedlisko przyrodnicze w obszarze (w tym użytkowanie). Należy stosować kodowanie oddziaływań zgodne z załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000.

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

Lista czynników, które w dłuższej perspektywie czasowej mogą stanowić zagrożenie dla siedliska przyrodniczego (przyszłe, przewidywalne oddziaływania, jak np. planowane inwestycje, zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu, wzrastająca presja urbanizacyjna). Należy stosować kodowanie zagrożeń zgodne z załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000.

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

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	*Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektywy Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone (Czerwona księga) i inne rzadkie gatunki (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki); inne wyjątkowe walory obszaru.*
Inne obserwacje	*Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe.*
Zarządzanie terenem	*Wymienić instytucje, organizacje, podmioty prawne odpowiedzialne za gospodarowanie na tym terenie (np. park narodowy, nadleśnictwo i leśnictwa, RZGW itd.).*
Istniejące plany i programy ochrony/ zarządzania/zagospodarowania	*Plany ochrony parków i rezerwatów, Planu urządzania lasu, programy ochrony przyrody w LP, projekty renaturalizacji (np. LIFE, Ekofundusz). Wszelkie dokumenty, które mogą mieć znaczenie dla ochrony opisywanego siedliska przyrodniczego na tym obszarze.*
Prowadzone zabiegi ochronne i ocena ich skuteczności	*Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturalizacyjne.*
Uwagi metodyczne	*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.).*

Układ przewodników

Opracowania dla poszczególnych siedlisk zostały przygotowane według poniższego schematu:

I. Informacja o siedlisku przyrodniczym

1. Identyfikatory fitosocjologiczne *(związki, zespoły, zbiorowiska)*
2. Opis siedliska przyrodniczego
3. Warunki ekologiczne
4. Typowe gatunki roślin
5. Rozmieszczenie w Polsce

II. Metodyka

1. Metodyka badań monitoringowych
   - Wybór powierzchni monitoringowych
   - Sposób wykonania badań
   - Termin i częstotliwość badań
   - Sprzęt do badań
2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji *(z wyróżnieniem wskaźników kardynalnych)*
3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku
4. Siedliska przyrodnicze o podobnej charakterystyce ekologicznej (*dla których można przystosować opisaną metodykę*)
5. Ochrona siedliska przyrodniczego
6. Literatura

Ponadto w załączniku, na końcu opracowania, przedstawiono dla każdego z opisywanych siedlisk przyrodniczych przykładowy, wypełniony formularz obserwacji, zawierający surowe dane z badań terenowych prowadzonych w latach 2006-2008. Na tej podstawie czytelnik może się przekonać w jaki sposób w praktyce raportuje się wyniki obserwacji.

Nazewnictwo florystyczne przyjęto za Mirkiem i in. (2002), natomiast fitosocjologiczne – na ogół za Matuszkiewiczem (2006). W niektórych przypadkach proponowano inne ujęcia syntaksonomiczne – wówczas publikacje, na których się opierano, podano w rozdziale „literatura" przy opisie danego siedliska przyrodniczego.

W opisach siedlisk przyrodniczych wykorzystywano w znacznym stopniu, niekiedy wprost je cytując, teksty *Poradników ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny* (2004), pod redakcją prof. Jacka Herbicha. Tomy 1–5, wyd. przez Ministerstwo Środowiska w Warszawie.

Gromadzenie danych (baza danych)

System gromadzenia informacji dla potrzeb monitoringu został zorganizowany w sposób umożliwiający pełne wykorzystanie stworzonej struktury organizacyjnej w ramach której stworzono centralny system gromadzenia informacji. Bezpośredni nadzór merytoryczny i techniczny nad gromadzonymi zasobami sprawuje instytucja koordynująca. Rozwiązania informatyczne, opracowane specjalnie na potrzeby gromadzenia danych monitoringowych, umożliwiają stały, rejestrowany i limitowany dostęp do danych za pośrednictwem sieci Internet. Aplikacja została zainstalowana na centralnym komputerze w instytucji koordynującej.

Literatura ogólna

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).

Dzwonko Z. 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Sorus, Poznań–Kraków.

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

Herbich J. (red.) 2004. Siedliska przyrodnicze. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.

Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.). 2001. Polska Czerwona księga roślin. IB im. W. Szafera PAN, IOP PAN, Kraków.

Matuszkiewicz J.M. 2001. Zespoły leśne Polski. PWN, Warszawa.

Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa.

Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. IB im. W. Szafera PAN, Kraków.

Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra J. 2003. Census catalogue of Polish mosses. Katalog mchów Polski. IB im. W. Szafera PAN, Kraków.

Wysocki C., Sikorski P. 2002. Fitosocjologia stosowana. Wyd. SGGW. Warszawa.

Słowniczek wybranych terminów

Abiotyczny – nieożywiony element środowiska (np. woda, osady).

Abrazja – niszczenie brzegów przez fale i prądy wody, uderzenia fal i zawartego w nich materiału skalnego oraz niszczenie przez wiatr i lód.

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

Ascenzja – ruch ku górze wody podziemnej w skałach, wynikający z różnicy ciśnień hydrostatycznych.

Biogeny – (nutrienty, biopierwiastki) pierwiastki chemiczne niezbędne do życia, które wchodzą w skład organizmów i uczestniczą w przebiegu procesów życiowych. Dzielą się na makroelementy (azot, fosfor, potas, wapń, żelazo, magnez) i mikroelementy (m.in. cynk, miedź, sód, selen, krzem).

Dyrektywa Siedliskowa – międzynarodowy akt prawny, określający sposób tworzenia i funkcjonowania sieci ekologicznej Natura 2000 i ogólniej – zasady ochrony siedlisk przyrodniczych w Unii Europejskiej. Dyrektywa Rady Nr 92/43 z 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

Ekosystem – układ obejmujący wszystkie organizmy żywe, żyjące na określonym obszarze (biocenozę), materię organiczną i środowisko nieożywione (biotop). Biocenoza i biotop powiązane są funkcjonalnie poprzez obieg materii i przepływ energii.

Ekspansywne gatunki roślin – szybko rozprzestrzeniające się, na ogół pospolite gatunki roślin, stanowiące w wyniku sukcesji wtórnej zagrożenie dla rzadkich zbiorowisk roślinnych, poprzez liczne występowanie zmniejszające bioróżnorodność siedlisk przyrodniczych.

Eoliczny (proces) – zachodzący pod wpływem działalności wiatru, który powoduje wywiewanie (czyli deflację), drobnego materiału mineralnego i organicznego lub jego nagromadzenie, czyli akumulację. W efekcie p.e. na siedliskach wydmowych następuje odwiewanie lub zasypywanie piaskiem i tworzenie się wydm i zagłębień międzywydmowych.

Erozja – mechaniczne niszczenie powierzchni Ziemi (skał, gleby), połączone z usuwaniem zerodowanego materiału, powodowane głównie przez wody (m.in. erozja rzeczna, abrazja) i wiatr (m.in. deflacja).

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

Fitocenoza, płat – realnie istniejące zbiorowisko roślinne, będące częścią konkretnego ekosystemu.

Gatunek charakterystyczny – gatunek (lub niższy rangą takson), który występuje głównie w określonym syntaksonie, czyli na pewnym terytorium ma „punkt ciężkości" występowania w danym syntaksonie (Matuszkiewicz 2008). Oznacza to, że: (1) w innych syntaksonach nie spotyka się go wcale lub bardzo rzadko, (2) występuje z istotnie większym stopniem stałości w danym syntaksonie, (3) osiąga w nim większy stopień żywotności.

Gatunek dominujący – określenie zastosowano w definicji niektórych wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego w znaczeniu: gatunek/gatunki najczęściej występujące (najliczniej występujące) na badanym stanowisku lub w transekcie badawczym, na ogół były to 1–2 najczęstsze gatunki roślin naczyniowych.

Gatunek ekspansywny – nazwę tę zastosowano do określenia niektórych wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego w znaczeniu: gatunek zwiększający w szybkim tempie swoją liczebność, wypierając gatunki typowe dla siedliska przyrodniczego.

Gatunek wyróżniający – gatunek (lub niższy rangą takson), który, występuje w danym syntaksonie, nie występuje natomiast w innych syntaksonach. Zwykle są to taksony o szerokiej amplitudzie. Z reguły taksony te nie należą do grupy taksonów charakterystycznych, czasami jednak mogą być równocześnie taksonami charakterystycznymi syntaksonów wyższej rangi (Matuszkiewicz 2008).

Gatunek obcy – gatunek występujący poza swoim naturalnym zasięgiem w postaci osobników lub zdolnych do przeżycia: gamet, zarodników, nasion, jaj lub części osobników, dzięki którym mogą się one rozmnażać (definicja na podstawie Ustawy o ochronie przyrody – Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880, Art. 5. 1c, z późn. zm.). Aktualną listę gatunków obcych występujących w Polsce zamieszczono na stronie: www.iop.krakow.pl/ias.

Gatunek typowy – gatunek rośliny lub zwierzęcia, którego występowanie jest w szczególny sposób związane z danym siedliskiem przyrodniczym. Zaliczamy tu zarówno charakterystyczne i wyróżniające gatunki roślin, jak i gatunki, których rozpoznanie może ułatwić identyfikację lub ocenę stanu ochrony siedliska przyrodniczego.

Ingresja morska – proces polegający na zalewaniu nisko położonych obszarów lądowych przez morze w wyniku podnoszenia się poziomu wód albo też obniżania lądu. Ingresja wód morskich oznacza także wdzieranie się słonych wód w obręb słodkich wód śródlądowych.

Introdukcja – spowodowane bezpośrednim lub pośrednim udziałem człowieka, celowe lub przypadkowe przemieszczenie lub wsiedlenie do środowiska przyrodniczego gatunku obcego, poza zasięg, w którym w sposób naturalny występuje lub występował on w przeszłości.

Inwazyjny gatunek obcy – gatunek obcy, którego introdukcja i rozprzestrzenianie się zagraża różnorodności biologicznej.

Kadłubowe zbiorowiska – zbiorowiska zubożałe florystycznie, najczęściej na skutek silnej, jednostronnej antropopresji, pozbawione gatunków charakterystycznych i często wskutek tego niedające się zaklasyfikować do określonego zespołu, a jedynie do jednostek wyższej rangi (związku lub nawet rzędu).

Klasa zespołów – najwyższa jednostka systematyki zbiorowisk roślinnych, często odpowiadająca także podstawowym grupom ekologicznym zbiorowisk roślinnych, jak np. bory, olsy, łąki.

Krzewinka – roślina wieloletnia o zdrewniałych pędach, nieprzekraczająca 0,5 metra wysokości, często o licznych rozgałęzieniach i płożących pędach.

Litoral – strefa przejściowa pomiędzy lądem i wodą. Włącza się do niej płytkie dno morskie, brzeg i część lądu zalewany okresowo przez wodę.

Litosole – gleby inicjalne skaliste, szkieletowe, wytworzone ze skały masywnej; na ogół w górach.

Makrofity – duże makroskopowe (widoczne „gołym okiem") rośliny wodne.

Mechowisko – typ zbiorowiska torfotwórczego, którego fizjonomię określa dominujący udział mchów brunatnych, tworzących zwarte darnie lub kępy.

Mszar – zbiorowisko roślinności torfowiskowej, któremu charakterystyczny wygląd nadaje darń mchów torfowców.

Nalot – występujące w większej ilości siewki i młode osobniki drzew na dnie lasu lub na innym gruncie, wyrosłe spontanicznie z nasion, do czasu gdy wyrosną ponad warstwę roślin zielnych.

Neofity, neofityzacja – gatunki obcego pochodzenia, przybyłe po XV wieku, trwale zadomowione na pierwotnych siedliskach, wchodzące do zbiorowisk naturalnych. Neofityzacja – jedna z form degeneracji zbiorowisk roślinnych, polegająca na wkraczaniu i zadomawianiu się obcych gatunków w zbiorowiskach naturalnych.

Nitrofilny – pojęcie z zakresu ekologii roślin dotyczy gatunków, które do rozwoju wymagają dużej ilości azotu w glebie.

Oligotroficzny – ubogi w substancje pokarmowe.

Parametry stanu siedliska przyrodniczego – powierzchnia siedliska, struktura i funkcja oraz perspektywy ochrony. Na ich podstawie określa się ocenę ogólną stanu siedliska w regionie biogeograficznym, w obszarze Natura 2000 lub na stanowisku monitoringowym. Nazwy parametrów zostały zapożyczone z formularzy przygotowanych przez Komisję Europejską do raportów ze stanu zachowania siedlisk i gatunków w regionach biogeograficznych w poszczególnych państwach. Ogólnie można stwierdzić, że parametr stanu siedliska opisuje w sposób syntetyczny grupę cech siedliska przyrodniczego, a także czynników na nie oddziaływujących.

Pierśnica – średnica drzewa na umownej wysokości 130 cm od ziemi.

Piezometr – urządzenie (zwykle rurka o małej średnicy) do pomiaru poziomu wód podziemnych.
Podrost – młode pokolenie drzew o wysokości ponad 50 cm, wyrosłe pod okapem lasu, które w przyszłości wchodzić będzie w skład górnej warstwy drzewostanu.
Podszyt – dolna warstwa zbiorowiska leśnego, składająca się z gatunków krzewów oraz drzew o wysokości od 50 cm do 4 m.
Podzespół – syntakson hierarchicznie niższy od zespołu, wyróżniany na podstawie obecności pewnych gatunków (wyróżniających), jako odzwierciedlenia odrębności lokalno-siedliskowych lub regionalnych.
Relikt, reliktowy – gatunek rośliny lub zwierzęcia zachowany w danym regionie na ograniczonym, zwykle niedużym obszarze; niegdyś szerzej rozmieszczony; określenie zwykle stosuje się w odniesieniu do populacji, które przetrwały w okresie zlodowaceń; najczęściej w wysokich położeniach górskich.
Rębnia – sposób użytkowania (pozyskania drewna z lasu) i jednoczesnego odnowienia lasu.
Rębnia częściowa – sposób użytkowania i odnowienia lasu polegający na kilkukrotnym, w stosunkowo krótkim okresie czasu, przerzedzeniu drzewostanu, aż do jego całkowitego usunięcia. Stopniowe przerzedzanie ma najczęściej na celu spowodowanie powstania odnowienia naturalnego, które zajmie miejsce starego drzewostanu.
Rębnia gniazdowa – sposób użytkowania i odnowienia lasu polegający na wycinaniu grup drzew, w wyniku czego powstają tzw. gniazda, na których pojawia się lub jest wprowadzane odnowienie.
Rębnia przerębowa (ciągła) – sposób użytkowania i odnowienia lasu, który polega na ciągłym prowadzeniu cięć jednostkowych lub grupowych i nieprzerwanym odnawianiu lasu, dzięki czemu młode pokolenie drzew trwale korzysta z osłony drzewostanu.
Rębnia stopniowa – sposób użytkowania i odnowienia lasu polegający na stosowaniu różnego rodzaju cięć odnowieniowych, które prowadzą do nierównomiernego, rozłożonego w czasie przerzedzenia drzewostanu, czego efektem są drzewostany mieszane, różnowiekowe o zróżnicowanej strukturze przestrzennej.
Rębnia zupełna – sposób użytkowania i odnowienia lasu polegający na jednoczesnym wycięciu wszystkich drzew na stosunkowo dużej powierzchni, tzw. zrębu zupełnego, najczęściej na takiej powierzchni później sadzi się nowe pokolenie drzew.
Ruderalne zbiorowiska – zbiorowiska występujące na siedliskach wtórnych, stosunkowo silnie zmienionych przez człowieka, często na zanieczyszczonych glebach, narażone na gwałtowne zmiany.
Seminaturalny (półnaturalny) – określenie zbiorowisk roślinnych lub siedlisk przyrodniczych, które wytworzyły się w wyniku działalności człowieka, ale na bazie rodzimej szaty roślinnej.
Siedliska przyrodnicze – w rozumieniu Dyrektywy Siedliskowej (i w ślad za nią Ustawy o ochronie przyrody) są to „obszary lądowe lub wodne wyodrębnione w oparciu o cechy geograficzne, abiotyczne i biotyczne, zarówno całkowicie naturalne, jak i półnaturalne". Listę siedlisk przyrodniczych o znaczeniu europejskim podano w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej, a także w jednym z rozporządzeń polskiej Ustawy o ochronie przyrody. Należy podkreślić, że w tym ujęciu pojęcie to jest zbliżone do określenia „ekosystem",

ponieważ obejmuje zarówno część nieożywioną – biotop oraz ożywioną – biocenozę. Z drugiej strony najczęściej najlepszym sposobem identyfikacji siedliska przyrodniczego jest roślinność, a dokładniej zbiorowiska roślinne, będące identyfikatorami fitosocjologicznymi siedliska przyrodniczego.

Stan ochrony (właściwy stan ochrony) – stan ochrony siedliska przyrodniczego jest uważany za właściwy, jeżeli: 1. cechy siedliska przyrodniczego wskazują na szansę utrzymania się w dłuższej perspektywie czasowej; 2. naturalny zasięg siedliska przyrodniczego jest stabilny i nie ulegnie zmniejszeniu w przewidywalnej przyszłości; 3. specyficzna struktura i funkcje siedliska przyrodniczego są zachowane.

Stanowiska monitoringowe – łatwy do wyodrębnienia w terenie, wskazany na mapie topograficznej ciągły fragment przestrzeni przyrodniczej. Powierzchnia takiego stanowiska może wynosić od kilku arów do kilkunastu hektarów, w zależności od struktury przestrzennej badanego siedliska przyrodniczego.

Sukcesja – kierunkowe zmiany roślinności polegające na następowaniu po sobie zbiorowisk roślinnych (ekosystemów) różniących się strukturą i składem gatunkowym. Sukcesja rozpoczyna się od stadium inicjalnego, po którym następują stadia przejściowe, a kończy najbardziej trwałym stadium końcowym, odpowiednim dla określonych warunków siedliskowych, tzw. klimaksem.

Sukcesja naturalna – sukcesja odbywająca się spontanicznie, tzn. bez wpływu człowieka na jej przebieg.

Sukcesja pierwotna – proces kolonizacji przez organizmy żywe terenów wcześniej niezasiedlonych, prowadzący do tworzenia się złożonych ekosystemów.

Sukcesja wtórna – sukcesja odbywająca się w miejscach, w których występująca poprzednio roślinność uległa zniszczeniu.

Syntakson – ogólna nazwa każdej jednostki systematyki zbiorowisk roślinnych (podzespół, zespół, związek, rząd, klasa).

Syntaksonomia – nauka o systematyce zbiorowisk roślinnych.

Takson – ogólna nazwa każdej jednostki systematyki organizmów żywych (podgatunek, gatunek, rodzaj, rodzina, rząd itd.).

Torfowisko wysokie – torfowisko zasilane wyłącznie przez wody z opadów atmosferycznych, skrajnie ubogie w związki odżywcze.

Transekt – linia, wzdłuż której wykonuje się obserwacje, wydłużona powierzchnia badawcza służąca najczęściej do rejestracji zróżnicowania badanej cechy w gradiencie środowiskowym. W monitoringu siedlisk przyrodniczych transekt wyznacza się w celu standaryzacji i zapewnienia powtarzalności metod badań terenowych w – na ile to jest możliwe – jednorodnym płacie siedliska przyrodniczego.

Trzebież, cięcie trzebieżowe – zabieg z zakresu hodowli lasu polegający na usunięciu z drzewostanu pewnej liczby drzew, by stworzyć lepsze warunki do wzrostu pozostałym; celem trzebieży może być także poprawienie składu gatunkowego drzewostanu przez wyeliminowanie niepożądanych drzew (tzw. trzebież przebudowująca).

Uskoki glacitektoniczne – deformacje podłoża lodowca oraz składanych przezeń osadów spowodowane przez nacisk lub tarcie lodu o podłoże.

Wariant – w systematyce fitosocjologicznej: jednostka niższa od podzespołu, wyróżniana na podstawie obecności pewnych gatunków (wyróżniających) jako efektu zróżnicowania lokalnosiedliskowego.

Wskaźniki stanu siedliska przyrodniczego – cząstkowe oceny parametru „specyficzna struktura i funkcja siedliska"; są to najistotniejsze cechy badanych siedlisk lub też zjawiska wpływające na kluczowe dla zachowania danego siedliska procesy ekologiczne.

Lista kodów oddziaływań i zagrożeń
(wg zał. E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000)

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
241	kolekcjonowanie (owadów, gadów, płazów.....)
242	wyjmowanie z gniazd (sokoły)
243	chwytanie, trucie, kłusownictwa
244	inne formy pozyskiwania zwierząt
250	Pozyskiwanie / usuwanie roślin – ogólnie
251	plądrowanie stanowisk roślin
290	Inne formy polowania, łowienia ryb i kolekcjonowania, nie wymienione powyżej
GÓRNICTWO I WYDOBYWANIE SUROWCÓW	
300	Wydobywanie piasku i żwiru
301	kamieniołomy
302	usuwanie materiału z plaż
310	Wydobywanie torfu
311	ręczne wycinanie torfu
312	mechaniczne usuwanie torfu
320	Poszukiwanie i wydobycie ropy lub gazu
330	Kopalnie
331	kopalnie odkrywkowe
340	Warzelnie soli
390	Inna działalność górnicza lub wydobywcza, nie wspomniana powyżej
URBANIZACJA, PRZEMYSŁ I ZBLIŻONE RODZAJE AKTYWNOŚCI	
400	Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkane
401	ciągła miejska zabudowa
402	nieciągła miejska zabudowa
403	zabudowa rozproszona
409	inne typy zabudowy
410	Tereny przemysłowe i handlowe
411	fabryka

412	składowisko przemysłowe
419	inne tereny przemysłowe lub handlowe
420	Odpady, ścieki
421	pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych
422	pozbywanie się odpadów przemysłowych
423	pozbywanie się obojętnych chemicznie materiałów
424	Inne odpady
430	Budowle związane z rolnictwem
440	Składowanie materiałów
490	Inne rodzaje aktywności człowieka związane z urbanizacją, przemysłem etc.
TRANSPORT I KOMUNIKACJA	
500	Sieć transportowa
501	ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe
502	drogi, szosy
503	drogi kolejowe, w tym TGV
504	porty
505	duże porty lotnicze
506	mniejsze lotniska, lądowiska
507	mosty, wiadukty
508	tunele
509	inne typy sieci komunikacyjnej
510	Przesyłanie energii
511	linie elektryczne
512	rurociągi
513	inne formy przesyłania energii
520	Transport okrętowy
530	Usprawniony dostęp do obszaru
590	Inne formy transportu i komunikacji
WYPOCZYNEK I SPORT	
600	Infrastruktura sportowa i rekreacyjna
601	pole golfowe
602	kompleksy narciarskie
603	stadion
604	bieżnia, tor wyścigowy

605	hipodrom
606	park rozrywki
607	boiska sportowe
608	kempingi i karawaningi
609	inne kompleksy sportowe i rekreacyjne
610	Ośrodki edukacyjne
620	Sporty i różne formy czynnego wypoczynku, uprawiane w plenerze
621	żeglarstwo
622	turystyka piesza, jazda konna i jazda na pojazdach niezmotoryzowanych
623	pojazdy zmotoryzowane
624	turystyka górska, wspinaczka, speleologia
625	lotniarstwo, szybownictwo, paralotniarstwo, baloniarstwo
626	narciarstwo, w tym poza trasami
629	inne rodzaje sportu i aktywnego wypoczynku
690	Inne możliwe oddziaływania aktywności rekreacyjnej i sportowej, nie wspomniane powyżej
SKAŻENIA I INNE RODZAJE ODDZIAŁYWAŃ CZŁOWIEKA	
700	Zanieczyszczenia
701	zanieczyszczenia wód
702	zanieczyszczenie powietrza
703	zanieczyszczenie gleby
709	inne lub mieszane formy zanieczyszczeń
710	Uciążliwy hałas
720	Wydeptywanie, nadmierne użytkowanie
730	Poligony
740	Wandalizm
790	Inne rodzaje zanieczyszczeń lub oddziaływań człowieka
SPOWODOWANE PRZEZ CZŁOWIEKA ZMIANY STOSUNKÓW WODNYCH (tereny podmokłe i środowisko morskie)	
800	Zasypywanie terenu, melioracje i osuszanie – ogólnie
801	budowa polderów
802	osuszanie terenów morskich, ujściowych, bagiennych
803	wypełnianie rowów, tam, stawów, sadzawek, bagien lub torfianek
810	Odwadnianie
811	kształtowanie wodnej lub nadwodnej roślinności dla celów związanych z odwadnianiem
820	Usuwanie osadów (mułu...)

830	Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych
840	Zalewanie
850	Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie
851	modyfikowanie prądów morskich
852	modyfikowanie prądów rzecznych
853	kształtowanie poziomu wód
860	Składowanie śmieci, odkładanie wybagrowanego materiału
870	Tamy, wały, sztuczne plaże – ogólnie
871	prace związane z obroną przed aktywnością morza i ochroną wybrzeży
890	Inne spowodowane przez człowieka zmiany stosunków wodnych
PROCESY NATURALNE (BIOTYCZNE I ABIOTYCZNE)	
900	Erozja
910	Zamulenie
920	Wyschnięcie
930	Zatopienie
940	Katastrofy naturalne
941	powódź
942	lawina
943	zapadnięcie się terenu, osuwisko
944	sztorm, cyklon
945	działalność wulkanu
946	trzęsienie ziemi
947	fala pływowa
948	pożar (naturalny)
949	inne naturalne katastrofy
950	Ewolucja biocenotyczna
951	wyschnięcie / nagromadzenie materii organicznej
952	eutrofizacja
953	zakwaszenie
954	inwazja gatunku
960	Międzygatunkowe interakcje wśród zwierząt
961	konkurencja (przykład: mewa/rybitwa)
962	pasożytnictwo
963	zawleczenie choroby

964	skażenie genetyczne
965	drapieżnictwo
966	antagonizm ze zwierzętami introdukowanymi
967	antagonizm ze zwierzętami domowymi
969	inne lub mieszane formy międzygatunkowej konkurencji wśród zwierząt
970	Międzygatunkowe interakcje wśród roślin
971	konkurencja
972	pasożytnictwo
973	zawleczenie choroby
974	genetyczne skażenie
975	brak czynników zapylających
976	szkody wyrządzane przez zwierzynę łowną
979	inne lub mieszane formy międzygatunkowej konkurencji wśród roślin
990	Inne naturalne procesy

1230 **Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku**

1310 **Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem** (*Salicornion ramosissimae*)

1330 **Solniska nadmorskie** (*Glauco-Puccinellietalia* część – zbiorowiska nadmorskie)

2160 **Nadmorskie wydmy z zaroślami rokitnika**

2170 **Nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej**

2330 **Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi**

3110 **Jeziora lobeliowe**

3150 **Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion***

3160 **Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne**

3220 **Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków**

3230 **Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków** (*Salici-Myricarietum* część – z przewagą wrześni)

3240 **Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków** (*Salici-Myricarietum* część – z przewagą wierzby)

3260 **Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników** (*Ranunculion fluitantis*)

4010 **Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix***

4030 **Suche wrzosowiska** (*Calluno-Genistion*, *Pohlio-Callunion*, *Calluno-Arctostaphylion*)

4060 **Wysokogórskie borówczyska bażynowe** (*Empetro-Vaccinietum*)

4080 **Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej** (*Salicetum lapponum*, *Salicetum silesiacae*)

5130 **Zarośla jałowca pospolitego w murawach nawapiennych lub na wrzosowiskach**

6150 **Wysokogórskie murawy acydofilne** (*Juncion trifidi*) **i bezwapienne wyleżyska śnieżne** (*Salicion herbaceae*)

6170 **Nawapienne murawy wysokogórskie** (*Seslerion tatrae*) **i wyleżyska śnieżne** (*Arabidion coeruleae*)

1230 Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku

Fot. 1. Silnie uwodniony klif gliniasty (© T. Łabuz).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne (związki, zespoły, zbiorowiska)

Roślinność klifów stanowią liczne, zróżnicowane stadia rozwojowe, wynika to z ich budowy geologicznej i dynamiki.

Klify w przewadze nieaktywne:

Klasa: *Querco-Fagetea*
- Rząd: *Fagetalia sylvaticae*
  - Związek: *Alno-Ulmion* (na klifach gliniastych)
    - Zespół: *Violo odoratae-Ulmetum*
  - Związek: *Fagion sylvaticae* (na klifach gliniastych)
    - Zespół: *Galio odorati-Fagetum* żyzna buczyna niżowa
    - Zespół: *Luzulo pilosae-Fagetum* kwaśna buczyna niżowa

Klasa: *Querco-Fagetea* (na klifach w przewadze gliniastych)
- Zbiorowisko *Salix caprea-Populus tremula* – wierzby iwy i osiki
- Zbiorowisko *Salix caprea-Sorbus aucuparia* – wierzby iwy i jarzębiny
- Zbiorowisko *Fraxinus excelsior-Crataegus monogyna* – jesionu i głogu jednoszyjkowego

Zbiorowisko *Corylus avellana-Sorbus aucuparia* – leszczyny i jarzębiny
Zbiorowisko *Sorbus aucuparia-Acer pseudoplatanus* – jarzębiny i jawora
Klasa: *Rhamno-Prunetea*
Rząd: *Prunetalia spinosae*
Związek: *Prunion fruticosae*
Zespół: *Hippophaëtum rhamnoidis* (= zb. *Sorbus aucuparia-Hippophaë rhamnoides*) – naklifowe zarośla rokitnika (wg Piotrowskiej 2003 *Prunetalia* należy do *Querco-Fagetea*) (na klifach gliniastych)
Zbiorowisko z *Prunus spinosa* i *Rhamnus cathartica* (na klifach gliniasto-piaszczystych)

Klify w przewadze aktywne:
Klasa: *Agropyretea intermedio-repentis*
Rząd: *Agropyretalia intermedio-repentis*
Związek: *Convolvulo-Agropyrion repentis*
Zespół: *Poo-Tussilaginetum farfarae* – inicjalny zespół podbiału (na klifach piaszczysto-gliniastych)
Klasa: *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*
Rząd: *Corynephoretalia canescentis*
Związek: *Koelerion albescentis*
Zespół: *Trifolio-Anthylidetum maritimae* – murawa naklifowa z przelotem (na klifach piaszczystych)
Zbiorowisko *Bromus hordaceus (B. mollis) – Myosotis collina (M. ramosissima)* zbiorowisko stokłosy i niezapominajki (na klifach piaszczystych)

Fot. 2. Wysoki i stromy klif piaszczysto-gliniasty z osuwiskami (© T. Łabuz).

2. Opis siedliska przyrodniczego

Klify są utworzone w polodowcowych utworach morenowych w wyniku podcinania wysoczyzn przez morze. Siedliska klifów są zróżnicowane, co wynika z ich dynamiki oraz odmiennej budowy geologicznej. Duża różnorodność gatunkowa na ścianie klifu wynika z okresów stabilizacji i erozji powodujących odmładzanie siedlisk roślinnych. Roślinność ścian klifów jest uzależniona od typu podłoża na jakim się rozwija (piaszczyste lub gliniaste). Na glebach brunatnych, powstałych na glinach, rozwijają się lasy bukowe, natomiast na glebach bielicowych, utworzonych na podłożu piaszczystym, występują bory sosnowe i mieszane.

Na dynamikę klifu wpływa zarówno odporność budowy geologicznej na erozję (w tym ruchy masowe), jak i parametry plaż, częstotliwość i wysokość spiętrzeń sztormowych oraz ekspozycja ściany klifu na oddziaływanie procesów erozyjnych.

Klify nieaktywne, występujące rzadko, to takie z podłożem stabilnym, gdzie nie zachodzi erozja brzegu. Na takim klifie rozwijają się leśne zbiorowiska z dominującą buczyną na utworach gliniastych oraz borem sosnowym na piaskach. Ponadto na utrwalonym podłożu klifu występuje łęg wiązowo-jesionowy, choć okresowo taki klif może podlegać powolnemu spływowi, ponieważ łęg porasta mocno nawodnione utwory gliniaste, które w wyniku uplastycznienia powoli spływają w kierunku morza (np. Dębina, Rozewie).

Klify częściowo nieaktywne lub znajdujące się w fazie okresowej stabilizacji brzegu pokrywają częściowo zbiorowiska krzewiaste z dominującym rokitnikiem zwyczajnym na utworach gliniastych lub licznymi zaroślami z jarzębiną, wierzbą siwą czy jesionem i głogiem. Na częściowo ustabilizowanych klifach piaszczystych w warstwie krzewów często występuje sosna zwyczajna, czasem pojedyncze topole.

Na klifach aktywnych, na podłożu piaszczystym występują murawy napiaskowe z przelotem pospolitym nadmorskim *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima* lub zespół z dominującą stokłosą miękką *Bromus hordaceus* lub innymi trawami piaskolubnymi, jak kostrzewa owcza *Festuca ovina* i czerwona *F. rubra*. Na podłożu gliniastym dominuje zespół podbiału pospolitego *Tusillago farfara*.

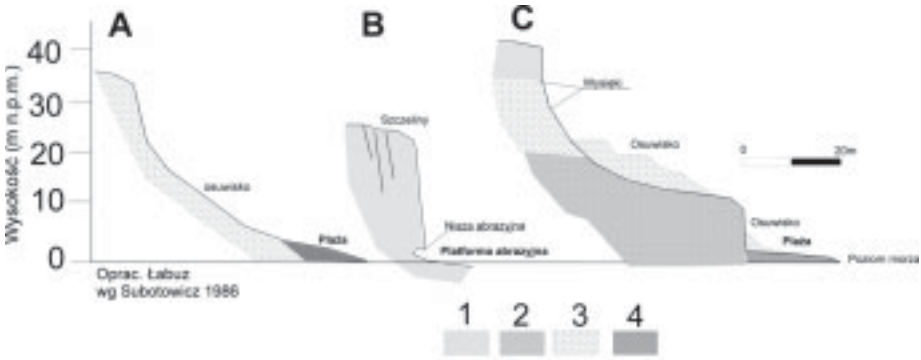
Na dużych powierzchniach piaszczystych, na stok klifu od jego dolnej części wkraczają pionierskie psammofity, z piaskownicą zwyczajną *Ammophila arenaria*, kostrzewą czerwoną *Festuca rubra* i wydmuchrzycą piaskową *Leymus arenarius*. U podnóża klifu rośliny te występują sporadycznie, czasem w towarzystwie gatunków solniskowych: honkeni piaskowej *Honckenya peploides*, rukwieli nadmorskiej *Cakile maritima* czy solanki kolczystej *Salsola kali* (najczęściej na wyspie Wolin). Pionowe ściany klifu gliniastego najczęściej pozbawione są wszelkich gatunków roślin. Wielkość przestrzenna siedlisk zależy zarówno od długości odcinka klifowego, jak i jego wysokości liczonej od podstawy do krawędzi wierzchowiny.

3. Warunki ekologiczne

Klify mogą być zbudowane z **glin polodowcowych** lub **piasków fluwioglacjalnych**. Rzadziej spotyka się utwory starsze niż czwartorzędowe (np. iły występujące na klifie chłapowskim). Zdarza się, że w budowie klifu występują utwory młodsze, np.: torfy, gytie lub

piaski eoliczne, a czasem zastoiskowe. Klify mają najczęściej złożoną budowę geologiczną. Najczęściej w dolnej części ściany klifu znajdują się wychodnie gliny, ponad nimi – warstwa gytii, a na niej torfy przykryte piaskami eolicznymi. W jednym przypadku pod gliną na ścianie klifu odnotowano wychodnie utworów mioceńskich i iłów warwowych.

Główną cechą, która różnicuje klify to stan dynamiczny. Wydziela się **klify aktywne (żywe) oraz nieaktywne (martwe)**. Należy określić czy dany rodzaj obserwowanych procesów jest obecny na całym stoku klifu czy na jego części, np. w górnej lub tylko dolnej. Dynamika lub stabilizacja klifu uwarunkowana jest budową geologiczną i odpornością na procesy erozyjne oraz intensywnością tych procesów, rozumianych przede wszystkim jako abrazja w trakcie spiętrzeń sztormowych. W literaturze wyróżnia się **trzy geodynamiczne typy klifów**: osypiskowy, obrywowy i osypiskowo-zsuwowy (ryc. 1) (Subotowicz 1995).



Ryc. 1. Geodynamiczne typy wybrzeży klifowych Polski (Subotowicz 1982). A – osypiskowy, B – obrywowy, C – osypiskowo-zsuwiskowy, 1 – brązowe gliny polodowcowe, 2 – szare gliny polodowcowe, 3 – piaski fluwioglacjalne, 4 – piaski plażowe.

Typ osypiskowy powstaje na utworach luźnych, najczęściej piaskach fluwioglacjalnych lub eolicznych, dochodzi wtedy do osuwania luźnego materiału w wyniku oddziaływania ruchów masowych wywoływanych podcinaniem dolnej części stoku przez morze, wzrost wilgotności i ciężaru podłoża po opadach lub z powodu innych ruchów wywołujących grawitacyjne osuwanie (np. drżenie lub nacisk na koronie). Nachylenie takiego klifu jest niewielkie, najczęściej do 30˚. U jego podnóża powstają rozległe stożki osuwiskowe, nierzadko porośnięte przez gatunki, które osunęły się z podłożem z krawędzi klifu.

Typ obrywowy charakteryzuje klify zbudowane z utworów gliniastych, bardziej odpornych na ruchy masowe. W wyniku podcinania przez morze dolnej części stoku powstają nisze abrazyjne. Ciężar skał ponad nimi może prowadzić do spękań i utraty spójności, a następnie do powstania obrywu. Powstają wtedy tak zwane zerwy u podnóża lub w połowie stoku, nierzadko pokryte roślinnością, która grawitacyjnie wraz z podłożem spada do podnóża klifu. Nachylenie ściany takiego klifu jest najczęściej duże nawet 60–80˚, wynika to ze spójności cząstek ilastych budujących glinę czy iły. Takie pionowe ściany rzadko pokryte są roślinnością.

Typ osypiskowo-zsuwowy powstaje najczęściej na klifach o złożonej budowie geologicznej, gdzie istnieje wiele leżących na przemian warstw, które tworzą urozmaiconą morfologię i dynamikę ściany. Ponadto na warstwach nieprzepuszczalnych tworzą się wysięki wód podziemnych czy opadowych, które powodują destabilizację stoku i po-

wstawanie ruchów masowych. Jednocześnie na ścianie takiego klifu znajdują się najbardziej urozmaicone siedliska roślinne. Na każdym odcinku klif, w zależności od rodzaju budujących go utworów, ma inne nachylenie i inną odporność.

W **budowie morfologicznej** klifu należy wyróżnić **krawędź**, **stok** oraz **podnóże**. Ze względu na specyficzne procesy zwane ruchami masowymi, na odkrytym stoku mogą powstawać nisze osuwiskowe, jęzory osuwiskowe lub spływowe (koluwium), nisze abrazyjne lub zerwy materiału przemieszczanego grawitacyjnie z górnej części klifu (krawędzi) w dół. Osuwiska mogą być punktowe lub liniowe, czasami pokrywają też stok całego klifu, tworząc schodowy kształt stoku, ze stopniami utworzonymi w niszach. Na odkrytym stoku, wśród mezo- i mikroform powstają ripplemarki (zmarszczki) eoliczne na piaskach lub rynny po spływających wodach opadowych, najczęściej na glinie. Te dynamiczne formy powodują duże zróżnicowanie zarówno pokrycia klifu, jak i różnorodności gatunkowej.

Ponadto na klifach lub u ich podnóża występują **formy i utwory eoliczne**. Przed klifem martwym przy akumulacji na brzegu powstają wydmy przednie. Na niskich klifach rozwinęły się pokrywy eoliczne z niewysokimi barchanami, a ponadto, współcześnie, powstają warstwy eoliczne lub przedzielane co roku materią organiczną, tzw. naspy przyklifowe powstające w wyniku wywiewania piasku z klifów piaszczystych i osadzania ponad krawędzią ściany.

Wysokość odcinków klifowych jest również zróżnicowana. Od najwyższych, o wysokości 95 m, klifów piaszczysto-gliniastych na Wolinie, przez klify o wysokości 45–50 m na wybrzeżu wschodnim w okolicach Jastrzębiej Góry i Chłapowa, następnie klify o wysokości 15–40 m na wybrzeżu środkowym pomiędzy Ustką a Rowami i niższe (10–15 m wysokości) na wybrzeżu zachodnim pomiędzy Dziwnówkiem a Niechorzem, najczęściej gliniaste, z utworami eolicznymi ponad krawędzią, niskie do 6 m wysokości w okolicach Bagicza (Kołobrzeg-Sianożęty). Ponadto warto wymienić jeszcze jeden typ brzegu, gdzie na glinach położonych na wysokości do 1–3 m n.p.m., pojawia się roślinność charakterystyczna dla klifów gliniastych. Jest to brzeg niski i płaski, gdzie wydmy nadmorskie zostały rozmyte, a nadbrzeże zbudowane jest z utworów gliniastych, czasem pokrytych torfami i schodzące bezpośrednio do morza; w okresie letnim bywa przykryte piaskami plaży (krótki odcinek Podczele–Kołobrzeg).

Wiele z odcinków klifowych wzmacnia się **zabiegami technicznymi**, w postaci opasek u podnóża, drenażu, gabionów (kosze druciane wypełnione otoczakami), okrywy z geowłókniny, które zatrzymały procesy abrazyjne, choć nie zawsze ruchy masowe, np.: Rozewie, Jastrzębia Góra, Jarosławiec, Ustronie Morskie, Niechorze, Rewal, Śliwin, Trzęsacz. Na odcinkach tych, ze względu na częściową stabilizację oraz bliskość osiedli, rozwija się struktura roślinna wzbogacona w gatunki synantropijne, obce lub ruderalne. Ponadto w dwóch miejscach wykonuje się zabiegi ochronne, które bezpośrednio nie ingerują w procesy na klifie, a są związane jedynie z rozwojem plaży i płytkim podbrzeżem: Gdynia–Orłowo i kończony obecnie obiekt w Kołobrzegu (gdzie po rozmyciu wydmy wyłania się na brzegu niskie, czterometrowe gliniaste wybrzeże). Należy podkreślić, że niektórzy za klify błędnie uważają pionowe ściany wydm nadmorskich będących w stanie abrazji.

Istotną rolę w rozwoju specyficznej struktury roślinności na krawędzi klifu i jego stoku oraz jego stanu dynamicznego odgrywają dodatkowe uwarunkowania, jakimi jest

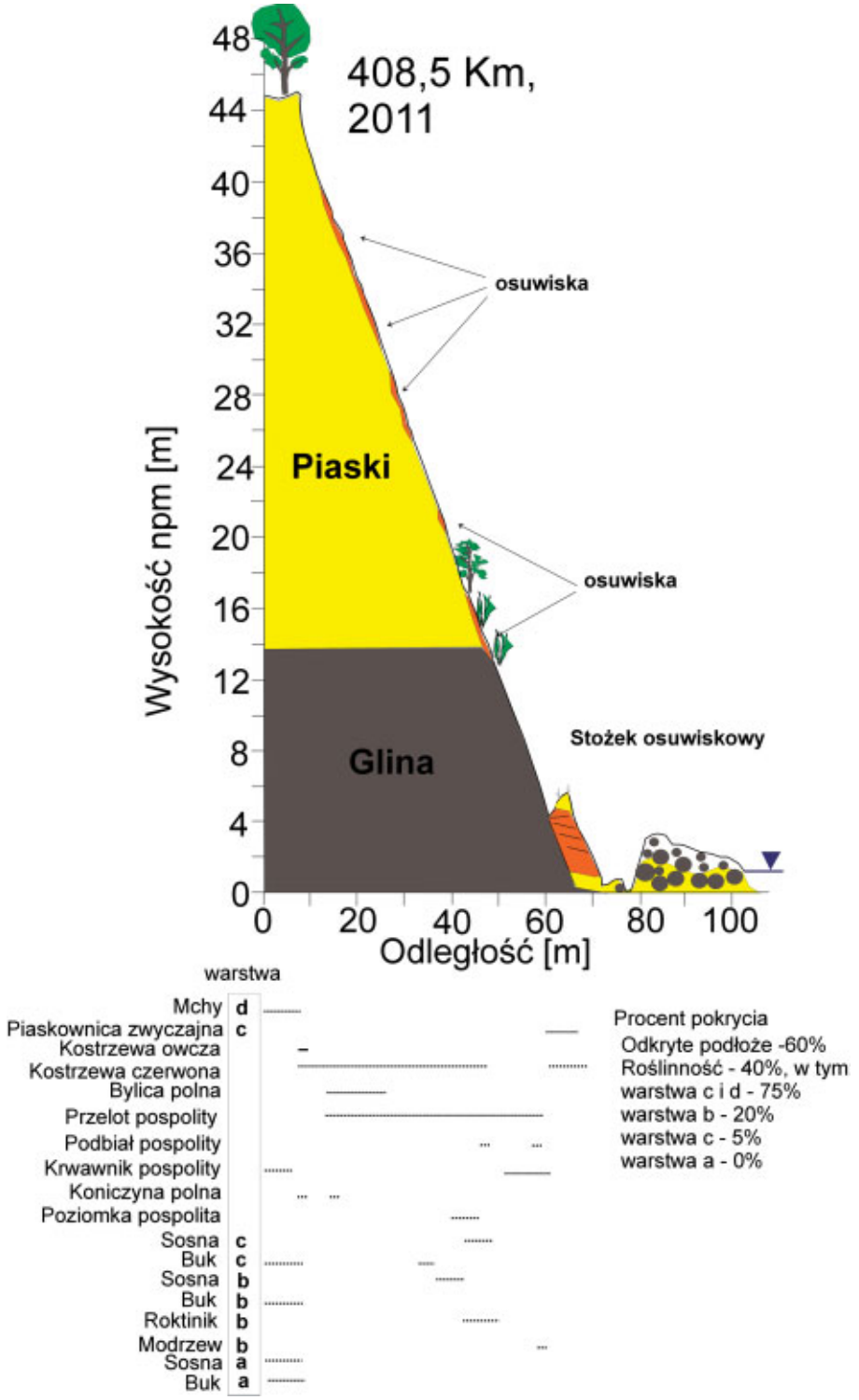
występowanie plaży, w tym jej wysokość i szerokość. Jest to bezpośrednio związane z oddziaływaniem spiętrzeń sztormowych na ścianę klifu. Generalnie im wyższa i szersza plaża, tym większa ochrona ściany klifu. Przy typowych spiętrzeniach sztormowych, które powodują podniesienie poziomu morza 1 m powyżej średniego, plaża o wysokości 2 m n.p.m. jest wystarczającą ochroną przed abrazją klifu. Przy spiętrzeniach ponadprzeciętnych, gdy poziom morza wynosi 1,5 m ponad średni i następuje napływ fali wysoko na brzeg, klif jest chroniony przed abrazją, gdy plaża ma minimum 3 m wysokości n.p.m. Jednak pod klifami na polskim wybrzeżu Bałtyku nie spotyka się tak wysokich plaż. W wielu miejscach plaża nie występuje w okresie zimowym, gdy poziom morza jest wyższy od średniego. Plaże są rzadkością na odcinkach brzegu z klifami zbudowanymi z gliny, gdzie nie ma zasilania podnóża klifu w piasek osypywany z jego stoku. Pod takimi gliniastymi klifami najczęściej zamiast plaży jest tzw. platforma abrazyjna, nachylona w kierunku morza płaska powierzchnia wycięta w utworach gliniastych, często pokryta żwirem lub głazami. Pod klifami piaszczystymi plaże są najczęściej wyższe i szersze, a ponadto występują przez cały rok. Powyższy opis jest oparty o własne obserwacje terenowe.

4. Typowe gatunki roślin

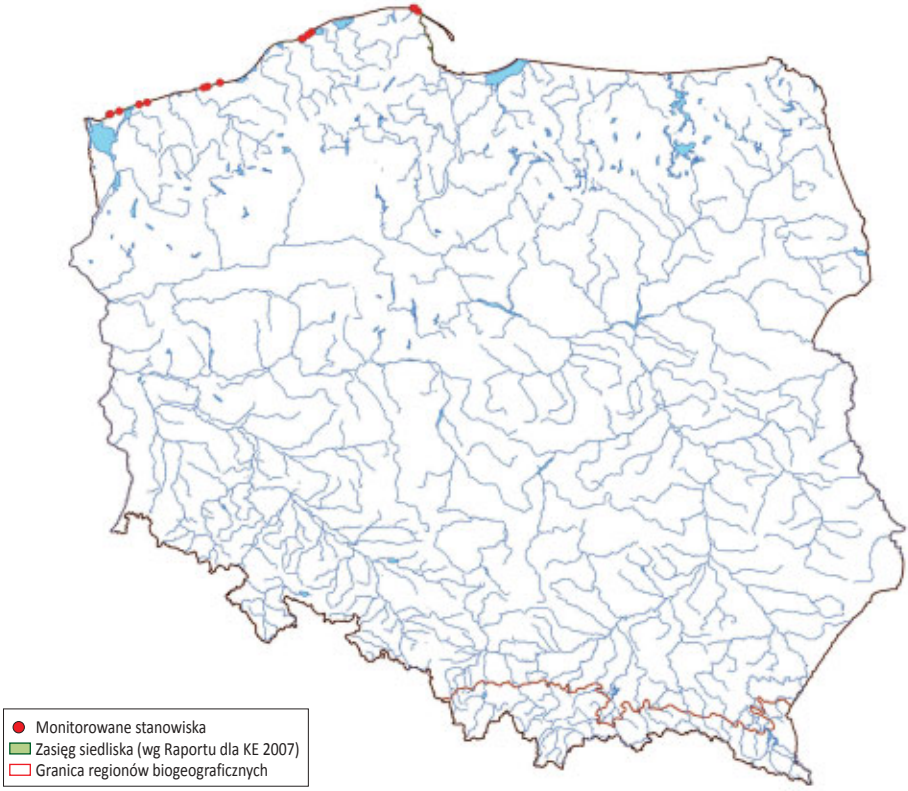
Na aktywnych klifach gliniastych rozwijają się kępy z podbiałem pospolitym *Tusillago farfara*, ostrożniem oraz skrzypem *Poo-Tussilaginetum farfarae*. Najliczniej spotykany jest podbiał. W kolejnym etapie utrwalania zaczynają rosnąć krzewy rokitnika, róże, głogi oraz jarzębiny. Rzadziej pojawiają się młode buki, jako sukcesja z lasu porastającego wierzchowinę klifu. Na stabilnych – martwych lub częściowo ustabilizowanych klifach gliniastych występuje jeden z dwóch typów buczyny: żyzna *Galio odorati-Fagetum* lub kwaśna *Luzulo pilosae-Fagetum*. Rzadziej spotykana jest buczyna storczykowa *Carici rubrae-Fagetum*. Innym typem jest łęg wiązowo-jesionowy *Violo odoratae-Ulmetum*, powstający najczęściej na stokach utrwalonego (martwego klifu) z wysiękami wód gruntowych. Na klifach gliniastych, gdzie w górnej warstwie występują piaski eoliczne znaleźć można gatunki charakterystyczne dla muraw napiaskowych lub dla boru sosnowego *Empetro nigri-Pinetum*.

Klify zbudowane z piasku w całości lub części mają odrębną strukturę roślinności. Na klifach aktywnych, zbudowanych z piasku pionierskim zbiorowiskiem jest *Trifolio-Anthylidetum maritimae* z przelotem, koniczyną, stokłosą i trzcinnikiem piaskowym. Na piaskach pochodzenia eolicznego wzrastają gatunki charakterystyczne dla muraw, w tym kostrzewa owcza i czerwona, czasem bylica polna. Na przewiewanym piasku pojawią się gatunki psammofilne jak wydmuchrzyca piaskowa czy kostrzewa piaskowa. Podczas stabilizacji klif taki zaczyna porastać murawa napiaskowa lub od razu wkraczają gatunki typowe dla boru sosnowego *Empetro nigri-Pinetum* z sosną zwyczajną w warstwie krzewów, a potem drzew na podłożu ustabilizowanym. Pomiędzy sosnami na ustabilizowanym podłożu wzrasta śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, poziomka, a nawet płożąca się jeżyna (Klif w rejonie Świętouścia).

Na klifach o mieszanej budowie geologicznej występują płaty powyższych zbiorowisk, zajmujące dany rodzaj podłoża. Na torfach lub utworach organogenicznych jezior



Ryc. 2. Przykład budowy geologicznej i morfologii klifu wraz z wykonywanym oznaczeniem występowania gatunków roślin w postaci zasięgów wzdłuż profilu.



Ryc. 3. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

(gytia), występujących na ścianie klifu w postaci wychodni, powstają najczęściej wysięki wód podziemnych. W miejscach tych warunki siedliskowe pozwalają na wzrost gatunków związanych z podłożem silnie podmokłym: sit i trzcina (np. rejon na wsch. od Ustki).

5. Rozmieszczenie w Polsce

Odcinki klifowe obejmują obecnie 65 km wybrzeża otwartego morza, to jest około 20% wybrzeża (ryc. 3). Ponadto występują nad Zalewem Szczecińskim oraz nad Zalewem Wiślanym. Są rozproszone na całym prawie 500 km wybrzeżu Polski, rozciągając się wzdłuż brzegu na odcinkach o długości od 0,5 km do 10 km, średnio 2–4 km.

Klify południowego Bałtyku w granicach Polski reprezentowane są przez odcinki wybrzeża zróżnicowane ze względu na ich wysokość, budowę geologiczną, stan dynamiczny oraz pokrycie zbiorowiskami roślinnymi. Zróżnicowanie to jest tym większe, że zmienność głównych cech klifu zaznacza się na krótkich, sąsiadujących ze sobą odcinkach, co wynika przede wszystkim ze zmiennej budowy geologicznej oraz oddziaływania morza. Za oddziaływanie morza należy rozumieć odniesienie jego poziomu oraz falowanie, których wielkość decyduje o możliwości i tempie niszczenia klifu. Zachodzi to przede wszystkim podczas jesienno-zimowych sztormów. Pozostałe uwarunkowania, jak ekspozycja klifu na kierunki najczęstszego falowania (NW, N i NE), wysokość i sze-

rokość plaży stanowią dodatkowy element różnicujący dynamikę ścian klifów. Należy podkreślić, że budowa geologiczna, rozumiana jako rodzaj i przewarstwienia skał oraz nachylenie tych warstw, decyduje zarówno o kształcie ściany klifu, jak i tempie zachodzących procesów erozyjnych. Dodatkowym czynnikiem jest przepuszczalność wody przez skałę, która przesiąkając, najczęściej po intensywnych opadach, może prowadzić do destabilizacji klifu.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Do monitoringu przeprowadzonego w 2011 r. wybrano 15 stanowisk rozmieszczonych równomiernie na całym klifowym wybrzeżu. W przyszłości stanowiska monitorowane na klifach powinny być rozlokowane tak samo. Pozwala to na uzyskanie reprezentatywności wyników badań dotyczących stanu dynamicznego, intensywności procesów, wysokości, budowy geologicznej, co wpływa na zróżnicowanie i etapy rozwoju siedlisk. Badaniom należy poddawać naturalne odcinki klifu, nieznajdujące się pod presją człowieka, czyli niechronione zabiegami hydrotechnicznymi oraz znajdujące się poza miejscowościami nadmorskimi. Powierzchnie badawcze wybrano zarówno w obszarach Natura 2000, jak i poza nimi.

Wybrane do monitoringu stanowiska cechują się zróżnicowaną konfiguracją cech klifów: od piaszczystych, gliniastych po mieszane, od wysokich przez średniej wysokości do niskich, od aktywnych lub aktywnych w części, po obecnie nieaktywne. Monitorowano odcinki o różnym typie siedlisk roślinnych, będących w zmiennych fazach sukcesji. Do monitoringu wybrano miejsca, do których jest łatwy dojazd i dojście oraz możliwe jest przeprowadzenie badań w sposób mało ingerujący w siedlisko zarówno z krawędzi klifu, jak i z jego podnóża, po zejściu na plażę. Odcinki są charakterystyczne, łatwe do odnalezienia w terenie, a większość z nich oznaczona jest tablicą kilometrażową według numeracji Urzędu Morskiego.

Za stanowisko badawcze uznano powierzchnię stoku lub ściany klifu od jego krawędzi w dół do podnóża i kontaktu z plażą (o ile występuje). Ze względu na erozję brzegu morskiego, stanowiska mogą ulegać przemieszczaniu w głąb lądu, stąd w ogólnej charakterystyce należy podać szerokość pasa typowego zbiorowiska pokrywającego wierzchowinę klifu do jego krawędzi. Wymiary stanowisk wynosiły odpowiednio 100 lub 300 m długości wzdłuż brzegu oraz o szerokości zależnej od długości stoku, to jest odległości od krawędzi do podnóża; od 5 do 50 m. Nie można dobrać podobnej powierzchni do wydzielenia stanowisk badawczych, co wynika z dużej zmienności procesów na ścianie klifów – w tym występowania niedostępnych osuwisk czy pionowych ścian, a jednocześnie zmieniającej się ich wysokości na krótkim dystansie.

Ze względu na utrudnienia w prowadzeniu prac na pochyłych, często aktywnych ścianach klifów, gdzie istnieją zagrożenia dla człowieka oraz ograniczenia poruszania w związ-

ku z ochroną brzegu morskiego, do badań wybrano najbardziej dostępne stanowiska, które jednakże gwarantowały dużą różnorodność siedlisk i bioróżnorodność. Trudności w wykonywaniu badań wynikają z dużych wysokości niektórych odcinków, stromości ściany klifu, ruchomego podłoża piaszczystego lub uwodnionej gliny. Prace w górnej części wysokich klifów są niebezpieczne i mogą grozić upadkiem na kamieniste podłoże plaży.

Sposób wykonania badań

Stanowiska wybierano w oparciu o zwiad terenowy prowadzony na danym klifowym odcinku brzegu. Przed rozpoczęciem prac w terenie lokalizowano stanowisko, wyznaczając jego położenie według map topograficznych 1:10 000 oraz w oparciu o słupki kilometrażu brzegu stosowane przez Urząd Morski. Następnie na krawędzi klifu za pomocą odbiornika GPS określano współrzędne geograficzne początku transektu i jego końca. Następnie u podnóża stoku/klifu oznaczano współrzędne końca siedliska. Na każdym tak wyznaczonym transekcie o długości 100–300 m wzdłuż brzegu i szerokości wynikającej z długości i nachylenia stoku wykonano profil poprzeczny przy pomocy niwelatora lub teodolitu. Profil rozpoczynał się 1–5 m od krawędzi klifu i schodził w dół stoku ku plaży, a potem do linii wody. Na tej podstawie określono wysokość krawędzi klifu oraz jego podstawy (tzw. wysokość plaży) względem średniego poziomu morza. Dane o poziomie morza z dnia pomiaru pobierano z najbliższych Kapitanatów Portów. Profil służy do obliczenia cech morfologicznych badanego odcinka: wysokości klifu, wysokości jego podstawy nad poziom morza i nachylenia stoku.

W odróżnieniu od większości pozostałych siedlisk przyrodniczych metodyka monitoringu klifów nie musi obejmować wykonywania zdjęć fitosocjologicznych. Wynika to z bardzo dużej zmienności powierzchni i pokrycia siedlisk oraz ich często punktowego lub liniowego rozproszenia. Często na osi osuwisk, na granicy warstw geologicznych zmieniają się siedliska, a więc próby wyznaczenia jednakowej powierzchni do zdjęć fitosocjologicznych są niemożliwe. Ograniczeniem w stosowaniu tej metody jest szereg technicznych utrudnień przy badaniach florystycznych, które wynikają często z niedostępności płatów roślinnych na niestabilnych osuwiskach, na półkach pod krawędzią klifu czy wreszcie na wręcz pionowych ścianach klifów. Niestabilne podłoże nie gwarantuje znalezienia tego samego płatu podczas kolejnych pomiarów.

Wyznaczone stanowisko badawcze w miarę możliwości obchodzono, spisując gatunki roślin oraz określając pokrycie procentowe przez poszczególne warstwy a, b, c, d. Pozwala to wydzielić pokrycie gatunkami zielnymi, krzewami lub drzewami, wyznaczającymi kolejne fazy sukcesji i stabilizacji ściany klifu. Wzdłuż wykonanego profilu oznaczono zasięg liniowy poszczególnych gatunków roślin z podziałem na warstwy (ryc. 2). Zasięg liniowy gatunków na stoku klifu oznaczano w pasie o szerokości 25 m po obu stronach wykonywanego profilu. Przy większej zmienności gatunkowej lub występowaniu więcej niż jednego zbiorowiska w wyznaczonym stanowisku wykonywano dwa i więcej takich transektów. Monitorować należy klify pokryte roślinnością różnych faz sukcesji, od pionierskich przez pokryte krzewami po stabilne, pokryte drzewami.

Podczas prac terenowych określano budowę geologiczną klifu, rozpoznając piaski, gliny, iły czy inne utwory. Budowa geologiczna decyduje o kształcie i nachyleniu ściany

klifu, a przede wszystkim o jego odporności na ruchy masowe, w tym osuwiska i spływy. Na tak zróżnicowanym podłożu geologicznym rozwijają się ponadto inne siedliska roślinne. Jednocześnie stwierdzano czy klif jest aktywny czy nie oraz jaki jest jego etap utrwalenia przez roślinność. Ma to decydujący wpływ na rozwój siedlisk, świadczący o czasie względnej stabilizacji. Stwierdzano obecność wysięków i osuwisk wpływających na aktywizację ruchów masowych na stoku. U podnóża klifu określano wysokość podcięcia po spiętrzeniach sztormowych oraz obecność materii organicznej czy śmieci wyrzucanych przez morze. Są to wskaźniki maksymalnego napływu fal na brzeg w okresie poprzedzającym monitoring, najczęściej po spiętrzeniach jesienno-zimowych. Informacje te mogą pomóc określić zagrożenie dla stabilności siedlisk stoku klifu ze strony morza – tzn. zasięg napływu podczas sztormu, mogącego destabilizować stok klifu. Proponuje się, by w trakcie realizacji monitoringu sprawdzać ponadto w danych meteorologicznych okresy spiętrzeń sztormowych i wysokość poziomu morza, okresy intensywnych opadów deszczu lub śniegu oraz okresy i długość zlodzenia. Czynniki te aktywnie wpływają na dynamikę ściany klifów. Ponadto proponuje się, by w trakcie prowadzenia monitoringu oznaczano szerokość plaży lub platformy abrazyjnej (oraz ich wysokości) u podnóża badanego stanowiska, co jest wskaźnikiem ochrony przed potencjalnym zagrożeniem ze spiętrzeń sztormowych.

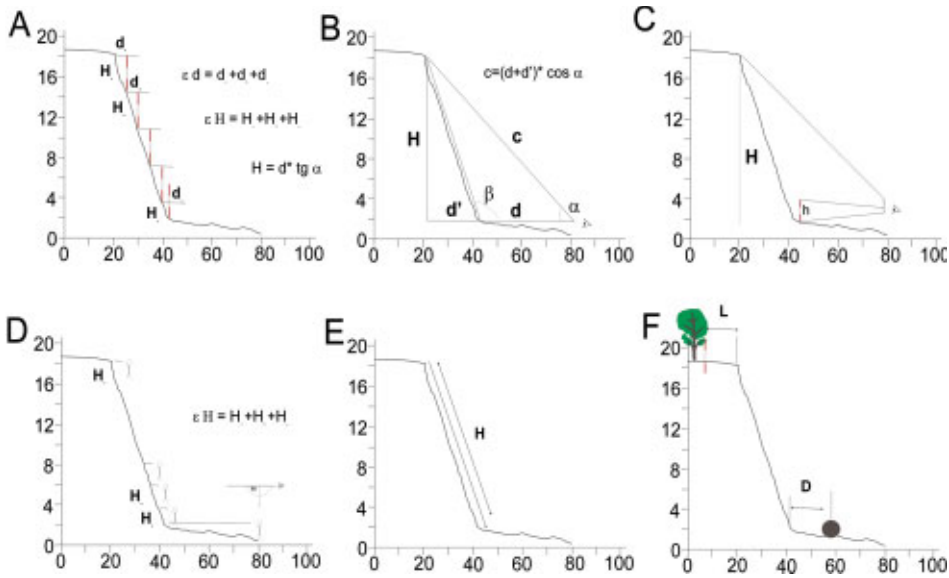
W celu oznaczenia zasięgów roślin sporządzano prosty formularz z miejscem na szkic profilu poprzecznego. Ponadto rysowano szkic sytuacyjny, tzw. rzut z góry ukazujący ukształtowanie ściany klifu i obecność zjawisk morfodynamicznych oraz rozmieszczenie typowych płatów roślinności. Odrębny formularz przygotowywano na dane z pomiarów niwelacyjnych. Jest to przydatne do późniejszego sporządzenia wykresu w celu obliczenia parametrów morfologicznych klifu. Ponadto wykonywano dokumentację fotograficzną całych ścian badanych stanowisk oraz ich poszczególnych fragmentów.

Termin i częstotliwość badań

Badania najlepiej przeprowadzić wczesną jesienią, przed okresem sztormów. W tym czasie plaże są już węższe i niższe, co może wskazać potencjalne zagrożenia dla stabilności klifu ze strony falowania. Większość gatunków kwitnie w okresie lipiec-październik. Są wtedy najlepiej widoczne na ścianie klifu także z plaży, o ile nie jest możliwe wspięcie się na stromą ścianę. Ponadto w okresie jesieni zwiększa się wilgotność klifu w związku z opadami, stąd widoczne są wysięki i spływy osuwiskowe. Monitoring powinien odbywać się co 2–3 lata. Należy też mieć na uwadze wzmożone okresy spiętrzeń sztormowych, po których koniecznie trzeba przeprowadzić wizytację monitorowanych odcinków w celu określenia potencjalnych zniszczeń pokrywy roślinnej.

Sprzęt do badań

Badania ukształtowania i wysokości klifu najlepiej przeprowadzać za pomocą lekkich urządzeń geodezyjnych, np. niwelatora lub teodolitu z łatą do odczytów wysokości. Odległości pomiędzy charakterystycznymi punktami można mierzyć taśmą mierniczą. W celu wykonania profilu można posłużyć się zasadami wykonywania ciągu niwelacyj-



Ryc. 4. Możliwe sposoby pomiaru wysokości (H), nachylenia i dynamiki klifu. A – pomiar schodkowy, B – obliczenia z właściwości trójkątów, C – proporcje odczytane ze skalowanego repera przez proporcje na skalowanej podziałce (np. linijce), D – metoda klinometru, sumowania odcinków o znanej wysokości, E – spuszczenie liny z obciążnikiem, dla klifów o nachyleniu pionowym, F – pomiar cofania krawędzi od zastabilizowanego na wierzchowine repera (L) oraz pomiar cofania podnóża od pewnego repera, np. głazu (D).

nego, prowadzonego od krawędzi klifu do podnóża i linii wody. Inne metody pomiaru wysokości klifu oraz nachylenia jego ściany to:

– metoda mierzenia odcinków ściany klifu miarą lub łatą mierniczą o stałej wysokości, gdzie sumujemy odłożone odcinki wysokości oraz odległości, na których je wyznaczamy (ryc. 4A),
– w zależności od nachylenia można obliczyć wysokość lub nachylenie klifu, wpisując go w trójkąt, gdzie z równań uzyskujemy niewiadome (ryc. 4B),
– ustawiając u podnóża klifu reper o znanej wysokości, np. 1 m, spoglądamy na niego z pewnej odległości przez wyskalowaną miarkę; liczba odcinków na miarce, w których mieści się reper, posłuży do obliczenia wysokości klifu, który na miarce zajmuje daną liczbę odcinków (ryc. 4C),
– obliczenia wysokości metodą klizymetru, gdzie o stałą, odmierzoną wysokość, np. 1 m przemieszczamy się w górę klifu, zachowując poziom na klizymetrze (ryc. 4D),
– z krawędzi klifu spuszczamy linę z obciążnikiem do podnóża. Długość liny wyznacza wysokość klifu, metoda dobra dla prawie pionowych klifów (ryc. 4E).

Tempo cofania klifu można obliczyć oznaczając w pewnej odległości od krawędzi repery. Mogą to być paliki drewniane wbite w podłoże lub np. charakterystyczne drzewo. Obliczając odległość repera od krawędzi, uzyskujemy tempo jej cofania. Pomiar cofania podnóża jest utrudniony, jeśli nie wykonujemy ciągu niwelacyjnego od repera nad krawędzią do podnóża. Możemy jednak poszukać na plaży na tyle dużego głazu, by morze go nie przemieściło, który posłuży nam jako reper do odmierzania odległości pomiędzy nim, a podstawą klifu (ryc. 4F). Głazy takie można spotkać jedynie na Wolinie oraz na odcinku w rejonie Rozewia.

Ze zdjęć lotniczych można odczytać powierzchniowe rozmieszczenie siedlisk z rozróżnieniem na podstawowe warstwy: las, murawa lub naga powierzchnia podłoża. Powierzchnie badawcze oraz profil klifu należy rejestrować aparatem fotograficznym. Do zebrania danych potrzebny będzie specjalny formularz.

Do lokalizacji ścieżek prowadzących do stanowisk posłuży mapa topograficzna 1:10 000. Wszystkie arkusze wybrzeża są dostępne u wydawcy mapy. Odbiornik GPS wymagany jest do określania współrzędnych początku i końca powierzchni monitorowanej. Odczyt wykonujemy nad krawędzią klifu oraz u jego podnóża. Zwarte korony drzew utrudniają odbiór pozycji.

Prowadząc prace na wybrzeżu, należy uzyskać stosowne pozwolenie od właściwego urzędu morskiego. Badania na terenie Wolińskiego Parku Narodowego muszą być uzgodnione z dyrekcją. Badania często są przerywane przez złe warunki pogodowe, dlatego po załamaniu pogody należy zaplanować inne terminy do ich realizacji.

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Ze względu na specyfikę badanego siedliska, związaną ze stanem dynamicznym i geologią podłoża klifu, w pracach przyjęto następujące grupy wskaźników, służących łącznie do oceny specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego:

- wskaźniki geodynamiczne klifu
- wskaźniki botaniczne klifu
- wskaźniki geodynamiczne plaży/platformy abrazyjnej

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 1230 Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Wskaźniki geodynamiczne	
Stabilność ściany klifu	Przy podziale na klif aktywny, nieaktywny lub częściowo aktywny uzyskujemy informacje o dynamice klifu zarówno jego podłoża, jak i pokrywającej je roślinności.
Nachylenie stoku/ściany klifu	Decyduje o długości stoku, a tym samym o kształtowaniu się roślinności. Ponadto informuje o procesach geodynamicznych na klifie, w tym o odległości krawędzi klifu od jego podnóża, narażonego na abrazję.
Tempo cofania klifu	Informuje o częstotliwości i skali narażenia klifu na erozję, a także o jego aktywności.
Zjawiska geodynamiczne na stoku	Zjawiska geodynamiczne na stoku, w tym wysięki wód podziemnych i ruchy masowe. Obecność ruchów masowych w postaci osuwisk lub spływów świadczy o dynamice klifu i narażeniu roślinności na niszczenie. Często na stoku, na jęzorach osuwiskowych lub zerwach znajdują się punktowe płaty roślinności oderwane od górnej krawędzi klifu, np.: pojedynczy buk lub sosna z trawą i mchami lub sosna ze śmiałkiem pogiętym, paprotką zwyczajną lub mchami. Rośliny te u podstawy klifu świadczą o osunięciu się z krawędzi w wyniku ruchów masowych ale i o okresowej stabilności podnóża klifu nieniszczonego przez spiętrzenia sztormowe.
Stan zachowania dolnej części klifu	Stabilizacja (z roślinami zielnymi lub nawet krzewami) lub świeże podcięcia abrazyjne dolnej części stoku informują o jego stabilizacji lub powolnym procesie erozyjnym związanym z abrazją morską.

Wskaźniki botaniczne	
Obecność charakterystycznych roślin zielnych	• na podłożu gliniastym dla pierwszej fazy sukcesji charakterystyczne są podbiał *Tussilago farfara* i ostrożeń *Cirsium arvense* oraz skrzyp polny *Equisetum arvense*, po pewnym czasie na utrwalanym podłożu pojawia się kupówka *Dactylis glomerata* oraz groszek łąkowy *Lathyrus pratensis*, • na piaszczystym podłożu klifu charakterystyczne dla pierwszej fazy sukcesji są: trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos* oraz przelot *Anthylis* sp. i koniczyna polna *Trifolium arvense*. W miejscach stabilnego podłoża pojawia się szczotlicha siwa *Corynephorus canescens* oraz inne gatunki charakterystyczne dla muraw, np. kostrzewa owcza, jasieniec piaskowy, jastrzębiec baldaszkowaty czy rozchodnik oraz lepiężnik. W miejscach dużej dynamiki osadu budującego podłoże (przewiewanie eoliczne) może pojawić się kostrzewa piaskowa *Festuca arenaria* lub piaskownica *Ammophila* sp. i wydmuchrzyca *Leymus* sp., te ostanie częściej na stożkach osuwiskowych w dolnej części klifu lub z gatunkami słonolubnymi na embrionalnych wydmach świadczących o okresowej akumulacji eolicznej (najczęściej u podnóża klifu piaszczystego), jak honkenia piaskowa *Honckenya peploides* i najczęściej spotykana rukwiel nadmorska *Cakile maritima*, • na podłożu piaszczysto-gliniastym, czyli klifie o złożonej budowie geologicznej obok gatunków wzrastających na glinie i piasku licznie pojawia się przelot *Anthylis vulneralia*.
Obecność charakterystycznych krzewów	Warstwę krzewów można wydzielić na klifach nieaktywnych od kilku lat. Na podłożu zbudowanym z gliny i stabilnym od 2–3 lat powstają zarośla z rokitnikiem *Hippophaë rhamnoides*, jarzębiną *Sorbus acuparia* i różą polną *Rosa canina*. Jeśli ponad takim klifem rosną buki, na stabilnym stoku mogą pojawić się jego okazy juwenilne. Na mieszanym podłożu piaszczysto-gliniastym, wśród krzewów, obok rokitnika, dominuje sosna *Pinus sylvestris*, osika *Populus tremula* i rzadziej wierzba iwa *Salix caprea*. Im dłuższa stabilizacja klifu, tym większe jest zakrzewienie i wyższe okazy. Mogą pojawić się wtedy jarzębina, głóg, jawor czy brzoza.
Obecność drzew	Klify utrwalone w zależności od podłoża porośnięte są przez buki lub sosny. Na podłożu mieszanym mogą wzrastać jesiony, brzoza, dęby czy rzadziej – jarzębina i jawor. Im bardziej utrwalone podłoże klifów o bardziej mieszanej budowie geologicznej, tym większe zróżnicowanie gatunków.
Odnowienia, osobniki juwenilne wśród krzewów i drzew	Świadczą o trwającym co najmniej od 2 lat procesie stabilizacji klifu i wzroście różnorodności gatunkowej. Wśród nich w miarę sukcesji pojawia się coraz więcej gatunków charakterystycznych; wymienione powyżej we wskaźniku obecność charakterystycznych krzewów i drzew.
Liczba gatunków roślin zielnych na stoku	Minimum 15 gatunków świadczy o zróżnicowaniu siedlisk. Poniżej 5 gatunków zróżnicowanie jest niewielkie.
Procent pokrycia stoku roślinnością w stosunku do odkrytych powierzchni	Pokrycie podłoża roślinnością w 30–70% decyduje o największej różnorodności i jednocześnie dynamice klifu. Mniejsze pokrycie obniża różnorodność, a większe obniża walor dynamiki klifu i powoduje zarastanie i starzenie się siedlisk.
Wskaźniki geodynamiczne plaży/platformy abrazyjnej	
Szerokość plaży	Średnia szerokość plaż w Polsce wynosi 35 m. Plaże u podnóża klifów, o ile istnieją, mają średnią szerokość około 25 m. Im szersza plaża, tym większe prawdopodobieństwo ochrony klifu przed spiętrzanie sztormowym oraz dowód na okresową akumulację na brzegu.
Wysokość plaży (górnej) u podnóża klifu	Im wyższa plaża, tym większe prawdopodobieństwo ochrony nadbrzeża czy ściany klifu przed spiętrzenie sztormowym. Spiętrzeniom sztormowym zagrażającym erozji towarzyszy podniesienie poziomu morza o 1–1,5 m. Jeśli plaża ma wysokość min. 2 m będzie chroniona przed typowymi corocznymi spiętrzeniami. Przy niższej wysokości plaży u podnóża klifu zaistnieje abrazja, czyli podcinanie stoku i uruchamianie osuwisk lub spływów. Plaże o wysokości 2,5 m dają ochronę przed większością krótkotrwałych spiętrzeń na wybrzeżu południowego Bałtyku.
Zasięg napływu morza na plażę	Zasięg ten wyznaczony przez liniowo wyrzuconą na plaże materię organiczną czy artefakty pochodzenia antropogenicznego (tzw. kidzina) określa napływy podczas spiętrzeń, jest wyznacznikiem zagrożeń dla siedlisk klifu od falującego morza.

Uzupełniające wskaźniki hydro-meteorologiczne

Ze względu na ograniczone czasowo badania nie zastosowano tych wskaźników. Jednak w przyszłości należy rozważyć włączenie ich do monitoringu.

1. Wysokość poziomu morza podczas spiętrzeń sztormowych, liczba i długość ich trwania od ostatniego monitoringu. W celu prognozy zagrożeń płynących dla siedlisk klifowych od strony morza należy określić wysokość lub częstotliwość spiętrzeń sztormowych, które powodowały podcinanie stoku w ostatnim roku.
2. Liczba i długość trwania intensywnych opadów (deszczu oraz śniegu) od ostatniego monitoringu. Ilość dni z opadem większym niż przeciętne będą wskaźnikiem powstawania ruchów masowych przez wody opadowe infiltrujące klif i powodujące powstawanie wzmożonych wysięków.
3. Liczba dni i zasięg zlodzenia na plaży od ostatniego monitoringu. Liczba dni z lodem na brzegu oraz jego zasięg na profilu mają dwojakie skutki dla dynamiki klifu. Na plaży pokrytej lodem nie gromadzi się piasek, a więc będzie niższa niż typowa, co może skutkować abrazją w okresie wczesnej wiosny i ostatnich spiętrzeń sztormowych. Natomiast silne falowanie nasuwające krę na plażę do podnóża klifu powoduje erozje zboczy i uruchamianie osuwisk.

Tab. 2. Waloryzacja wybranych parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 1230 Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku

Wskaźnik	Ocena		
	FV	U1	U2
Stabilność ściany klifu	Klif aktywny w połowie, do 50% powierzchni	Klif aktywny do 75% lub nieaktywny do 75% powierzchni	Klif aktywny powyżej 75% powierzchni lub klif nieaktywny powyżej 75% powierzchni
Nachylenie stoku/ ściany klifu	Do 40°	40–50°	Powyżej 50°
Tempo cofania klifu	Do 0,5 m na rok	0,5–1,5 m na rok	Powyżej 1,5 m na rok
Zjawiska geodynamiczne na stoku	1 osuwisko lub wysięk na 100 m długości klifu	2 osuwiska lub wysięki na 100 m długości klifu	Więcej niż 2 osuwiska lub wysięki na 100 m długości klifu
Stan zachowania dolnej części klifu	Brak podcięć abrazyjnych lub do wysokości 0,5 m	Punktowe podcięcia o wysokości do 0,5–1,5 m	Widoczne wyraźne podcięcia abrazyjne o wysokości powyżej 1,5 m
Obecność charakterystycznych roślin zielnych	Wszystkie gatunki charakterystyczne, powyżej 25% pokrycia,	1–2 gatunki charakterystyczne, 10–25% pokrycia	Minimum roślin charakterystycznych, 10% pokrycia
Obecność charakterystycznych krzewów	Wszystkie gatunki charakterystyczne, powyżej 15% pokrycia,	1–2 gatunki charakterystyczne, 5–15% pokrycia	Minimum roślin charakterystycznych, 5% pokrycia
Obecność drzew	Wszystkie gatunki charakterystyczne, powyżej 10% pokrycia,	1–2 gatunki charakterystyczne, 1–10% pokrycia	Minimum roślin charakterystycznych, 1% pokrycia
Odnowienia, osobniki juwenilne wśród krzewów i drzew	Liczne okazy gatunków charakterystycznych w płatach oraz pojedyncze inne typowe	Pojedyncze okazy gatunków charakterystycznych	Brak odnowień

Liczba gatunków roślin zielnych na stoku	Minimum 15 gatunków	Pomiędzy 5 a 15 gatunków	Mniej niż 5 gatunków
Procent pokrycia stoku roślinnością w stosunku do odkrytych powierzchni	Więcej niż 30% i mniej niż 70% roślin	Mniej niż 30%, więcej niż 70% roślin	Mniej niż 10% i więcej niż 90% roślin
Wysokość plaży (górnej) u podnóża klifu	Wyższa od 2 m n.p.m.	Pomiędzy 1 a 2 m n.p.m.	Niższa od 1 m n.p.m.
Zasięg napływu morza na plażę	Brak lub przy linii wody	W środkowej części plaży	Widoczny u podnóża stoku klifu

Tab. 3. Przykładowe wyniki badań – wybrane parametry liczbowe charakteryzujące badane stanowiska

Nr	Nazwa	Kilometraż brzegu	Wysokość klifu (m n.p.m.)	Kąt nachylenia średni	Długość ściany	Wys. plaży	Szer. plaży
Kl1	Rozewie 1	128	30	28	39	2,8	12
Kl2	Jastrzębia Góra 1	132	29,6	20	90,5	2,8	12
Kl3	Chłapowo 1	133,5	41	40	42	1,5	16
Kl4	Ustka 1	221,2	9,13	39	13,5	1,7	22,5
Kl5	Ustka 2	225	15,52	29	16	0	0
Kl6	Dębina 1	230,5	11,29	36	21	1,5	10,5
Kl7	Poddąbie 1	231	7,08	28	25	1,5	20,5
Kl8	Gąski 1	312,2	7,3	60	7,5	2	26
Kl9	Sianożęty 1	322,8	5,77	47	18,5	1	17,5
Kl10	Bagicz 1	326,4	3,86	45	7	1,6	25,5
Kl11	Pobierowo 1	375	11,28	31	30	2	34
Kl12	Łukęcin 1	382	6,42	51	7,5	1,9	32
Kl13	Świętoušć, WPN 1	399	15,98	32	21,5	1,8	37,5
Kl14	Świdna Kępa E, WPN 3	408,5	45,2	35	66	0,8	28,5
Kl15	Świdna Kępa W, WPN 2	407,5	18,62	60	18,5	2	31

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku		
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**1230 Klify nadmorskie na wybrzeżu Bałtyku**	
Nazwa obszaru	Kaszubskie Klify	
Nazwa stanowiska	Kl1 Rozewie 1	
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	PLH220072 Kaszubskie Klify	
Współrzędne geograficzne	Początek: 18° 19’ ...’’ E – 54° 50’ ...’’N Środek: 18° 19’ ...’’ E – 54° 50’ ...’’N Koniec: 18° 19’ ...’’ E – 54° 50’ ...’’N	

Wysokość n.p.m.	2–30 m n.p.m.	
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	W górnej części powstałe osuwisko na warstwie piaszczystej, punktowo z podbiałem. Dolna część stoku o niewielkim nachyleniu z licznymi jęzorami osuwiskowymi utrwalona przez drzewa – koluwium. Stok klifu na kontakcie z platformą abrazyjną (brak plaży, jedynie głazy), miejscami z podcięciami abrazyjnymi. W podszycie liczne gatunki w tym przytulia czepna *Galium aparine*, kłobuczka pospolita *Torilis japonica*, bluszcz pospolity *Hedera helix*, w warstwie krzewów bez, głóg, jarzębina. Drzewa: zbiorowisko łęgu wiązowo-jesionowy z fiołkiem *Violo odoratae-Ulmetum* i zarośla jaworowo-jarzębinowe, w tym: jawor, klon, buk, leszczyna, czeremcha, dzika jabłoń, brzozy, bez czarny, jarzębina.	
Zbiorowiska roślinne	Dojrzałe stadium lasu i zarośli łęgu wiązowo-jesionowego	
Powierzchnia płatów siedliska	1,8 ha	
Wymiary transektu	88x204 m	
Obserwator	T. Łabuz, P. Osóch, K. Skrzypiński	
Daty obserwacji	25.05.2010, 16.10.2011	
Data wypełnienia	25.10.2011	

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku		
Parametry i wskaźniki	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		FV
Specyficzna struktura i funkcja		**FV**
Stabilność ściany klifu		FV
Nachylenie stoku/ ściany klifu	28% W górnej części do 70%, w dolnej 10–15% na koluwium.	FV
Tempo cofania klifu	Do około 0,5 m. Cofanie niewielkie miejscami do 0,5 m. Klif chroniony przez głazy na platformie abrazyjnej, która tłumi falowanie. Wysięki powodują osiadanie i spływ podłoża w kierunku morza.	FV
Zjawiska geodynamiczne na stoku	Jedno duże osuwisko oraz liczne wysięki. Jedno osuwisko, spływ górnej krawędzi klifu, liczne pęknięcia podłoża, ponadto mnogie drobne wysięki w górnej części klifu. Dolna część wielkie koluwium o wys. ok. 11 m n.p.m., utrwalone na wierzchowinie.	U1
Stan zachowania dolnej części klifu	Widoczne wyraźne podcięcia. Widoczne wyraźne podcięcia abrazyjne o wysokości 1 do 6 m. W kilku miejscach dolna część stabilna, porośnięta przez drzewa (buki).	U2
Obecność charakterystycznych roślin zielnych	Wszystkie gatunki charakterystyczne, powyżej 25% pokrycia oraz inne typowe.	FV
Obecność charakterystycznych krzewów	Wszystkie gatunki charakterystyczne powyżej 10% pokrycia oraz inne typowe. Duża liczba krzewów w różnym wieku oraz drzew w warstwie krzewów, w tym: rokitnik, jarzębina, bez, dzika porzeczka, klon, jawor, wiąz, topola osika, buki.	FV

Obecność drzew	Tak. Stok porośnięty przez łęg wiązowo-jesionowy z licznymi innymi gatunkami drzew. Najgęstsze pokrycie w dolnej części stoku na koluwium.			FV
Odnowienia, osobniki juwenilne wśród krzewów i drzew	Tak. Liczne krzewy: bzu, jarzębiny, klonu, rokitnika.			FV
Liczba gatunków roślin zielnych na stoku	Minimum 15 gatunków. Stwierdzono bardzo dużo gatunków roślin, w tym synantropijnych (pokrzywa, mniszek lekarski).			FV
Procent pokrycia stoku roślinnością w stosunku do odkrytych powierzchni	Pomiędzy 30 a 80%. W części dolnej 100%, na stoku do 80%, miejscami mniej niż 30%. Dolna część stoku nad platformą abrazyjną, miejscami niepokryta przez rośliny.			U1
Wysokość plaży (górnej) u podnóża klifu	2,8 m Wysoko, dzięki głazom osłaniającym gliniaste podłoże przed rozmywaniem.			FV
Zasięg napływu morza na plażę	Część środkowa. Śmieci wyrzucone przez morze w środkowej części platformy.			U1
Perspektywy ochrony				FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	100%	FV
		U1	0%	
		U2	0%	

Przykładowy dodatkowy formularz wypełniany w czasie obserwacji na stanowisku

Karta miejsca Świdna Kępa, Wolin, km 408 **Oznaczenie** KL14 **Współrzędne** początek góra N 53° 57'...''; E 14° 29'...'', dół N 53° 57'...''; E 14° 29'...'' koniec góra W N 53° 57'...''; E 14° 29'...'', dół N 53° 57'...''; E 14° 29'...''
Azymut: 32 Miejsce na rysunek – patrz ryc. 2
Zasięgi oznaczonych roślin wzdłuż transektu (zasięg liniowy – patrz ryc. 2)
Roślina A
Roślina B
Roślina n

4. Siedliska przyrodnicze o podobnej charakterystyce ekologicznej

Brak takich siedlisk przyrodniczych.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Połowa dotychczas monitorowanych siedlisk znajduje się w obszarach chronionych Natura 2000 oraz w obrębie Wolińskiego Parku Narodowego. Stan zachowania na obszarach monitorowanych jest zróżnicowany. Możliwości ochrony wynikają zarówno z działań podejmowanych przez Urzędy Morskie, jak i odległości siedlisk badanych obszarów od siedzib ludzkich i obiektów turystycznych. Wszystkie stanowiska to obszary pasa ochrony brzegu, gdzie ograniczone jest zarówno budowanie, jak i eksploracja, zwłaszcza stromych ścian klifów. W związku z tym perspektywy ochrony i zachowania są bardzo dobre. Jednak należy podkreślić, że siedliska są trwale narażone na niszczenie spowodowane abrazją sztormową oraz ruchami masowymi. Jest to proces naturalny, niemniej jednak zubaża gatunkowo siedliska i ogranicza możliwości jego ochrony, wtedy gdy mamy na myśli tylko różnorodność gatunkową. W 2011 r. w obrębie obszarów sieci Natura 2000 monitorowano:

- Kaszubskie klify PLH220072 – trzy stanowiska o zróżnicowanej budowie geologicznej i stanie dynamicznym, w których stwierdzono różnorodne siedliska oraz stan ich rozwoju, zarówno pokryte lasem, jak i pionierskimi płatami roślin.
- Poddąbskie klify PLH220100 – dwa stanowiska o różnej dynamice, nachyleniu oraz pokryciu, gdzie ochronie na krawędzi klifu podlega żyzna buczyna.
- Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski PLH320017 – jedno stanowisko (0,22 ha) oraz jedno tuż poza obszarem (Kl 9), gdzie ochronie podlegają zróżnicowane siedliska na koronie niskiego, w przewadze gliniastego klifu.
- Wolin i Uznam PLH320019 – trzy stanowiska, ponadto zlokalizowane w Wolińskim Parku Narodowym, wykazują dobre możliwości zachowania. Powierzchniowo obszar siedlisk jest znaczny. Jedno ze stanowisk przylega bezpośrednio do rezerwatu ścisłego (im. Czubińskiego) – Kl15.

6. Literatura

Markowski R., Fałtynowicz W., Sągin P. 1998. Rezerwat im. prof. Z. Czubińskiego. Nadmorski klif woliński i jego roślinność. W: J. Herbich, M. Herbichowa (red.). Szata roślinna Pomorza – zróżnicowanie, dynamika, zagrożenia, ochrona. Przewodnik Sesji Terenowych 51. Zjazdu PTB 15–19.IX.1998. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 37–40.

Piotrowska H. 1955. Zespoły leśne Wolina. PTPN, Prace Komisji Biologicznej 16, 5: 1–168.

Piotrowska H. 1966. Stosunki geobotaniczne wysp Wolinai południowo-wschodniego Uznamu. Monografie Botaniczne 22: 1–155.1993

Piotrowska H. 2003. Zróżnicowanie i dynamika nadmorskich lasów i zarośli w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Subotowicz W. 1982. Litodynamika brzegów klifowych wybrzeża Polski. Ossolineum, Gdańsk.

Opracowanie: **Tomasz A. Łabuz**

1310 Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem (*Salicornion ramosissimae*)

Fot. 1. Soliród zielny *Salicornia europaea* i aster solny *Aster tripolium* (© B. Bosiacka).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Thero-Salicornietea*
Rząd: *Thero-Salicornietalia*
Związek: *Salicornion ramosissimae*
Puccinellio distantis-Salicornietum brachystachyae – zespół mannicy odstającej i solirodu zielnego

2. Opis siedliska przyrodniczego

Słone błota z solirodem na naturalnych, śródlądowych stanowiskach to obszary zasilane przez słone wody podziemne. Płaty siedliska rozwijają się w bezpośrednim sąsiedztwie źródła zasolonej wody, na najbardziej podmokłym i najsilniej zasolonym podłożu, z okresowo stagnującą wodą. Zasolenie gleby może przekraczać 40 DS/m, co odpowiada glebom ekstremalnie słonym. Fitocenozy porastające słone błota mają charakter inicjalny i są zazwyczaj bardzo ubogie florystycznie. W Polsce naturalne, błotniste solniska z solirodem zielnym *Salicornia europaea* znane są obecnie tylko z dwóch stanowisk

Fot. 2. W najsuchszych miesiącach sól wytrąca się, tworząc śnieżnobiałe wykwity na powierzchni wysychającego błota (© B. Bosiacka).

w północno-zachodniej części kraju; ze stanowiska na wschodnim brzegu Parsęty, między Kołobrzegiem a Budzistowem oraz ze stanowiska na Wyspie Chrząszczewskiej, na polderze w południowo-wschodniej części wyspy (Ćwikliński 1977, Bosiacka, Stachowiak 2007, Bosiacka, Podlasiński, Pieńkowski 2011). Znane historyczne siedliska tego typu (Słonawy, Kołobrzeg/Wyspa Solna, okolice Łęczycy) uległy zniszczeniu na skutek melioracji, wyczerpywania się naturalnych zasobów słonych wód i braku właściwych form ochrony. Istnienie antropogenicznych solnisk z solirodem w głębi lądu (Inowrocław, Mątwy, Janikowo, Ciechocinek) uwarunkowane jest obecnie dopływem wód o dużym stężeniu jonów, związanym z eksploatacją soli i solanek oraz wykorzystaniem i przetwarzaniem tych zasobów w przemyśle i lecznictwie. Najbardziej zbliżone

Fot. 3. W najwilgotniejszych sezonach woda długo stagnuje w obrębie płatów siedliska 1310, a na stanowisku między Kołobrzegiem a Budzistowem solirodowi zielnemu *Salicornia europaea* bardzo licznie towarzyszy aster solny *Aster tripolium* (© B. Bosiacka).

Fot. 4. Błotnisty płat z rozproszonym solirodem zielnym *Salicornia europaea* na Wyspie Chrząszczewskiej, zanikający na skutek przesuszenia terenu i postępującej sukcesji – zarastania przez gatunki wnikające z sąsiedniej słonej łąki (© B. Bosiacka).

do naturalnych i niezwiązane z przemysłem są stanowiska w Ciechocinku, zasilane słoną wodą rowu odprowadzającego wody burzowe z tężni lub solanką bezpośrednio spływającą z tężni (Wilkoń-Michalska 1963, Nienartowicz, Piernik 2004).

3. Warunki ekologiczne

Na obu naturalnych stanowiskach słonych błot z solirodem geneza solanek związana jest z kulminacją antyklinorium pomorskiego. Odcinek na Pomorzu Zachodnim między brzegiem Bałtyku a rejonem Inowrocławia (antyklinorium pomorskie) składa się z dwóch antyklin, zaburzonych kilkoma podłużnymi i poprzecznymi dyslokacjami. Od strony zachodniej jest to antyklina Kamienia Pomorskiego, a od wschodu antyklina Kołobrzegu.

Istnieje kilka hipotez formowania się solanek, związanych z antyklinorium pomorskim. W dawniejszych opracowaniach przyjmowano, że główną przyczyną zasolenia wód podziemnych kenozoiku Niżu Polskiego jest rozpuszczanie cechsztyńskich soli przez wody infiltracyjne krążące w górotworze. Badania hydrogeologiczne dowiodły jednak, że w północno-zachodniej Polsce brak jest obecnie kontaktu wód strefy aktywnej wymiany z solami cechsztyńskimi, a podstawową rolę w rozwoju zasolenia wód poziomów kenozoicznych odgrywa ascenzja reliktowych wód mezozoiku. Na wybrzeżu należy się liczyć także z zasoleniem wód podziemnych związanym z wodami młodoreliktowymi, pozostałymi po morzu litorynowym oraz z wpływem ingresji wód Bałtyku na chemizm wód podziemnych, przy czym dotyczy to z reguły tylko pierwszego poziomu wodonośnego (Krawiec i in. 2000, Kaczor 2005).

Solanka wypływa samoczynnie przez okna hydrogeologiczne pod znacznym ciśnieniem hydrostatycznym, krążąc wzdłuż spękań i uskoków glacitektonicznych, związanych z naporem ostatniego lądolodu. Zmeliorowanie solnisk na obu naturalnych stanowiskach sprawiło, że solanka obecnie jedynie podsiąka, nieznacznie unosząc rozwodnione namuły i torfy, ale jeszcze w latach 60. i 70. XX w. odprowadzały ją z licznych źródełek strumyki, tworzące drobne rozlewiska i oczka ze słoną wodą. Na ich obrzeżach lub w ich obrębie, w miarę wysychania słonej wody rozwijały się agregacje solirodu, a dalej, zgodnie z gradientem zasolenia kolejne strefy roślinności halofilnej (Piotrowska 1961, Ćwikliński 1977).

4. Typowe gatunki roślin

Na najsilniej zasolonym podłożu płaty z solirodem mają zwykle charakter agregacyjny. W miarę spadku zasolenia gatunkowi charakterystycznemu mogą towarzyszyć gatunki wnikające (zwykle nielicznie[1]) z sąsiadujących fitocenoz inicjalnych muraw z mannicą odstającą i muchotrzewem solniskowym lub słonych łąk i szuwarów. Do gatunków spotykanych w płatach siedliska należą:

– pionierskie halofity obligatoryjne: soliród zielny *Salicornia europaea* (dominant, gatunek charakterystyczny), muchotrzew solniskowy *Spergularia salina*, łoboda oszczepo-

[1] Wyjątek to aster solny *Aster tripolium*, który bardzo licznie towarzyszy solirodowi na stanowisku na wschodnim brzegu Parsęty w okolicach Kołobrzegu – w najwilgotniejszych latach wykształcają się tam dwuwarstwowe fitocenozy z bardzo licznym udziałem solirodu w niższej warstwie i nieznacznie tylko mniejszym udziałem astra solnego w warstwie wyższej.

wata w odmianie solniskowej *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata* var. *salina* i mannica nadmorska *Puccinellia maritima*[2];

– inne halofity obligatoryjne: aster solny *Aster tripolium*, mlecznik nadmorski *Glaux maritima*, świbka morska *Triglochin maritimum*, sit Gerarda *Juncus gerardi*, babka nadmorska *Plantago maritima;*
– halofity fakultatywne: mannica odstająca *Puccinellia distans*, sitowiec nadmorski *Bolboschoenus maritimus*, babka Wintera *Plantago winteri*.

Spośród gatunków indyferentnych i glikofitów spotkać można: mietlicę rozłogową *Agrostis stolonifera* i trzcinę pospolitą *Phragmites australis* o znacznie osłabionej żywotności.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

[2] Mannica nadmorska *Puccinellia maritima* potwierdzona została obecnie jedynie na Wyspie Chrząszczewskiej (pojedyncze okazy w zanikającym płacie z solirodem). W starszych opracowaniach notowana była na tym stanowisku liczniej, podobnie jak w obrębie nieistniejących już słonych błot na Wyspie Solnej w Kołobrzegu (Piotrowska 1988). Gatunek ten jest charakterystyczny dla typowo nadmorskich słonych błot z solirodem na wybrzeżach Morza Północnego i Atlantyku, gdzie występuje m.in. w fitocenozach *Puccinellio maritimae-Salicornietum brachystachyae*. Na podstawie odmiennej genezy i współcześnie obserwowanego składu gatunkowego, klasyfikacja fitocenoz na obu naturalnych stanowiskach słonych błot z solirodem w północno-zachodniej Polsce do tego samego zbiorowiska co fitocenoz w głębi lądu (*Puccinellio distantis-Salicornietum brachystachyae*), wydaje się słuszna, choć może podlegać dyskusji.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Ze względu na unikatowy charakter siedliska i bardzo małą liczbę stanowisk monitoringiem powinny zostać objęte oba naturalne stanowiska słonych błot z solirodem w północno-zachodniej Polsce oraz stanowiska najbardziej zbliżone do naturalnych w głębi lądu (Ciechocinek).

Za stanowisko monitoringowe można uznać każdy osobny płat lub skupienie płatów związane z tym samym źródłem zasilania przez wody zasolone, bez względu na wielkość zajmowanej powierzchni. W przypadku rozproszenia kilku niewielkich płatów można nie wytyczać transektu, a zdjęcia fitosocjologiczne wykonywać w każdym z płatów. Jeżeli powierzchnia siedliska na którymś ze stanowisk ulegnie w przyszłości zwiększeniu, można przywrócić standardową metodykę wyznaczania transektu 200 m/10 m. W zależności od jednorodności i wielkości płatu powierzchnia zdjęcia może być mniejsza od zalecanej 5x5 m; należy zwrócić szczególną uwagę na kępową strukturę runa i unikać włączenia do zdjęcia fragmentów wypiętrzonych (słabiej podlegających wpływowi zasolonej wody i dodatkowo silniej przemywanych przez wody opadowe).

W związku z rozproszonym charakterem siedliska, punktowo zasilanego solanką na naturalnych stanowiskach, procentowa ocena powierzchni zajętej przez siedlisko na transekcie może mijać się z celem, zwłaszcza że obecność innych siedlisk między płatami słonych błot z solirodem nie musi być miarą zniekształcenia. Bardziej miarodajna wydaje się procentowa ocena sumarycznej powierzchni płatów siedliska w stosunku do potencjalnej powierzchni siedliska na stanowisku.

Oszacowania powierzchni siedliska na stanowiskach i w obszarze oraz w miarę możliwości oceny zmian wielkości płatów i ich struktury przestrzennej należy dokonać na podstawie danych historycznych oraz bieżącej oceny potencjalnej wielkości siedliska (oceniając poziom zasolenia i wilgotność gleby, intensywność dopływu słonej wody, rozmieszczenie gatunku charakterystycznego – solirodu zielnego *Salicornia europaea*, żywotność gatunków towarzyszących).

Sposób wykonania badań

Podobnie jak w przypadku innych siedlisk zasolonych, najważniejsza jest ocena wskaźnika dotyczącego zasilania wodami słonymi. Należy wykonać pomiar głębokości lustra wody gruntowej oraz jej zasolenia. Zalecany jest także pomiar zasolenie wód powierzchniowych w obrębie siedliska (wody stagnującej i w rowach melioracyjnych). Zasolenie gleb w monitorowanych punktach powinno zostać oznaczone w strefie korzenienia się roślin (0–25 cm). Oznaczenie należy wykonać w nasyconym roztworze glebowym.

Ponadto, dla każdego płatu należy ustalić współrzędne geograficzne za pomocą GPS, określić wielkość obszaru zajmowanego przez płaty siedliska na stanowisku, odnotować obecność zaburzeń (ślady aktywności zwierząt, ludzi), ocenić proces sukcesji (np. zarastanie przez halofity fakultatywne i gatunki indyferentne oraz przez trzcinę pospolitą

Phragmites australis) oraz rozwój bioty zielenic i innych „glonów" tworzących charakterystyczne dla siedliska waty glonowe (makroskopowo, bez konieczności identyfikacji gatunkowej).

Termin i częstotliwość badań

Ze względu na inicjalny charakter fitocenoz z *Salicornia europaea* i wynikającą z tego dużą dynamikę, a przede wszystkim krytyczne zagrożenie siedliska, należy monitorować jego stanowiska corocznie. Monitoring powinien być prowadzony w środku lub pod koniec sezonu wegetacyjnego (lipiec-wrzesień); należy liczyć się ze znacznym opóźnieniem lub przerywaniem wegetacji w zależności od długości i częstotliwości stagnowania wody oraz poziomu zalewu.

Sprzęt do badań

Do pomiarów wielkości zasolenia siedliska niezbędny jest świder glebowy[3], szpadel do pobierania prób, konduktometr polowy, pudełka plastikowe do sporządzenia nasyconego roztworu glebowego, woda destylowana, zaś do lokalizacji płatów siedliska odbiornik GPS.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru perspektywy ochrony dla siedliska przyrodniczego 1310 Śródlądowe błotniste solniska z solirodem (*Salicornion ramosissimae*)

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Stosunek powierzchni płatów siedliska do potencjalnej powierzchni siedliska na stanowisku	W przypadku krajowych naturalnych stanowisk, ze względu na niewielką powierzchnię płatów i ich rozproszenie związane z punktowym zasilaniem przez słone wody, warunek klasycznego transektu po linii prostej – przy obecnym stanie zachowania siedliska – na wszystkich istniejących stanowiskach nie może być spełniony. Procentowa ocena powierzchni zajętej przez siedlisko na transekcie może mijać się ponadto z celem przy rozproszonej strukturze siedliska, gdzie obecność innych siedlisk między płatami 1310 nie musi być miarą zniekształcenia. Zaproponowano procentową ocenę sumarycznej powierzchni płatów siedliska w stosunku do potencjalnej powierzchni siedliska na stanowisku.
Gatunki charakterystyczne	Ze względu na agregacyjny charakter roślinności porastającej siedlisko w najbardziej typowej postaci, za gatunek charakterystyczny powinno się uznać tylko soliród zielny *Salicornia europaea*, ewentualnie dodatkowo rozważać także inne pionierskie halofity obligatoryjne (muchotrzew solniskowy *Spergularia salina*, mannica nadmorska *Puccinellia maritima*, łoboda oszczepowata w odmianie solniskowej *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata* var. *salina)* i niektóre halofity obligatoryjne i fakultatywne, związane z najbardziej podmokłymi siedliskami (aster solny *Aster tripolium* i mannica odstająca *Puccinellia distans*).

[3] W zaistniałym przypadku niewielkiej liczby płatów siedliska można rozważyć zainstalowanie piezometrów w celu ułatwienia kontroli poziomu i zasolenia wód gruntowych.

Gatunki dominujące	Przy ocenie należy uwzględnić pokrywanie roślinności oraz relacje ilościowe rożnych grup gatunków: pionierskich halofitów obligatoryjnych, innych halofitów obligatoryjnych, halofitów fakultatywnych, gatunków indyferentnych i glikofitów. W przypadku wskaźnika określającego gatunki dominujące ocenę komplikuje konieczność jednoczesnego rozpatrywania pokrywania warstwy zielnej i relacji ilościowych między poszczególnymi gatunkami, największą wagę przywiązując do gatunku charakterystycznego. Podobnie niską ocenę mogą zyskać płaty ekstremalnie zasolone lub okresowo silniej podtapiane, z dominacją solirodu zielnego *Salicornia europaea* ale równocześnie z bardzo niewielkim pokrywaniem tego gatunku oraz płaty przeschnięte lub wysłodzone, z dużym pokrywaniem roślinności ale równocześnie małym pokrywaniem solirodu zielnego *Salicornia europaea*.
Obce gatunki inwazyjne	Ze względu na ekstremalne warunki nie stwierdzono w płatach siedliska żadnych obcych gatunków inwazyjnych; istnieje bardzo mała szansa ich sporadycznego wystąpienia.
Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych	Ze względu na ekstremalne warunki tylko nieliczne gatunki ekspansywne są w stanie wkraczać na siedlisko, i to z reguły ze znacznie osłabioną żywotnością – dotyczy to głównie trzciny pospolitej *Phragmites australis* i mietlicy rozłogowej *Agrostis stolonifera.*
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Ze względu na ekstremalne warunki – wskaźnik nie ma zastosowania.
Struktura przestrzenna płatów siedliska	Na stanowiskach naturalnych typowe jest rozproszenie niewielkich płatów siedliska, rozwijających się w najbliższym sąsiedztwie wypływów solanki.
Zasilanie wodami słonymi	Ocenie podlegają: intensywność zasilania siedliska w słoną wodę, trwałość i regularność zasilania, poziom zasolenia wody, stopień zmeliorowania siedliska i terenów przyległych oraz źródło zasolenia (naturalne, antropogeniczne).
Perspektywy ochrony	Ocenie powinny podlegać: stan zachowania siedliska oraz prawdopodobieństwo jego utrzymania, pogorszenia lub poprawy; trwałość dopływu słonej wody; prowadzenie zabiegów ochronnych; status ochronny stanowiska i plany przestrzennego zagospodarowania.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 1310 Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem (*Salicornion ramosissimae*)

Parametr/Wskaźnik	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie podlega zmianom lub zwiększa się	Inne kombinacje	Znaczny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub danymi historycznymi
Specyficzna struktura i funkcje			
Stosunek powierzchni płatów siedliska do potencjalnej powierzchni siedliska na stanowisku	Płaty siedliska zajmują łącznie 75–100% potencjalnej powierzchni siedliska	Płaty siedliska zajmują łącznie 50–75% potencjalnej powierzchni siedliska	Płaty siedliska zajmują łącznie <50% potencjalnej powierzchni siedliska
Gatunki charakterystyczne	Soliród zielny *Salicornia europaea* pokrywa 50–100% łącznej powierzchni płatów siedliska	Soliród zielny *Salicornia europaea* pokrywa 25–50% łącznej powierzchni płatów siedliska	Soliród zielny *Salicornia europaea* pokrywa <25% łącznej powierzchni płatów siedliska
Gatunki dominujące	Dominuje soliród zielny *Salicornia europaea* przy pokrywaniu warstwy c 50–100%, mogą towarzyszyć inne halofity	Dominuje soliród zielny *Salicornia europaea* przy pokrywaniu warstwy c 25–50%, towarzyszą inne halofity lub współdominuje soliród i inne halofity przy wyższym pokrywaniu roślinności	Dominuje soliród zielny *Salicornia europaea* przy pokrywaniu warstwy c<25%, mogą towarzyszyć inne halofity lub współdominuje soliród i inne halofity przy wyższym pokrywaniu; towarzyszą gatunki indyferentne i glikofity, m.in wyraźna ekspansja trzciny

Obce gatunki inwazyjne	Brak lub udział gatunków obcych <10%	Udział gatunków obcych 10–25%	Udział gatunków obcych >25%
Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych	Brak lub udział gatunków ekspansywnych<10%	Udział gatunków ekspansywnych 10–25%	Udział gatunków ekspansywnych >25%
Struktura przestrzenna płatów siedliska	Płaty siedliska rozproszone, wykształcone w promieniu kilkuset metrów wokół wypływów solanki	Płaty siedliska rozproszone, wykształcone w promieniu kilkudziesięciu metrów wokół wypływów solanki	Płaty siedliska rozproszone, wykształcone w promieniu kilku metrów wokół wypływów solanki
Zasilanie wodami słonymi	Swobodny wypływ/dopływ/podsiąkanie solanki, rozlewanie się i stagnowanie słonej wody, wysokie zasolenie	Zasilanie w słoną wodę ograniczone przez osuszenie siedliska, ograniczony dopływ, rozcieńczanie solanki przez wylewy rzeki lub w wyniku ingresji słabiej zasolonych wód morskich, prowadzące do degeneracji siedliska	Czynniki osłabiające zasilanie w słoną wodę jak U1, ale o większym natężeniu, prowadzące do degradacji siedliska
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2
Perspektywy ochrony	Perspektywy ochrony siedliska dobre lub doskonałe; nie stwierdzono i nie przewiduje się znaczącego oddziaływania czynników zagrażających; prawdopodobne przetrwanie w dłuższej perspektywie czasowej	Inne kombinacje	Perspektywy ochrony siedliska są złe, stwierdzony lub przewidywany wpływ czynników zagrażających; mało prawdopodobne przetrwania w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2

Wskaźniki kardynalne

- Struktura przestrzenna płatów siedliska
- Charakterystyczna kombinacja gatunków
- Gatunki ekspansywne roślin zielnych
- Zasilanie wodami słonymi

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**1310 Śródlądowe błotniste solniska z solirodkiem (*Salicornion ramosissimae*)**
Kod obszaru	PLH320007
Nazwa obszaru	Dorzecze Parsęty
Kod stanowiska	Wypełnia Instytucja Koordynująca
Nazwa stanowiska	Kołobrzeg-Budzistowo

Typ stanowiska	Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	–
Współrzędne geograficzne	N 54° 09' ...'' – E 15° 34' ...'' N 54° 09' ...'' – E 15° 34' ...'' N 54° 10' ...'' – E 15° 34' ...''
Wysokość n.p.m.	Poniżej 10 m n.p.m.
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Naturalne płaty błotnistych solnisk z solirodem rozproszone są w szuwarze trzcinowym, porastającym torfy i namuły doliny rzecznej na ok. 50 ha, na wschodnim brzegu Parsęty, między Kołobrzegiem a Budzistowem, 2 km od brzegu morskiego. Po przeciwnej stronie Parsęty, na Wyspie Solnej, siedlisko 1310 było notowane jeszcze w latach 60. XX w., ale całkowicie zanikło wraz z otaczającymi je słonymi łąkami i szuwarami (obecnie jest to teren ogrodów działkowych). Solniska zasilane są na drodze ascenzji reliktowych wód z mezozoiku, wydostających się drogą spękań w uskokach glacitektonicznych antykliny kołobrzeskiej. Zasolenie stagnującej i płynącej w rowach wody w obrębie solniska jest niemal trzykrotnie wyższe niż wody Bałtyku. Roślinność halofilna wykazuje charakterystyczną zonację wokół wysięków solanki – na najbardziej zasolonym, grząskim podłożu dominuje soliród zielny *Salicornia europaea* i miejscami aster solny *Aster tripolium*, dalej – inicjalne murawy z muchotrzewem solniskowym *Spergularia salina* i mannicą nadmorską *Puccinellia distans*, przechodzące w zwykle wąską strefę słonej łąki z sitem Gerarda *Juncus gerardi*, luźno porośniętą przez trzcinę. W miarę oddalania się od wysięku solanki trzcina coraz gęściej zarasta słonawy, ograniczając wzrost słonorośli, które jednak występują z osłabioną żywotnością w szuwarach łączących rozproszone płaty z lepiej wykształconymi fitocenozami halofilnymi.
Zbiorowiska roślinne	*Puccinellio distantis-Salicornietum brachystachyae*
Powierzchnia płatów siedliska	0.15 ha
Wymiary transektu	10 m 300 m, ale nie po linii prostej, w rozproszonych płatach
Obserwator	Beata Bosiacka
Daty obserwacji	03.07.2009
Data wypełnienia	30.07.2009
Data wpisania	Data wpisania do bazy danych – wypełnia instytucja koordynująca
Data zatwierdzenia	Data zatwierdzenia przez osobę upoważnioną – wypełnia instytucja koordynująca

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku		
Parametry i wskaźniki	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		U1
Specyficzna struktura i funkcja		**U1**
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	25% (transekt niestandardowy! Obejmuje kilka rozproszonych płatów, a obecność innych siedlisk między płatami 1310 nie zawsze musi oznaczać zniekształcenia)	U1
Gatunki charakterystyczne	(Udział w płatach) Soliród zielny *Salicornia europaea* 65%	FV

Gatunki dominujące	(Udział w płatach) Aster solny *Aster tripolium* 5% Mannica odstająca *Puccinellia distans* 10%; Muchotrzew solniskowy *Spergularia salina* 10% Soliród zielny *Salicornia europaea* 60%; Trzcina pospolita *Phragmites australis* 15%			FV
Obce gatunki inwazyjne	–			FV
Gatunki ekspansywne roślin zielnych	Trzcina pospolita *Phragmites australis* 15%			U1
Zasilanie wodami słonymi	Zasilanie na drodze ascenzji reliktowych wód mezozoiku; w odległości 150–500 m rzeka Parsęta; woda długo stagnuje, tworząc kilka astatycznych oczek wodnych; w rowach melioracyjnych w obrębie solnisk płynie woda silnie zasolona			FV
Perspektywy ochrony				U1
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	70%	U1
		U1	30%	
		U2	–	

Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 54 09 57,7 – E 15 34 54,5 Powierzchnia zdjęcia: 3x3 m, c – 80%: łoboda oszczepowata *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata* 1, jaskier jadowity *Ranunculus sceleratus* r, mannica odstająca *Puccinellia distans* 2, mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* +, mlecznik nadmorski *Glaux maritima* 1, muchotrzew solniskowy *Spergularia salina* 2, sit Gerarda *Juncus gerardi* 1, sitowiec nadmorski *Bolboschoenus maritimus* r, soliród zielny *Salicornia europaea* 3, trzcina pospolita *Phragmites australis* 1, ***Puccinellio distantis-Salicornietum brachystachyae***
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 54 09 58,3 – E 15 34 48,7 Powierzchnia zdjęcia: 3x3 m, c – 85%: aster solny Aster *tripolium* 2, łoboda oszczepowata *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata* 1, mannica odstająca *Puccinellia distans* 2,mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* +, mlecznik nadmorski *Glaux maritima* 1, muchotrzew solniskowy *Spergularia salina* 1, soliród zielny *Salicornia europaea* 3, trzcina pospolita *Phragmites australis* 1, ***Puccinellio distantis-Salicornietum brachystachyae***
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 54 10 02,7 – E 15 34 56,7 Powierzchnia zdjęcia: 3x3 m, c – 95%: aster solny *Aster tripolium* +, babka nadmorska *Plantago maritima* 1, łoboda oszczepowata *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata* 1, jaskier jadowity *Ranunculus sceleratus* r, mannica odstająca *Puccinellia distans* 2, mlecznik nadmorski *Glaux maritima* 1, muchotrzew solniskowy *Spergularia salina* 2, sit Gerarda *Juncus gerardi* 1, soliród zielny *Salicornia europaea* 4, świbka morska *Triglochin maritima* r, trzcina pospolita *Phragmites australis* 1, ***Puccinellio distantis-Salicornietum brachystachyae***

Aktualne oddziaływania				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Syntetyczny opis**
810	odwadnianie	C	0	Mimo gęstej sieci rowów melioracyjnych, większość jest zamulona i zarośnięta – woda rozlewa się na dużym obszarze i długo stagnuje.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywalne oddziaływania)				
Kod	**Nazwa**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Syntetyczny opis**
502	Drogi, szosy	A	–	Do 2018 r. planowana jest budowa obwodnicy Kołobrzegu (nasyp lub mniej prawdopodobne estakada), której III etap wg pierwotnych założeń miał przebiegać dokładnie przez płaty solnisk. W ramach ustaleń do *Raportu oddziaływania na środowisko* i licznych spotkań z władzami miasta i gminy zmodyfikowano projekt, omijając zaledwie o ok. 100 m płaty solnisk (przebieg między płatami lub tuż nad) i zapewniając realizację inwestycji z przestrzeganiem wskazanych przez ekspertów zasad ochrony siedliska. Mimo wielu negocjacji nie udało się ustalić korzystniejszego przebiegu drogi; w obecnym kształcie nadal stanowi realne zagrożenie dla siedliska zarówno na etapie budowy, jak i eksploatacji trasy.
810	odwadnianie	XX	XX	Obecnie większość rowów jest niedrożna; równocześnie z budową obwodnicy planowana jest modernizacja sieci rowów melioracyjnych.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Obecnie jedno z dwóch naturalnych stanowisk solirodu zielnego *Salicornia europaea* w kraju, w porównaniu ze stanowiskiem na Wyspie Chrząszczewskiej wielokrotnie większe, utrzymujące się bez zmian od wielu lat obserwacji. W porównaniu z antropogenicznymi stanowiskami w głębi lądu – fitocenozy bogatsze gatunkowo.
Inne obserwacje	Przy wysokich stanach Parsęty i obfitych opadach płaty słonych błot z solirodem są długo pokryte stagnującą wodą. W takich warunkach wegetacja w ich obrębie zaczyna się bardzo późno, nawet dopiero w lipcu, lub jest przerywana i wznawiana po opadnięciu wody. Soliród pojedynczo spotykany jest w dosyć znacznej odległości od wysięków solanki, gdyż jako jeden z pierwszych kolonizuje zbuchtowane przez dziki nagie podłoże wśród trzcinowisk.
Zarządzanie terenem	Gmina Kołobrzeg\własność prywatna (właściciela stadniny koni w Budzistowie).
Istniejące plany i programy ochrony/ zarządzania/ zagospodarowania	Projektowany użytek ekologiczny „Dolina Stramniczki”.
Prowadzone zabiegi ochronne	–
Uwagi metodyczne	Wszelkie prace związane z budową obwodnicy będą wymagać częstego monitoringu (nawet co parę tygodni, zwłaszcza na początku inwestycji): – ze względu na niestabilność spękań w uskokach glacitektonicznych należy zwrócić uwagę na ewentualne zaburzenia wypływu/podsiąkania solanki, na skutek wydobycia torfu pod obwodnicę i dociążenia wykopów piaskiem, szczególnie przy wyborze wariantu nasypu, a nie estakady – ze względu na zasilania zasolonymi wodami podziemnymi należy zwrócić szczególną uwagę na funkcjonowanie zmodernizowanej sieci melioracyjnej (pożądany jest przepływ progowy); długotrwałe utrzymywanie się wody pochodzącej z rozlewów rzeki jest niekorzystne, gdyż wysładza siedlisko.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Nadmorskie błotniste solniska z solirodem *Puccinellio maritimae-Salicornietum brachystachyae* kod 1310 – w Polsce brak;
1330 Solniska nadmorskie (*Glauco-Puccinellietalia* część – zbiorowiska nadmorskie);
1340 Śródlądowe halofilne łąki.

5. Ochrona siedliska

Podstawą zachowania płatów siedliska jest swobodny dopływ słonej wody o odpowiednio wysokim zasoleniu. Przy utrzymaniu tych warunków inne zabiegi ochronne nie są konieczne. W przypadku ograniczenia dopływu solanki, jej rozcieńczania (np. przez wody zalewowe) lub nadmiernego osuszenia terenu, konieczna jest ochrona czynna. Ze względu na bardzo niewielką liczbę stanowisk i ich indywidualne uwarunkowania, zagadnienia dotyczące ochrony siedliska podano dla każdego z nich osobno.

Na stanowisku Kołobrzeg-Budzistowo podjęcie działań ochronnych będzie możliwe pod warunkiem przejęcia nadzoru nad obszarem użytków zielonych między Kołobrzegiem a Budzistowem od prywatnego właściciela oraz przede wszystkim pod warunkiem realizacji planowanej w bezpośrednim sąsiedztwie płatów siedliska budowy obwodnicy w sposób niekolidujący z jego zachowaniem. Jeśli jednak zaistniałoby niebezpieczeństwo niedotrzymania ustalonych warunków, powinien być przygotowany projekt kompensacji przyrodniczej, obejmujący przywrócenie użytkowania rolnego (ze względu na brak realnych możliwości wypasu, zalecane jest letnie i zimowe wykaszanie szuwarów) oraz modyfikację sieci melioracyjnej (ze względu na koncentrację cięższych wód zasolonych w strefie dennej rowów, odpływ przelewowy na zainstalowanych progach spowoduje utrzymanie wysokich stężeń solanki w wodach gruntowych i przydennych, ułatwi natomiast odpływ wód niezasolonych lub słabo zasolonych, pochodzących z wylewów rzeki).

Na stanowisku Wyspa Chrząszczewska w 2007 r. opracowano projekt kompensacji przyrodniczej – oprócz koszenia letniego i zimowego trzciny i wypasu kwaterowego, zaproponowano piętrzenie wody przez wykonanie progów (w celu utrzymania wysokiego poziomu wód gruntowych w obrębie solniska). Przywrócone już użytkowanie rolne sprzyja utrzymaniu i rozprzestrzenieniu się słonych łąk, jednak warunkiem niezbędnym dla zachowania *Salicornia europaea* na stanowisku jest polepszenie warunków wilgotnościowych. Wobec drastycznie zmniejszającej się powierzchni siedliska na skutek sukcesji warto rozważyć także podjęcie niekonwencjonalnych prób przerywania sukcesji przez mechaniczne naruszenia powierzchni słonych łąk, bezpośrednio otaczających i zarastających obecnie jedyny płat siedliska 1310.

W głębi lądu, na stanowisku Ciechocinek – rezerwat, na początku XXI w. rozpoczęto ekstensywne użytkowanie terenu (koszenie i wypas) oraz założono zastawkę na rowie odprowadzającym wody burzowe spod tężni. Roślinność halofilna zaczęła rozprzestrzeniać się w rezerwacie i po raz pierwszy zaobserwowano niewielkie płaty *Salicornia europaea* poza obrębem rowu. Zalecana jest kontrolowana intensyfikacja wypasu. Na stanowisku Ciechocinek – Park Tężniowy rozwojowi roślinności halofilnej sprzyja koszenie trawników przy tężniach w ramach normalnej pielęgnacji zieleni, a gwarantem istnienia płatów siedliska 1310 jest utrzymanie funkcjonowania tężni.

6. Literatura

Bosiacka B., Podlasiński M., Pieńkowski P. 2011. Salt marshes determined by ascending brine in northern Poland: land-use changes and vegetation-environment relations. Phytocoenologia 41(1): 201–213.

Bosiacka B., Stachowiak M. 2007. Źródliskowe solniska z *Salicornia europaea* w okolicach Kołobrzegu. Fragm. Flor. Geobot. Polonica. 14(2): 337–345.

Ćwikliński E. 1977. Słonawy źródliskowe na Wyspie Chrząszczewskiej w województwie szczecińskim. Fragm. Flor. Geobot. 23(1): 57–68.

Kaczor D., 2005, Zasolenie wód podziemnych kenozoiku Polski północno-zachodniej w wyniku ascenzji solanek z mezozoiku. Przegląd Geolog. 53(6): 489–498.

Krawiec A., Rübel A., Sadurski A., Weise S. M., Zuber A. 2000. Preliminary hydrochemical, isotope, and noble gas investigations on the origin of salinity in coastal aquifers of Western Pomerania, Poland, [W] Proceedings of the 16th Salt Water Intrusion Meeting. Międzyzdroje-Wolin: 87–94.

Nienartowicz A., Piernik A. 2004. Śródlądowe błotniste solniska z solirodem (*Salicornion ramosissimae*), W: J. Herbich (red.), Siedliska morskie i przybrzeżne, nadmorskie i śródlądowe solniska i wydmy, J. Herbich (red.), Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000, T.1, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 79–85.

Piotrowska H. 1961. Roślinność solniskowa pod Kołobrzegiem. Chrońmy Przyr. Ojcz. 17(4): 4–28.

Piotrowska H. 1988. *Puccinellia maritima* (Huds.) Parl. W: A. Jasiewicz (red.), Materiały do poznania gatunków rzadkich i zagrożonych Polski. Cz. I. Fragm. Flor. Geobot. 33: 468–472.

Wilkoń-Michalska J. 1963. Halofity Kujaw. Studia Soc. Scien. Torunensis D, Botanica 7: 3–122.

Opracowała: **Beata Bosiacka**

1330 Solniska nadmorskie

(*Glauco-Puccinellietalia* część – zbiorowiska nadmorskie)

Fot. 1. Słona łąka z dużym udziałem babki nadmorskiej *Plantago maritima* w rezerwacie koło Władysławowa nad Zatoką Pucką (© B. Bosiacka).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Asteretea tripolium*
- Rząd: *Glauco-Puccinellietalia*
  - Związek: *Puccinellion maritimae*
    - *Puccinellio-Spergularietum salinae* – zespół mannicy odstającej i muchotrzewu solniskowego
  - Związek: *Armerion maritimae*
    - *Juncetum gerardi* – słonawa
    - *Junco-Samoletum valerandi* – halofilny półszuwar

Klasa: *Phragmitetea*
- Rząd: *Phragmitetalia*
  - Związek: *Phragmition*
    - *Scirpetum maritimi* p.p. – niski szuwar półhalofilny

2. Opis siedliska przyrodniczego

Halofilne łąki, pastwiska i szuwary w strefie nadmorskiej rozwijają się zwykle w nisko położonych, często zatorfionych miejscach, podlegających wpływom wód morskich. Ni-

skodarniowa roślinność halofilna ma obecnie w większości przypadków charakter wtórny – jest półnaturalna, gdyż utrzymuje się dzięki ekstensywnemu użytkowaniu rolniczemu. Zaprzestanie wypasu i koszenia prowadzi w szybkim tempie do wypierania słonorośli przez ekspansywne glikofity, w tym głównie przez trzcinę pospolitą *Phragmites australis.* Na niektórych ze stanowisk nie można jednak wykluczyć naturalnego występowania niewielkich fitocenoz halofilnych łąk, pionierskich muraw i półhalofilnych szuwarów (Herbich 2004).

Biorąc pod uwagę strukturę fitocenoz oraz sposób użytkowania, w obrębie siedliska solnisk nadmorskich wyróżniono dwa podtypy:

- 1330-1 Halofilne łąki i pastwiska (*Juncetum gerardi* – słonawa i *Puccinellio-Spergularietum salinae* – zespół mannicy odstającej i muchotrzewu solniskowego)
- 1330-2 Halofilne półszuwary (*Junco-Samoletum valerandi* – halofilny półszuwar, *Scirpetum maritimi* p.p. – niski szuwar półhalofilny)

Ze względu na naturalne czynniki ograniczające występowania słonorośli na polskim wybrzeżu (niskie zasolenie, brak istotnych pływów morskich, niekorzystne typy brzegu), typowo nadmorskie skupienia roślinności halofilnej znajdują się na nielicznych odcinkach: w rejonie wstecznej delty Świny, na obrzeżach Zalewu Kamieńskiego, nad Zatoką Pucką oraz słabo wykształcone – na środkowym wybrzeżu (lokalnie).

Oprócz stanowisk związanych wyłącznie z ingresją wód morskich, w polskiej strefie przymorskiej (w odległości 3–8 km od brzegu morskiego) znajduje się jeszcze kilka innego typu stanowisk roślinności halofilnej, m.in. na Wyspie Chrząszczewskiej, na Bagnach Rozwarowskich, w okolicach Włodarki i w okolicach Kołobrzegu (Piotrowska 1974, Ćwikliński 1977, Bosiacka, Stępień 2001, Bosiacka i in. 2011, inf. ustne i mat. npbl.). Zasilane

Fot. 2. Ekstensywnie użytkowane słone łąki i pastwiska koło Jarzębowa w pobliżu ujścia Dziwny do Zalewu Kamieńskiego (© B. Bosiacka).

Fot. 3. Czynnie chroniona roślinność halofilna na wyspie Karsiborska Kępa (delta wsteczna Świny) rozwija się w mozaice z fitocenozami szuwarów, młak niskoturzycowych oraz łąk glikofilnych (© B. Bosiacka).

Fot. 4. Słona łąka zarastająca trzciną na skutek zaprzestania użytkowania kośno-pastwiskowego w Łunowie na Wolinie (delta wsteczna Świny) – powszechny problem na wielu stanowiskach nadmorskich solnisk, prowadzący z czasem do całkowitego zaniku halofitów (© B. Bosiacka).

są one głównie słonymi, reliktowymi wodami podziemnymi. Uwzględniając aspekty geobotaniczne roślinności tego typu solnisk, są one rozważane w ramach siedliska 1330, jednak uwarunkowania siedliskowe zbliżają je do solnisk śródlądowych (typ 1340, siedlisko priorytetowe). Zmiana klasyfikacji do siedliska priorytetowego może mieć znaczenie dla ochrony tych unikatowych stanowisk, m.in. ze względu na prawodawstwo w przypadku planowanych w tych obszarach inwestycji oraz nieco odmienną potrzebę regulacji warunków hydrologicznych. Byłoby to także konsekwencją uznania występujących w północnej Polsce, wśród halofilnych łąk i szuwarów, płatów z solirodem za przynależne do siedliska 1310 Śródlądowe błotniste solniska z solirodem (w okolicach Kołobrzegu i na Wyspie Chrząszczewskiej).

Halofilne łąki i pastwiska obecnie należą do najbardziej zagrożonych w skali całej strefy przymorskiej. Ze względu na wymienione wcześniej naturalne czynniki ograniczające występowanie solnisk zasilanych na drodze ingresji wód morskich na polskim wybrzeżu, siedlisko 1330 ma wielokrotnie mniejszą potencjalną powierzchnię niż w Europie Zachodniej – na wybrzeżach Morza Północnego i zachodnich wybrzeżach Bałtyku. Czynniki antropogeniczne dodatkowo doprowadziły do niemal dwukrotnego zmniejszenia realnie istniejącej powierzchni występowania roślinności halofilnej w polskiej strefie przybrzeżnej (ok. 350 ha, w tym ok. 80 ha to solniska zasilane głównie lub wyłącznie na drodze ascenzji reliktowych wód morskich).

3. Warunki ekologiczne

Rozwój większości słonych łąk i szuwarów w strefie nadmorskiej związany jest z ingresją wód morskich w głąb lądu w wyniku pływów oraz działalności sztormowej mórz i oceanów (spiętrzanie wody przy brzegu i zalewy). Działanie pływów Morza Bałtyckiego jest jednak niewielkie, a w Polsce dochodzi zaledwie do 10 cm. Wraz z malejącym ku wschodowi zasoleniem wód Bałtyku czynnik ten sprawia, że warunki rozwoju ekosystemów solniskowych są w tym rejonie znacznie mniej korzystne niż na wybrzeżach Europy Zachodniej. Dodatkowym czynnikiem, naturalnie ograniczającym rozwój nadmorskiej

roślinności halofilnej, jest silne wyrównanie brzegu morskiego Polski, wzdłuż którego panują piaszczyste wydmy oraz mniej liczne odcinki klifowe. Płaskie, zatorfione tereny, sprzyjające rozwojowi roślinności halofilnej, dochodzą do brzegu morza tylko w kilku punktach, w obszarach ujściowych rzek i nad brzegami płytkich zatok. Tym bardziej więc wyjątkową pozycję mają stanowiska roślinności halofilnej, położone w strefie przybrzeżnej, ale uwarunkowane wyłącznie ascenzją solanek lub zasilane zarówno przez słone źródła, jak i na drodze ingresji wód morskich. Ich istnienie możliwe jest dzięki lokalizacji w obrębie kulminacyjnego odcinka antyklinorium pomorskiego, którego liniowe struktury przebiegają także przez mierzeje i wyspy na zalewach i w rozlewiskach rzek uchodzących do Bałtyku w północno-zachodniej części Polski. Podstawową rolę w rozwoju zasolenia wód poziomów kenozoicznych w takich rejonach odgrywa ascenzja reliktowych wód mezozoiku. W mniejszych odległościach od brzegu morskiego należy się liczyć także z zasoleniem wód podziemnych związanym z wodami młodoreliktowymi, pozostałymi po morzu litorynowym oraz z wpływem ingresji wód Bałtyku na chemizm wód podziemnych, przy czym dotyczy to z reguły tylko pierwszego poziomu wodonośnego (Krawiec i in. 2000; Kaczor 2005).

4. Typowe gatunki roślin

Najczęściej spotykane gatunki w obrębie nadmorskich słonych łąk, pastwisk i szuwarów można zaklasyfikować do kilku grup:

- halofitów obligatoryjnych: soliród zielny *Salicornia europaea*, aster solny *Aster tripolium*, mlecznik nadmorski *Glaux maritima*, świbka morska *Triglochin maritimum*, sit Gerarda *Juncus gerardi*[1], babka nadmorska *Plantago maritima*, centuria nadbrzeżna *Centaurium litorale*, muchotrzew solniskowy *Spergularia salina*, łoboda oszczepowata w odmianie solniskowej *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata* var. *salina*;
- halofitów fakultatywnych: babka pierzasta *Plantago coronopus*, ostrzew rudy *Blysmus rufus*, mannica odstająca *Puccinellia distans*, komonica wąskolistna *Lotus tenuis*, koniczyna rozdęta *Trifolium fragiferum*, oczeret Tabernamontana *Schoenoplectus tabernaemontani*, sitowiec nadmorski *Bolboschoenus maritimus*, turzyca odległokłosa *Carex distans*, centuria nadobna *Centaurium pulchellum*, kostrzewa trzcinowata *Festuca arundinacea*, sit żabi *Juncus ranarius*, babka Wintera *Plantago winteri*, jarnik solankowy *Samolus valerandii*[2];
- gatunków indyferentnych: mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera*, turzyca niby-lisia *Carex cuprina*, zagorzałek późny *Odontites serotina*, oman łąkowy *Inula britannica*,

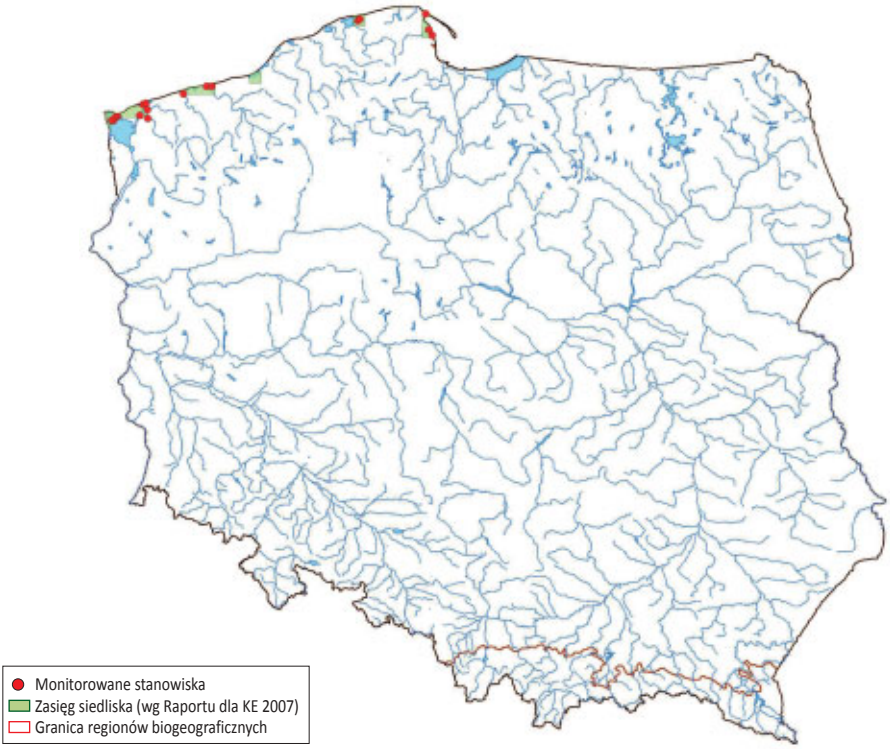
[1] W strefie przybrzeżnej, na solniskach zasilanych słonymi wodami podziemnymi oraz na typowych solniskach nadmorskich (zwłaszcza w północno-zachodniej części kraju), nierzadko spotykane są w słonawach sity o cechach pośrednich między sitem Gerarda *Juncus gerardi* a sitem ściśnionym *Juncus compressus* lub o cechach zdecydowanie wskazujących na ten drugi gatunek. Niekiedy spotykane są wyłącznie takie okazy i to także na stanowiskach najsilniej zasolonych. Klasyfikacja takich fitocenoz do słonaw *Juncetum gerardi* może być dyskusyjna. Sporna może być także wartość diagnostyczna takich sitów – na solniskach w głębi lądu sit ściśniony traktowany jest jako glikofilny gatunek towarzyszący.

[2] Obecnie nie stwierdzono fitocenoz halofilnego półszuwaru z jarnikiem solankowym *Samolus valerandii* na znanych stanowiskach nad Zatoką Pucką, na Wolinie i w okolicach Kołobrzegu; gatunek notowano sporadycznie tylko wśród szuwarów trzcinowych na niektórych wysepkach w delcie wstecznej Świny

ostrzew spłaszczony *Blysmus compressus*. Poza tym należą tu gatunki nitrofilne: pięciornik gęsi *Potentilla anserina*, babka zwyczajna *Plantago major*, babka wielonasienna *Plantago intermedia*, babka lancetowata *Plantago lanceolata*, komosa sina *Chenopodium glaucum*, komosa czerwona *Chenopodium rubrum*,

– glikofitów (w tym gatunków ekspansywnych): trzcina pospolita *Phragmites australis*, perz właściwy *Elymus repens*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra*, sit członowaty *Juncus articulatus*, sit dwudzielny *Juncus bufonius*, ponikło błotne *Eleocharis palustris*, ponikło jednoprzysadkowe *Eleocharis uniglumis*, jaskier jadowity *Ranunculus sceleratus*, mlecz polny *Sonchus arvensis* subsp. *arvensis*, firletka poszarpana *Lychnis flos-cucculi*, brodawnik jesienny *Leontodon autumnalis* i in.

5. Rozmieszczenie w Polsce



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Ze względu na bardzo silne zagrożenie siedliska oraz skupienie jego płatów na nielicznych odcinkach polskiego wybrzeża, monitoring powinien obejmować wszystkie stanowiska po-

łożone we wschodniej części wybrzeża (nad Zatoką Pucką), słabo wykształcone stanowiska na środkowym wybrzeżu, reprezentatywną część stanowisk w delcie wstecznej Świny (na wybranych wysepkach), u ujścia Dziwny i na obrzeżach Zalewu Kamieńskiego oraz wszystkie stanowiska w strefie przybrzeżnej, które są zasilane głównie lub wyłącznie słonymi wodami podziemnymi. Za pojedyncze stanowisko siedliska 1330 można uznać obszar porośnięty przez roślinność halofilną, izolowany przez odpowiednio rozległe płaty siedlisk innych typów lub przez infrastrukturę związaną z zagospodarowaniem strefy nadmorskiej itp. W przypadku solnisk położonych w strefie przybrzeżnej, ale zasilanych głównie lub wyłącznie solanką, ocena stopnia izolacji powinna uwzględniać naturalny, mozaikowaty lub pasmowy układ płatów roślinności halofilnej i glikofilnej, związany z punktowym lub liniowym wypływem solanki. Wyznaczanie standardowych transektów oraz procentowa ocena powierzchni zajętej przez siedlisko na transekcie ma właściwe znaczenie tylko na typowych solniskach nadmorskich, może mijać się natomiast z celem przy naturalnie rozproszonej strukturze płatów roślinności halofilnej, uwarunkowanej wypływem solanki.

Sposób wykonania badań

Podobnie jak w przypadku innych typów siedlisk solniskowych najważniejsza jest ocena wskaźnika dotyczącego zasilania wodami słonymi. Należy ocenić stopień zmeliorowania stanowiska, typ i stan rowów melioracyjnych (z zastawkami czy bez, drożne, zarośnięte, zamulone itp.), wykonać pomiar głębokości lustra wody gruntowej oraz jej zasolenia. Zalecany jest także pomiar zasolenia wód powierzchniowych w obrębie siedliska (wody stagnującej i w rowach melioracyjnych). Zasolenie gleb w monitorowanych punktach powinno zostać oznaczone w strefie korzenienia się roślin (0–25 cm). Oznaczenie należy wykonać w nasyconym roztworze glebowym. Ponadto należy ustalić współrzędne geograficzne za pomocą odbiornika GPS, określić wielkość obszaru zajmowanego przez płaty siedliska na stanowisku, odnotować ślady i intensywność zgryzania, koszenia, wydeptywania przez bydło, buchtowania przez dziki. Ocenić stopień i formy antropopresji, stopień sukcesji (np. zarastanie przez trzcinę, glikofity łąkowe, krzewy, drzewa), udział halofitów i gatunków towarzyszących (ilościowy i jakościowy).

Termin i częstotliwość badań

Stanowiska należy monitorować nie rzadziej niż co pięć lat. W przypadku prawidłowego, ekstensywnego użytkowania monitoring powinien być prowadzony na początku sezonu pastwiskowego lub przed pierwszym pokosem traw (czerwiec), ewentualnie przed drugim (wrzesień). W przypadku braku użytkowania optymalnym terminem jest sierpień. Należy liczyć się z opóźnieniem wegetacji lub jej przerwaniem na obszarach zalewowych.

Sprzęt do badań

Przy pomiarach stanu i wielkości zasolenia siedliska niezbędne są: świder glebowy, szpadel do pobierania prób, konduktometr polowy, pudełka plastikowe do sporządzenia nasyconego roztworu glebowego, woda destylowana.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 1330 Solniska nadmorskie (*Glauco-Puccinellietalia* – zbiorowiska nadmorskie)

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Udział procentowy siedliska na transekcie	Na większości obecnie znanych typowych stanowisk siedliska 1330 warunek transektu 200 m/10 m może być spełniony, choć nie zawsze po linii prostej. Możliwe są odstępstwa, zwłaszcza przy zasilaniu przez solankę i odmiennej strukturze przestrzennej płatów siedliska (transekt może być krótszy lub dłuższy). Także procentowa ocena powierzchni zajętej przez siedlisko na transekcie ma właściwe znaczenie tylko na typowych solniskach nadmorskich, może mijać się natomiast z celem przy naturalnie rozproszonej strukturze płatów roślinności halofilnej, uwarunkowanej punktowym lub liniowym wypływem solanki.
Gatunki charakterystyczne	Przy ocenie należy uwzględnić udział ilościowy halofitów obligatoryjnych i fakultatywnych. Przedziały można zaniżyć ze względu na naturalnie liczną obecność niektórych „bazowych" gatunków indyferentnych i glikofitów, głównie: mietlicy rozłogowej *Agrostis stolonifera*, pięciornika gęsiego *Potentilla anserina*, kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*, ponikła jednoprzysadkowego *Eleocharis uniglumis.*
Gatunki dominujące	Przy ocenie należy uwzględnić pokrywanie roślinności oraz relacje ilościowe rożnych grup gatunków: – halofitów obligatoryjnych: soliród zielny *Salicornia europaea*, muchotrzew solniskowy *Spergularia salina*, łoboda oszczepowata w odmianie solniskowej *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata* var. *salina*, aster solny *Aster tripolium*, mlecznik nadmorski *Glaux maritima*, świbka morska *Triglochin maritimum*, sit Gerarda *Juncus gerardi*, babka nadmorska *Plantago maritima*, centuria nadbrzeżna *Centaurium litorale*; – halofitów fakultatywnych: babka pierzasta *Plantago coronopus*, ostrzew rudy *Blusmus rufus*, mannica odstająca *Puccinellia distans*, komonica wąskolistna *Lotus tenuis*, koniczyna rozdęta *Trifolium fragiferum*, oczeret tabernamontana *Schoenoplectus tabernaemontani*, sitowiec nadmorski *Bolboschoenus maritimus*, turzyca odległokłosa *Carex distans*, centuria nadobna *Centaurium pulchellum*, kostrzewa trzcinowata *Festuca arundinacea*, sit żabi *Juncus ranarius*, – gatunków indyferentnych: mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera*, turzyca niby-lisia *Carex cuprina*, zagorzałek późny *Odontites serotina*, oman łąkowy *Inula britannica*, ostrzew spłaszczony *Blysmus compressus*. Poza tym należą tu gatunki nitrofilne: pięciornik gęsi *Potentilla anserina*, babka zwyczajna *Plantago major*, babka wielonasienna *Plantago intermedia*, babka średnia *Plantago winteri*, babka lancetowata *Plantago lanceolata*, komosa sina *Chenopodium glaucum*, komosa czerwona *Chenopodium rubrum*, – glikofitów: trzcina pospolita *Phragmites australis*, sit ścieśniony *Juncus compressus*, perz właściwy *Elymus repens*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra*, sit członowaty *Juncus articulatus*, sit dwudzielny *Juncus bufonius*, ponikło błotne *Eleocharis palustris*, ponikło jednoprzysadkowe *Eleocharis uniglumis*, jaskier jadowity *Ranunculus sceleratus* i in.
Obce gatunki inwazyjne	Ze względu na ekstremalne warunki obce gatunki inwazyjne mogą występować tylko sporadycznie i pojedynczo – obecnie nie stwierdzono ich w płatach siedliska.
Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych	Głównym gatunkiem ekspansywnie wkraczającym na słone łąki, szczególnie po zaprzestaniu użytkowania na najwilgotniejszych siedliskach, jest trzcina pospolita *Phragmites australis*, na mniej wilgotnych – perz właściwy *Elymus repens* i śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa*, na siedliskach zbyt intensywnie wypasanych – sit rozpierzchły *Juncus effusus;* w przypadku murszenia siedlisk – także gatunki nitrofilne: ostrożeń polny *Cirsium arvense*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica.*

Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Udział gatunków drzewiastych w płatach roślinności halofilnej jest sporadyczny. W ocenie trudno uwzględnić ekspansję tych gatunków na solniska lub ich fragmenty na tyle zdegradowane, że zostały porośnięte już przez odmienne ekosystemy krzewiaste lub drzewiaste.
Struktura przestrzenna płatów siedliska	Dla typowych solnisk nadmorskich charakterystyczny jest pasowy układ wzdłuż wybrzeża, zgodnie z gradientem zasolenia i wilgotności; w przypadku solnisk położonych w strefie przybrzeżnej, ale zasilanych głównie lub wyłącznie solanką, typowy układ roślinności jest mozaikowy.
Zasilanie wodami słonymi	Ocenie podlegają: intensywność zasilania siedliska w słoną wodę, trwałość i regularność zasilania, poziom lustra wód gruntowych, stopień zasolenia wód gruntowych i powierzchniowych, stopień i charakter zmeliorowania stanowiska.
Perspektywy ochrony	Ocena zależna jest od stanu zachowania siedliska oraz możliwości jego utrzymania, pogorszenia lub poprawy, intensywności dopływu i odpływu słonej wody, od prowadzonych zabiegów ochronnych, planów przestrzennego zagospodarowania i prawnego statusu ochrony stanowisk.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 1330 Solniska nadmorskie (*Glauco-Puccinellietalia* – zbiorowiska nadmorskie)

Parametr/ Wskaźnik	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie podlega zmianom lub zwiększa się	Inne kombinacje	Znaczny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub danymi historycznymi
Specyficzna struktura i funkcje			
Udział procentowy siedliska na transekcie	Siedlisko zajmuje 75–100% transektu	Siedlisko zajmuje 50–75% transektu	Siedlisko zajmuje <50% transektu
Gatunki charakterystyczne	Halofity i „bazowe” gatunki indyferentne pokrywają 40–100% łącznej powierzchni płatów siedliska	Halofity i „bazowe” gatunki indyferentne pokrywają 20–40% łącznej powierzchni płatów siedliska	Halofity i „bazowe” gatunki indyferentne pokrywają <20% łącznej powierzchni płatów siedliska
Gatunki dominujące	Halofity dominują lub współdominują z „bazowymi” gatunkami indyferentnymi	Dominują gatunki indyferentne	Dominują glikofity, m.in wyraźna ekspansja trzciny
Obce gatunki inwazyjne	Brak lub udział gatunków obcych <10%	Udział gatunków obcych 10–25%	Udział gatunków obcych >25%
Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych	Brak lub udział gatunków ekspansywnych <10%	Udział gatunków ekspansywnych 10–25%	Udział gatunków ekspansywnych >25%
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Brak lub udział gatunków drzewiastych <5%	Udział gatunków drzewiastych 5–15%	Udział gatunków drzewiastych >15%
Struktura przestrzenna płatów siedliska	Mozaikowy lub pasowy układ roślinności zgodnie z gradientem zasolenia i wilgotności	Nie w pełni realizowany mozaikowy lub pasowy układ roślinności	Płaty roślinności halofilnej silnie rozproszone i izolowane
Zasilanie wodami słonymi	Swobodny dopływ/ wypływ/podsiąkanie i rozlewanie się słonej wody, wysokie zasolenie	Zasilanie w słoną wodę ograniczone przez meliorację siedliska, wały przeciwpowodziowe itp., prowadzące do degeneracji siedliska	Czynniki osłabiające zasilanie w słoną wodę jak U1, ale o większym natężeniu, prowadzące do degradacji siedliska

Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2
Perspektywy ochrony	Perspektywy ochrony siedliska dobre lub doskonałe; nie stwierdzono i nie przewiduje się znaczącego oddziaływania czynników zagrażających; prawdopodobne przetrwanie w dłuższej perspektywie czasowej	Inne kombinacje	Perspektywy ochrony siedliska są złe, stwierdzony lub przewidywany wpływ czynników zagrażających; mało prawdopodobne przetrwania w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki charakterystyczne
- Gatunki dominujące
- Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych
- Zasilanie wodami słonymi

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**1330 Solniska nadmorskie (*Glauco-Puccinellietalia* część – zbiorowiska nadmorskie)** **1330-1 Halofilne łąki i pastwiska** **1330-2 Półhalofilne szuwary**
Kod obszaru	PLH320018
Nazwa obszaru	Ujście Odry i Zalew Szczeciński
Kod stanowiska	Wypełnia Instytucja Koordynująca
Nazwa stanowiska	Jarzębowo
Typ stanowiska	Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	–
Współrzędne geograficzne	N 53° 54' ...'' – E 14° 39' ...'' N 53° 54' ...'' – E 14° 39' ...'' N 53° 54' ...'' – E 14° 39' ...''
Wysokość n.p.m.	Poniżej 10 m n.p.m.
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Rozległe, podmokłe pastwiska dochodzące bezpośrednio do Dziwny, od zachodu częściowo graniczące z lasem. Wyraźny gradient zasolenia z kierunku NW ku SE (na odcinku ok. 0,5 km wzrasta udział halofitów). Rowy melioracyjne częściowo zarośnięte przez trzcinę, najszersze pokryte trudnym do przekroczenia płem. Poza spasanymi przez krowy i konie płatami słonaw i szuwarów półhalofilnych, słonorośla wkraczają do „podkaszanych" szuwarów z turzycą dwustronną *Carex disticha*, manną mielec *Glyceria maxima*, tatarakiem zwyczajnym *Acorus calamus*, trzciną pospolitą *Phragmites australis.*

Zbiorowiska roślinne	*Juncetum gerardi*, *Scirpetum maritimi*
Powierzchnia płatów siedliska	7 ha
Wymiary transektu	10x200 m, ale nie po linii prostej (w poprzek i wzdłuż)
Obserwator	Beata Bosiacka, Grzegorz Grzejszczak
Daty obserwacji	19.07.2009
Data wypełnienia	30.07.2009
Data wpisania	Data wpisania do bazy danych – wypełnia instytucja koordynująca
Data zatwierdzenia	Data zatwierdzenia przez osobę upoważnioną – wypełnia instytucja koordynująca

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku				
Parametry i wskaźniki	**Wartość wskaźnika**			**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska				FV
Specyficzna struktura i funkcja				**FV**
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	100%			FV
Gatunki charakterystyczne	Babka nadmorska *Plantago maritima* 1%; babka Wintera *Plantago winteri* 0.01%; sit Gerarda *Juncus gerardi* 15%; świbka morska *Triglochin maritima* 5%; mlecznik nadmorski *Glaux maritima* 0.01%; koniczyna rozdęta *Trifolium fragiferum* 15%; oczeret Tabernemontana *Schoenoplectus tabernaemontani* 10%			FV
Gatunki dominujące	Mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* 40%; koniczyna rozdęta *Trifolium fragiferum* 15%; sit Gerarda *Juncus gerardi* 15%;			FV
Obce gatunki inwazyjne	–			FV
Gatunki ekspansywne roślin zielnych	–			FV
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Olsza czarna *Alnus glutinosa* – pojedynczo			FV
Zasilanie wodami słonymi	Rozlewiska rzeki Dziwny (ingresja wód morskich do rzeki); nieliczne, zamulone rowy melioracyjne			FV
Perspektywy ochrony				FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	100%	FV
		U1	–	
		U2	–	

Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 53° 54' ...'' – E 14° 39' ...'' Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, c – 100%: babka nadmorska *Plantago maritima* 1, brodawnik jesienny *Leontodon autumnalis* +, firletka poszarpana *Lychnis flos-cucculi* +, jaskier rozłogowy *Ranunculus repens* 1, koniczyna rozdęta *Trifolium fragiferum* 2, koniczyna rozesłana *Trifolium repens* 1, mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* 3, oczeret Tabernemontana *Schoenoplectus tabernaemontani* +, oman łąkowy *Inula britannica* r, pięciornik gęsi *Potentilla anserina* 2, sit członowany *Juncus articulatus* 2, sit Gerarda *Juncus gerardi* 2, sitowiec nadmorski *Bolboschoenus maritimus* 1, świbka błotna *Triglochin palustre* +, świbka morska *Triglochin maritima* 2, tatarak zwyczajny *Acorus calamus* + turzyca dwustronna *Carex disticha* +, ***Juncetum gerardi***
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 53° 54' ...'' – E 14° 39' ...'' Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, c – 100%: babka Wintera *Plantago winteri* +, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata* +, jaskier rozłogowy *Ranunculus repens* +, koniczyna rozdęta *Trifolium fragiferum* +, kropidło piszczałkowate *Oenanthe fistulosa* 1, manna mielec *Glyceria maxima* 2, marek szerokolistny *Sium latifolium* +, mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* 1, mięta wodna *Mentha aquatica* +, oczeret Tabernemontana *Schoenoplectus tabernaemontani* 4, oman łąkowy *Inula britannica* r, pięciornik gęsi *Potentilla anserina* +, potocznik wąskolistny *Berula erecta* 1, sit Gerarda *Juncus gerardi* +, świbka morska *Triglochin maritima* 1, starzec jakubek *Senecio jacobea* +, szczaw lancetowaty *Rumex hydrolapathus* +, ***Scirpetum maritimi***
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 53° 54' ...'' – E 14° 39' ...'' Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, c – 100%: babka nadmorska *Plantago maritima* 2, brodawnik jesienny *Leontodon autumnalis* +, jaskier płomiennik *Ranunculus flammula* +, koniczyna rozdęta *Trifolium fragiferum* 2, koniczyna rozesłana *Trifolium repens* +, kukułka krwista *Dactylorhiza incarnata r:* mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* 3, mlecznik nadmorski *Glaux maritima* +, oczeret Tabernemontana *Schoenoplectus tabernaemontani* 1, ostrzew spłaszczony *Blysmus compressus* +, pięciornik gęsi *Potentilla anserina* 1, sit członowany *Juncus articulatus* 2, sit Gerarda *Juncus gerardi* 2, sit ściśniony *Juncus compressus* +, świbka mo*rska Triglochin maritima* 2, wąkrota zwyczajna *Hydrocotyle vulgaris* +, wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* +, ***Juncetum gerardi***

Aktualne oddziaływania				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Syntetyczny opis**
102	Koszenie	C	+	Fizjonomia otaczających słonawy szuwarów wskazuje na nieregularne koszenie
140	Wypas	B	+	Wypas prowadzony poprawnie, ekstensywnie (krowy i konie)
810	Odwadnianie	C	0	Rowy zamulone, częściowo zarośnięte

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	**Nazwa**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Syntetyczny opis**
	–			
	–			

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	W płatach szuwarów – dosyć licznie występuje kropidło *Oenanthe fistulosa* (gatunek bezpośrednio zagrożony wymarciem na Pomorzu Zachodnim, kat. EN) oraz regionalnie rzadki, subhalofilny oman *Inula britannica*
Inne obserwacje	Wzorcowa, rozległa, niskodarniowa słonawa o jednorodnej fizjonomii i składzie gatunkowym; wyjątkowo duży płat oczeretu *Schoenoplectus tabernaemontani*
Zarządzanie terenem	Gmina Kamień Pomorski i własność prywatna
Istniejące plany i programy ochrony/zarządzania/ zagospodarowania	Program rolnośrodowiskowy
Prowadzone zabiegi ochronne	Wypas, koszenie
Uwagi metodyczne	–

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Podobną charakterystyką ekologiczną cechują się śródlądowe słone łąki, pastwiska i szuwary (*Glauco-Puccinellietalia* część – zbiorowiska śródlądowe), kod 1340.

5. Ochrona siedliska

Ze względu na seminaturalny charakter większości nadmorskich stanowisk roślinności halofilnej zarówno dla ich utrzymania, jak i przywrócenia większego areału siedliska konieczna jest czynna ochrona – ekstensywny wypas i/lub koszenie.

Ochrona czynna na przykładzie rezerwatu Beka (Błaszkowska i in. 2008): w przypadku stanowisk zdegenerowanych, pierwszym działaniem, podjętym na początku programu restytucji powinno być zimowe koszenie trzciny. Zaplanowane i wykonane przez pierwsze dwa-trzy lata pozwoli usunąć wieloletnią trzcinę. W kolejnych latach zabieg ten pełni funkcję pomocniczą. Nie kontynuowanie podjętych zabiegów w kolejnych sezonach przyniesie efekt odwrotny do zamierzonego. Na wykoszoną zimą powierzchnię bezwzględnie należy wprowadzić wypas lub przynajmniej letni pokos. Wypas powinien odbywać się z obciążeniem około 1 DJP/ha w okresie między lipcem a październikiem; letnie koszenie trzciny – przed kwitnieniem. Ze względu na lęgowiska ptaków (ich ochrona wynika np. z wymogów programów rolnośrodowiskowych) termin rozpoczęcia koszenia powinien być maksymalnie późny, ale równocześnie nie można dopuścić do zakwitnięcia trzciny – stąd optymalnym terminem koszenia jest druga dekada lipca. Planując prace, trzeba brać pod uwagę warunki atmosferyczne, aby nie dopuścić do sytuacji, że skoszona biomasa nie zostanie zebrana. Ekstensywne użytkowanie słonych łąk i pastwisk powinno być wspierane finansowo – należy zachęcać rolników do przystępowania do programów rolnośrodowiskowych.

Równie ważne, jak przywrócenie użytkowania, jest utrzymanie lub poprawa zasilania w słoną wodę zarówno na typowych solniskach nadmorskich, jak i na solniskach położonych w strefie przybrzeżnej, ale zasilanych głównie lub wyłącznie solanką. Na stanowiskach drugiego typu można to osiągnąć, np. przez ułatwienie odpływu wód niezasolonych w okresach ich nadmiaru przy jednoczesnym blokowaniu odpływu i utrzy-

mywaniu wysokiego poziomu wód zasolonych (ze względu na koncentrację wód zasolonych w strefie dennej rowów, odpływ przelewowy na progach spowoduje utrzymanie wysokich stężeń solanki w wodach gruntowych i przydennych, ułatwi natomiast odpływ wód niezasolonych).

6. Literatura

Błaszkowska B., Kamont P., Kramer-Kentzer J. 2008. Czynna ochrona podmokłych łąk nadmorskich w rezerwacie przyrody Beka. W: B. Błaszkowska (red.), Czynna ochrona cennych przyrodniczo łąk i pastwisk. Doświadczenia praktyczne. OTOP: 7–39.

Bosiacka B., Stępień E. 2001. Nowe stanowiska roślinności halofilnej w Kołobrzegu. Bad. Fizjograf. nad Polską Zach. Seria B, 50: 117–129.

Bosiacka B., Podlasiński M., Pieńkowski P. 2011. Salt marshes determined by ascending brine in northern Poland: land-use changes and vegetation-environment relations. Phytocoenologia 41(1): 201–213.

Ćwikliński E. 1977. Słonawy źródliskowe na Wyspie Chrząszczewskiej w województwie szczecińskim. Fragm. Flor. Geobot. 23(1): 57–68.

Herbich J. 2004. Solniska nadmorskie (*Glauco-Puccinellietalia*). W: J. Herbich (red.). Siedliska morskie i przybrzeżne, nadmorskie i śródlądowe solniska i wydmy. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 1: 86–93. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Kaczor D. 2005. Zasolenie wód podziemnych kenozoiku Polski północno-zachodniej w wyniku ascenzji solanek z mezozoiku. Przegląd Geolog. 53(6): 489–498.

Krawiec A., Rübel A., Sadurski A., Weise S. M., Zuber A. 2000. Preliminary hydrochemical, isotope, and noble gas investigations on the origin of salinity in coastal aquifers of Western Pomerania, Poland. W: Proceedings of the 16th Salt Water Intrusion Meeting. Międzyzdroje-Wolin: 87–94.

Piotrowska H. 1974. Nadmorskie zespoły solniskowe w Polsce i problemy ich ochrony. Ochr. Przyr. 39: 7–63.

Opracowała: **Beata Bosiacka**

2160 Nadmorskie wydmy z zaroślami rokitnika

Fot. 1. Zarośla rokitnika na wydmach nadmorskich w rezerwacie przyrody „Mewia Łacha" (© D. Lemke).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Rhamno-Prunetea*

Rząd: *Prunetalia spinosae*

Związek: *Salicion arenariae*

Zespoły i zbiorowiska:

Hippophaëtum rhamnoidis

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko przyrodnicze obejmuje najczęściej obniżenia międzywydmowe, pokryte zaroślami rokitnika zwyczajnego. W większości przypadku kępy zarośli tworzą stosunkowo niewielkie płaty o powierzchni poniżej 50 m^2, często pochodzące z nasadzeń. Struktura zbiorowiska jest najczęściej warstwowa. Warstwę krzewów tworzą najczęściej krzewy rokitnika oraz wierzb – wawrzynowej i ostrolistnej. W warstwie zielnej występują gatunki psammofilne oraz gatunki higro- i nitrofilne.

Fot. 2. Ekspansja róży pomarszczonej *Rosa rugosa* w rezerwacie przyrody „Mewia Łacha" (© D. Lemke).

Fot. 3. Rokitnik w rezerwacie „Mewia Łacha" odnawia się naturalnie (© D. Lemke).

3. Warunki ekologiczne

Zarośla rozwijają się w obrębie wydm nadmorskich, głównie szarych w strefie bezpośredniego oddziaływania silnych wiatrów na brzeg morski. W obrębie wydm szarych porastają zarówno zbocza, jak i wierzchołki wałów wydmowych, przede wszystkim obniżenia międzywydmowe, ale niekiedy również zbocza, jak i wierzchołki wałów wydmowych. Duże zdolności adaptacyjne i możliwość rozmnażania wegetatywnego umożliwiają rokitnikowi utrzymywanie się w ekstremalnych warunkach aktywnych wydm.

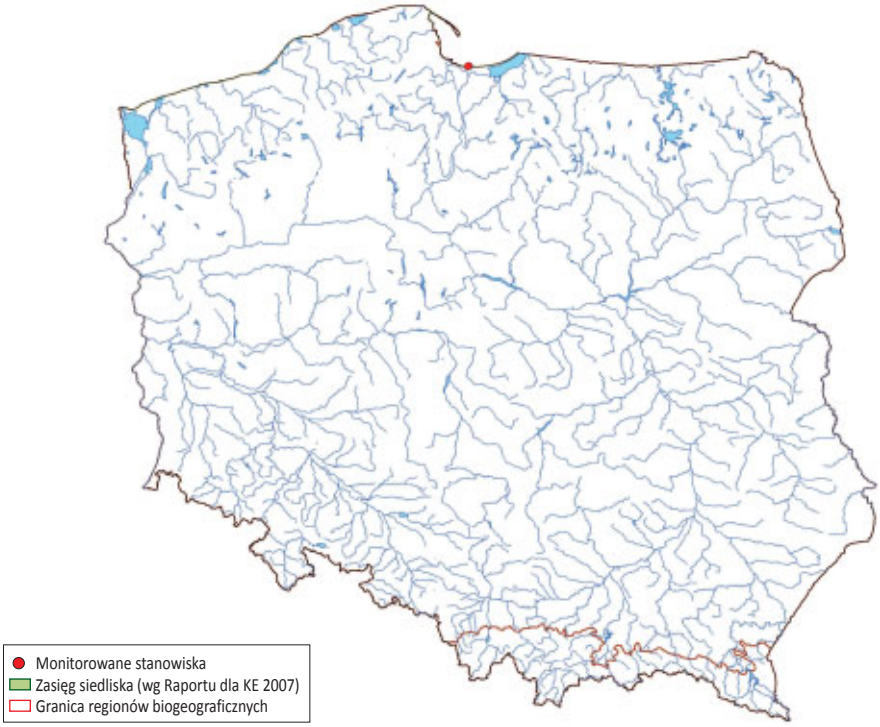
4. Typowe gatunki roślin

W zasadzie jedynym gatunkiem charakterystycznym jest rokitnik zwyczajny *Hippophaë rhamnoides*, tworzący niezbyt rozległe płaty. W runie występuje specyficzna mieszanka gatunków związanych z wydmami szarymi, takich jak: groszek nadmorski *Lathyrus japonicus*, jasieniec piaskowy *Jasione montana*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra* oraz higro- i nitrofilnych, takich jak bodziszek cuchnący *Geranium robertianum*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* czy nawet trzcina pospolita *Phragmites australis.*

5. Rozmieszczenie w Polsce

W *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich 2004) można znaleźć informację o występowaniu na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego siedliska rokitnika w rozproszeniu. Nie odnaleziono zarośli rokitnika na mierzei Jeziora Bukowo, stanowisko prawdopodobnie nie istnieje. Z całą pewnością najbardziej typowym miejscem występowania zarośli rokitnika na wydmach nadmorskich jest w chwili obecnej teren rezerwatu przyrody „Mewia Łacha", który znajduje się ok. 25 km na wschód od Gdańska, u ujścia Przekopu Wisły do morza. Rokitnik występuje tu obficie, choć widać wyraźnie ekspansję wierzby ostrolistnej *Salix acutifolia*, wierzby wawrzynkowej *Salix daphnoides* oraz róży fałdzistolistnej *Rosa rugosa.*

Pomimo intensywnych badań terenowych w ciągu kilku ostatnich lat nie udało się odnaleźć innych stanowisk siedliska. Sztuczne nasadzenia rokitnika na wydmach nadmorskich można spotkać na Półwyspie Helskim (w pobliżu miejscowości Kuźnica oraz



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringowych.

na wschód od Jastarni) i w pobliżu miejscowości Mechelinki. Powyższe fakty wskazują na rzadkość siedliska, zwłaszcza że jedynie w rezerwacie „Mewia Łacha" mamy do czynienia ze trwałymi zasobami zbiorowiska.

Niewątpliwie jednak rozpoznanie pełnego rozmieszczenia tych zarośli wymaga dalszych badań terenowych, które być może, poza uzupełnieniem informacji geograficznych, przyniosą również dodatkowe informacje o zróżnicowaniu ekologicznym badanego siedliska przyrodniczego.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Wybierając obszary i stanowiska monitoringowe powinno się uwzględnić fakt, że ich występowanie jest ograniczone do bardzo wąskiego pasa wybrzeża morskiego. Szczególną uwagę należy poświęcić odcinkom wybrzeża o charakterze akumulacyjnym, zwłaszcza w miejscach nie narażonych na dynamiczne zmiany spowodowane presją zagospodarowania turystycznego. W związku z rozproszeniem i rzadkością obserwacjami należy objąć wszystkie stanowiska występowania siedliska 2160. Pozwoli to na określenie kierunków, ale przede wszystkim tempa zmian dotyczącego głównie jego zasięgu.

Sposób wykonania badań

Oprócz informacji ogólnych (lokalizacja, przyrodniczy opis siedliska, zespoły roślinne i zbiorowiska reprezentujące siedlisko na stanowisku, areał siedliska na stanowisku, aktualne oddziaływania na siedlisko oraz przewidywane zagrożenia) szczegółowe obserwacje terenowe uwzględniają wrażliwe cechy siedliska. Ich analizę przeprowadza się w konkretnych płatach siedliska. Określa się m.in. stosunki przestrzenne, w których funkcjonuje siedlisko (powierzchnia płatów zarośli, wysokość zarośli w płacie), skład gatunkowy w obrębie płatu (udział gatunków charakterystycznych, ekspansywnych, dominujących, inwazyjnych oraz krzewów i podrostu drzew) oraz zdrowotność krzewów rokitnika. Kompozycję gatunkową fitocenozy, obecnej w obrębie płatu, ilustruje pierwsze zdjęcie fitosocjologiczne (powierzchnia zdjęcia 25 m^2, ilość gatunków oceniana w skali Braun-Blanqueta). Szacuje się także powierzchnię siedliska o różnym stanie zachowania w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska w transekcie.

Termin i częstotliwość badań

Monitoring powinien być wykonywany co 3–6 lat. Optymalny termin na prowadzenie obserwacji siedliska przypada na okres od czerwca do sierpnia. Ocena składu gatunkowego, zwłaszcza pokrycia poszczególnych gatunków, nie jest uzależniona od stadium fenologicznego badanej fitocenozy. Większość występujących gatunków roślin można skutecznie rozpoznać w całym wyżej wymienionym okresie. Ze względu na intensywny ruch turystyczny, najlepszym terminem prowadzenia badań jest czerwiec oraz końcowa dekada sierpnia.

Sprzęt do badań

Do obserwacji siedliska potrzebne są: odbiornik GPS, notatnik i aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy).

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego dla siedliska przyrodniczego 2160 Nadmorskie wydmy z zaroślami rokitnika

Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Charakterystyczna kombinacja gatunków	Wskaźnik służy ocenie typowości składu gatunkowego fitocenoz reprezentujących siedlisko na stanowisku i w obszarze. Jego ocena jest złożona, uwzględnia bowiem przede wszystkim dużą ilość gatunków higrofilnych oraz gatunków związanych z wydmami szarymi. W związku z powyższym charakterystyczna jest duża ilość gatunków, zwłaszcza w porównaniu z sąsiadującymi wydmami szarymi. W zbiorowisku występuje specyficzna kombinacja gatunków, takich jak: groszek nadmorski *Lathyrus japonicus*, turzyca piaskowa *Carex arenaria*, jasieniec piaskowy *Jasione montana*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra* oraz higro- i nitrofilnych, takich jak bodziszek cuchnący *Geranium robertianum*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* czy nawet trzcina pospolita *Phragmites australis.*

Gatunki ekspansywne drzew i krzewów	Odnotowanie obecności ekspansywnych gatunków roślin drzewiastych w granicach płatu, jak również w bezpośredniej jego bliskości. Wskaźnik charakteryzuje zagrożenia dla naturalnej dynamiki siedliska. Lista ekpansywnych drzew i krzewów obejmuje w zasadzie pięć gatunków: sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, wierzba wawrzynkowa *Salix daphnoides*, wierzba ostrolistna *Salix acutiformis*, topola osika *Populus tremula* i brzoza brodawkowata *Betula pendula* oraz róża pomarszczona *Rosa rugosa.* Ocena tego wskaźnika stanowi wypadkową ekspansywności gatunku/gatunków oraz jego/ich pokrycia. W przypadku *Pinus sylvestris* oraz *Populus tremula* obecność gatunków wskazuje na stabilizację wydmy oraz na sukcesję w kierunku zbiorowisk leśnych. W przypadku *Salix daphnoides*, *Salix acutiformis* a przede wszystkim *Rosa rugosa* mamy najczęściej do czynienia ze sztucznymi nasadzeniami związanymi ze stabilizacją wydm w przeszłości. Szczególnie ekspansywna jest w tym przypadku róża fałdzistolistna.
Wysokość krzewów (średnia)	Ocena wysokości, wyrażona w metrach (średnia), jak również rozpiętość wysokości krzewów w płacie. Wskaźnik pokazuje pośrednio wiek krzewów i strukturę zarośli.
Odnowienie naturalne rokitnika	Odnotowanie obecności młodych wegetatywnych pędów rokitnika. Wskaźnik charakteryzuje dynamikę zarośli oraz możliwości ich ekspansji, co wydaje się niezwykle istotne z uwagi na rzadkość siedliska.
Powierzchnia kępy	Odnotowanie powierzchni monitorowanego płatu zarośli wyrażonego w m^2. Wskaźnik ma znaczenie dla monitorowania zmian w czasie.
Stan zdrowotny krzewów rokitnika	Odnotowanie procentowej ilości uszkodzonych pędów rokitnika w płacie w relacji do całego płatu.
Ekspansywne gatunki obce w podszycie i runie	Odnotowanie obecności ekspansywne gatunków obcych.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 2160 Nadmorskie wydmy z zaroślami rokitnika

Wskaźnik/ Parametr	**Ocena**		
	FV	**U1**	**U2**
Charakterystyczna kombinacja gatunków	Występuje rokitnik oraz specyficzna kombinacja gatunków związanych z wydmami szarymi, takich jak: *Lathyrus japonicus*, *Carex arenaria*, *Jasione montana*, *Festuca rubra* oraz higro- i nitrofilnych, takich jak: *Geranium robertianum*, *Urtica dioica* czy nawet *Phragmites australis.*	Skład gatunkowy częściowo przekształcony w stosunku do flory wydm szarych – z ilościowością większą od 1 występują gatunki roślin zielnych spoza przedstawionej listy	Wyraźne zubożenie florystyczne – wśród gatunków o ilościowości powyżej 1 brak rokitnika oraz wymienionych gatunków roślin zielnych
Gatunki ekspansywne drzew i krzewów	Brak	Pojedyncze egzemplarze	Kępy zagrażające trwałości zarośli wierzby piaskowej
Wysokość krzewów (średnia)	>2m	1–2 m	<1 m
Odnowienie naturalne rokitnika	Obecne liczne młode pędy wegetatywne, szczególnie na zewnątrz kępy	Obecne, ale nieliczne	Brak
Powierzchnia kępy	>100 m^2	50–100 m^2	<50 m^2
Stan zdrowotny krzewów rokitnika	Uszkodzenia pędów wierzchołkowych 10%	Uszkodzenia pędów wierzchołkowych do 50%, pędy się regenerują	Uszkodzenia pędów wierzchołkowych powyżej 50%
Ekspansywne gatunki obce i runie	Brak	Występują pojedynczo, brak widocznej ekspansji	Liczne i ekspansywne

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki ekspansywne roślin drzewiastych
- Stan zdrowotny krzewów rokitnika
- Powierzchnia kępy

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**2160 Nadmorskie wydmy z zaroślami rokitnika**
Nazwa obszaru	Ostoja w Ujściu Wisły
Nazwa stanowiska	„Mewia Łacha" 1
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Rezerwat przyrody „Mewia Łacha", Park Krajobrazowy Mierzei Wiślanej, PLH220044 Ostoja w Ujściu Wisły
Współrzędne geograficzne	Środek: N 54° 18' ...'' – E 18° 26' ...''
Wysokość n.p.m.	2 m
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Zarośla porastają wschodni brzeg sztucznego przekopu Wisły.
Zbiorowiska roślinne	*Hippophaëtum rhamnoidis*
Powierzchnia płatów siedliska	0,02 ha
Wymiary transektu	Monitoring przeprowadzono na stanowisku punktowym z powodu małej powierzchni poszczególnych kęp zarośli rokitnika.
Obserwator	Małgorzata Braun
Daty obserwacji	16.09.2010
Data wypełnienia	16.09.2010

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku		
Parametry i wskaźniki	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		U1
Specyficzna struktura i funkcja		**FV**
Charakterystyczna kombinacja gatunków	Występuje rokitnik oraz specyficzna kombinacja gatunków związanych z wydmami szarymi, takich jak: *Lathyrus japonicus*, *Jasione montana*, *Festuca rubra* oraz higro- i nitrofilnych, takich jak: *Petasites spurius*, *Urtica dioica* czy nawet *Phragmites australis.*	FV
Gatunki ekspansywne drzew i krzewów	W obrębie zarośli licznie występują i górują nad rokitnikiem drzewiaste *Salix daphnoides i Salix acutifolia.*	U1
Wysokość krzewów (średnia)	2–5 m	FV
Odnowienie naturalne rokitnika	Rokitnik owocuje i odnawia się naturalnie.	FV
Powierzchnia kępy	Ok. 150 m^2, jedna z większych kęp w rezerwacie.	FV
Stan zdrowotny krzewów rokitnika	Krzewy rokitnika w dobrej kondycji, uszkodzeń pędów nie stwierdzono.	FV

Ekspansywne gatunki obce w runie	Brak			FV
Perspektywy ochrony	Ze względu na właściwości rokitnika istnieje możliwość przetrwania zarośli na stanowisku			U1
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	0%	U1
		U1	100%	
		U2	0%	

Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 54° 18' ...'' – E 18° 26' ...'' Wysokość n.p.m.: 2 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia 5x5 m, nachylenie: brak, ekspozycja: brak Zwarcie warstw: A – 25%, B – 70%, C – 30%, D – 0% Wysokość warstw: A – 8 m, B – 4 m, C – 30 cm, D – brak *Hippophaëtum rhamnoidis* Gatunki: A: *Betula pendula* 1, *Salix acutifolia* 2, *Salix daphnoides* 1 B: *Frangula alnus* +, *Hippophaë rhamnoides* 4 C: *Achillea millefolium* +, *Achillea ptarmica* r, *Alnus glutinosa* r, *Ammophila arenaria* +, *Angelica archangelica* r, *Artemisia campestris* +, *Betula pendula* +, *Bidens cernua* r, *Calamagrostis epigejos* 1, *Carex arenaria* 1, *Carex gracilis* r, *Carex hirta* +, *Convolvulus arvensis* +, *Corynephorus canescens* +, *Dactylis glomerata* +, *Epilobium palustre* +, *Equisetum sylvaticum* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Festuca rubra* +, *Filipendula ulmaria* +, *Galeopsis bifida* +, *Hippophaë rhamnoides* +, *Humulus lupulus* +, *Hypochoeris radicata* r, *Iris pseudacorus* r, *Jasione montana* +, *Lathyrus japonicus* +, *Linaria vulgaris* +, *Lycopus europaeus* +, *Melilotus officinalis* r, *Petasites spurius* +, *Phragmites australis* +, *Pinus sylvestris* r, *Quercus robur* r, *Ranunculus repens* +, *Rosa rugosa* +, *Rubus idaeus* +, *Rumex acetosella* r, *Scutellaria galericulata* +, *Sedum acre* +, *Solanum dulcamara* +, *Solidago virgaurea* +, *Stachys palustris* r, *Tanacetum vulgare* +, *Taraxacum officinale* r, *Thalictrum aquilegiifolium* r, *Urtica dioica* +, *Valeriana officinalis* r, *Veronica longifolia* r, *Vicia angustifolia* r, *Vicia cracca* r

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
	brak			

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Występowanie rokitnika w zwartych kępach na odkrytych wydmach nadmorskich czyni siedlisko 2160 unikalnym i charakterystycznym. Zwarte kępy rokitnika na powierzchni wydm nadmorskich pozwalają jednak na zdecydowane wyodrębnienie siedliska.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Warunkiem zachowania nadmorskich wydm z zaroślami rokitnika jest zabezpieczenie istniejących stanowisk przed presją związaną z pracami przy umacnianiu brzegu morskiego za pomocą nasadzeń obcych ekologicznie i geograficznie gatunków drzewiastych, głównie wierzb, ale przede wszystkim róży fałdzistolistnej. Wskazane jest również usuwanie drzew i krzewów gatunków obcych z istniejących zarośli rokitnika.

6. Literatura

Herbich J. (red.). 2004. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 1

Kornaś J. 1972. Zespoły wydm nadmorskich i śródlądowych. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Szata roślinna Polski. PWN, Warszawa, s. 297–309.

Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

Piotrowska H., Celiński F. 1965. Zespoły psammofilne wysp Wolin i południowo-wschodniego Uznamu. Bad Fizjogr. Pol. Zach. 16: 123–170.

Opracował: **Daniel Lemke**

2170 Nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej

Fot. 1. Zarośla wierzby piaskowej w rezerwacie przyrody „Helskie Wydmy" (© D. Lemke).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Siedlisko 2170 nie posiada jednoznacznych identyfikatorów fitosocjologicznych. Identyfikujemy je jako zarośla wierzby piaskowej w kompleksie wydm nadmorskich z roślinnością nawiązującą do związków: *Empetrion nigri*, *Ammophilion borealis*, *Corynephorion canescentis*.

Klasa: *Nardo-Callunetea*
- Rząd: *Calluno-Ulicetalia*
  - Związek: *Empetrion nigri*

Klasa: *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*
- Rząd: *Corynephoretalia canescentis*
  - Związek: *Corynephorion canescentis*

Klasa: *Ammophiletea*
- Rząd: *Ammophiletalia*
  - Związek: *Ammophilion borealis*

2. Opis siedliska przyrodniczego

W odróżnieniu od ujęcia fitosocjologicznego, prezentowanego w *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich 2004), uznano, że siedlisko 2170 nawiązuje do borealno-atlantyckiego naturalnego zbiorowiska z panującą bażyną czarną i z udziałem wierzby piaskowej oraz do roślinności wydm białych i szarych. W warunkach polskiego wybrzeża obejmuje bardzo niskie przyziemne skupienia wierzby piaskowej na bezleśnych wydmach, raczej bez udziału *Empetrum nigrum*. Czynnikiem ograniczającym jego sukcesję w kierunku zbiorowisk leśnych są najczęściej silne wiatry. Zbiorowisko stanowi również naturalne stadium sukcesyjne pomiędzy murawą *Helichryso-Jasionetum* a bażynowym borem sosnowym *Empetro nigri-Pinetum*.

Do siedliska 2170 należy również zaliczyć zarośla wierzby piaskowej występujące w obrębie nadmorskich wydm białych.

W związku z powyższym identyfikacja siedliska 2170 opiera się praktycznie wyłącznie na obecności zarośli *Salix arenaria*, które występują w kompleksie murawami wydmy białej albo wydmy szarej.

W obydwu przypadkach siedlisko ma wybitnie naturalny charakter, na podstawie badań terenowych można stwierdzić, że zachowało się wyłącznie w rejonach o dużym stopniu naturalności procesów wydmowych, najczęściej w obrębie starych, utrwalonych wydm w bezpośredniej bliskości brzegu morskiego.

Zarośla wierzby piaskowej tworzą z reguły bardzo niewielkie płaty. W większości przypadków ich powierzchnia nie przekracza 50 m^2. Jedynie w rezerwacie przyrody „Helskie Wydmy" występują większe płaty siedliska.

Fot. 2. Runo zarośli wierzby piaskowej nawiązuje do *Helichryso-Jasionetum* w miejscowości Stilo (© D. Lemke).

Fot. 3. Wierzba piaskowa *Salix arenaria* zasypywana przez aktywną wydmę białą w rezerwacie „Helskie Wydmy" (© D. Lemke).

3. Warunki ekologiczne

Zarośla rozwijają się w obrębie wydm nadmorskich zarówno szarych, jak i białych, w strefie bezpośredniego oddziaływania silnych wiatrów i prądów morskich na brzeg morski. W obrębie wydm szarych stanowią swoistą strefę przejściową pomiędzy wydmami a stadiami inicjalnymi sosnowych borów bażynowych. W obrębie wydm białych porastają zarówno zbocza, jak i wierzchołki wałów wydmowych, jak również obniżenia międzywydmowe. Duże zdolności adaptacyjne i możliwość rozmnażania wegetatywnego umożliwia wierzbie piaskowej utrzymywanie się w ekstremalnych warunkach aktywnych wydm. Struktura zbiorowiska jest w ścisłej korelacji ze stopniem zagęszczenia pędów wierzby piaskowej *Salix arenaria* w poszczególnych płatach.

4. Typowe gatunki roślin

W zasadzie jedynym typowym gatunkiem jest wierzba piaskowa *Salix arenaria* (*Salix repens* subsp. *arenaria*) tworząca niezbyt rozległe płaty. W miejscach odkrytych narażonych na działanie wiatru liczba gatunków jest niewielka i ogranicza się do gatunków trawiastych, takich jak: piaskownica zwyczajna *Ammophila arenaria*, turzyca piaskowa *Carex arenaria* lub kostrzewa czerwona *Festuca rubra*. W miejscach osłoniętych lub w większych zwartych płatach występują gatunki typowe dla wydmy szarej, takie jak: jasieniec piaskowy *Jasione montana*, *Lathyrus japonicus* var. *maritimus*, *Hieracium umbellatum* var. *linarifolium* oraz *Artemisia campestris* var. *sericea*

Fot. 4. Zarośla wierzby piaskowej często porastają wał wydmowy w bezpośredniej bliskości brzegu morskiego (© D. Lemke).

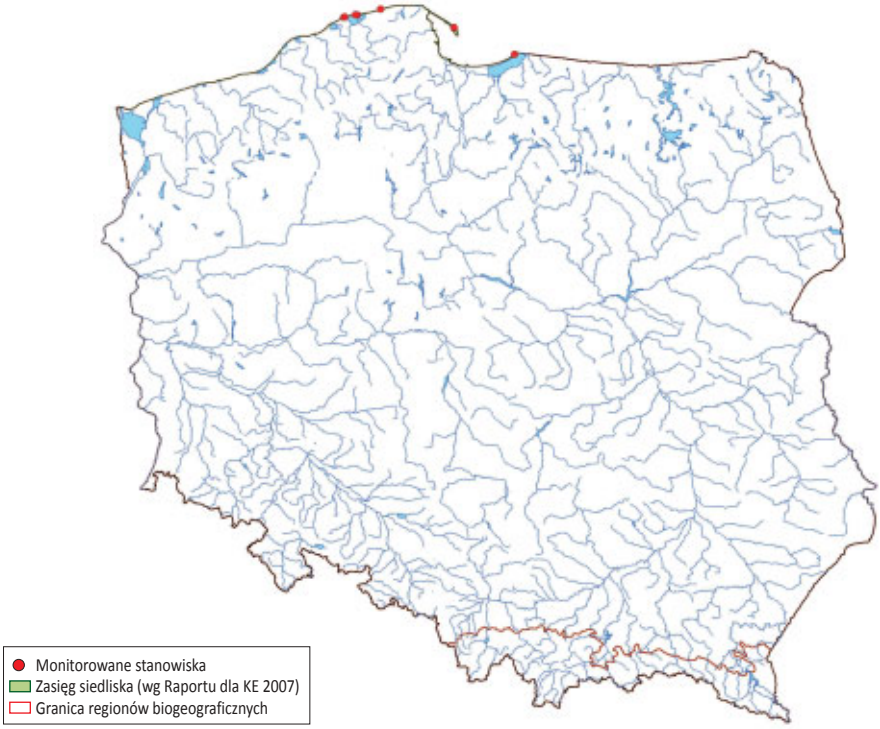
5. Rozmieszczenie w Polsce

W *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Herbich 2004) można znaleźć informację o występowaniu siedliska wierzby w rozproszeniu na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego. Według tego samego źródła największe i względnie trwałe płaty wykształciły się na Mierzei Sarbskiej i Mierzei Łebskiej. Pomimo intensywnych poszukiwań na wyżej wymienionych mierzejach odnaleziono jedynie pojedyncze, niewielkie płaty zarośli wierzby piaskowej.

Aktualnie płaty siedliska odnaleziono tylko w czterech odizolowanych lokalizacjach:

1. Na Półwyspie Helskim w rezerwacie przyrody „Helskie Wydmy", gdzie występują największe, dobrze wykształcone i zachowane płaty.
2. W pobliżu miejscowości Stilo, na wschód od Łeby.
3. Na terenie Słowińskiego Parku Narodowego, gdzie stwierdzono występowanie kilku niewielkich płatów zarośli.
4. Na Mierzei Wiślanej w pobliżu miejscowości Piaski, gdzie występuje jedynie niewielki płat.

Pomimo intensywnych badań terenowych na obszarze na wschód od miejscowości Darłowo w ciągu kilku ostatnich lat nie udało się odnaleźć innych stanowisk siedliska. Powyższe fakty wskazują na rzadkość siedliska, zwłaszcza że jedynie w dwóch pierwszych z wyżej wymienionych stanowisk mamy do czynienia ze znacznymi, stabilnymi zasobami siedliska.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Wybierając obszary i stanowiska monitoringowe, powinno się uwzględnić fakt, że jego występowanie jest ograniczone do bardzo wąskiego pasa wybrzeża morskiego. Szczególną uwagę powinno się poświęcić odcinkom wybrzeża o charakterze akumulacyjnym, zwłaszcza w miejscach nienarażonych na dynamiczne zmiany spowodowane presją zagospodarowania turystycznego. Siedlisko należy do bardzo rzadkich, ale też homogenicznych. Z tego względu wybór stanowisk monitoringowych w danym obszarze nie ma wielkiego znaczenia dla obrazu stanu ochrony siedliska. W związku z rozproszeniem i rzadkością obserwacjami należy objąć wszystkie stanowiska występowania siedliska 2170. Pozwoli to na określenie kierunków, ale przede wszystkim tempa zmian dotyczącego zwłaszcza jego zasięgu.

Sposób wykonania badań

Oprócz informacji ogólnych (lokalizacja, przyrodniczy opis siedliska, zespoły roślinne i zbiorowiska reprezentujące siedlisko na stanowisku, areał siedliska na stanowisku, aktualne oddziaływania na siedlisko oraz przewidywane zagrożenia) szczegółowe obser-

wacje terenowe uwzględniają wrażliwe cechy siedliska. Ich analizę przeprowadza się w konkretnych płatach siedliska. Określa się m.in. stosunki przestrzenne, w których funkcjonuje siedlisko (powierzchnia płata zarośli, wysokość zarośli w płacie), skład gatunkowy fitocenozy w obrębie płatu (udział gatunków charakterystycznych, ekspansywnych, dominujących, inwazyjnych oraz krzewów i podrostu drzew) oraz zdrowotność. Kompozycję gatunkową fitocenozy obecnej w obrębie płatu ilustruje zdjęcie fitosocjologiczne I (powierzchnia zdjęcia 25 m^2, ilość gatunków oceniana w skali Braun-Blanqueta). Szacuje się także powierzchnię siedliska o różnym stanie zachowania w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska w transekcie.

Termin i częstotliwość badań

Monitoring powinien być wykonywany co 3–6 lat. Optymalny termin na prowadzenie obserwacji przypada na okres od czerwca do sierpnia. Ocena składu gatunkowego, zwłaszcza pokrycia poszczególnych gatunków, nie jest uzależniona od stadium fenologicznego badanej fitocenozy. Większość występujących gatunków roślin można skutecznie rozpoznać w całym wyżej wymienionym okresie. Ze względu na intensywny ruch turystyczny, najlepszym terminem prowadzenia badań jest czerwiec oraz końcowa dekada sierpnia.

Sprzęt do badań

Do obserwacji siedliska potrzebne są: odbiornik GPS, notatnik i aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy).

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego dla siedliska przyrodniczego 2170 Nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej

Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Charakterystyczna kombinacja gatunków	Wskaźnik służy ocenie typowości składu gatunkowego fitocenoz reprezentujących siedlisko na stanowisku i w obszarze. Jego ocena jest złożona, uwzględnia bowiem przede wszystkim liczbę gatunków diagnostycznych dla wydm nadmorskich zarówno szarych, jak i białych. Są to następujące gatunki: *Salix arenaria*, *Ammophila arenaria*, *Carex arenaria*, *Festuca rubra.* W miejscach osłoniętych lub w większych zwartych płatach występują gatunki typowe dla wydmy szarej, takie jak: *Jasione montana*, *Lathyrus japonicus* var. *maritimus*, *Hieracium umbellatum* var. *linariifolium* oraz *Artemisia campestris* var. *sericea.*
Gatunki ekspansywne drzew i krzewów	Odnotowanie obecności ekspansywnych gatunków roślin drzewiastych w granicach płatu, jak również w bezpośredniej jego bliskości. Wskaźnik charakteryzuje zagrożenia dla naturalnej dynamiki siedliska. Lista gatunków roślin drzewiastych obejmuje w zasadzie pięć gatunków: *Rosa rugosa*, *Pinus sylvestris*, *Salix daphnoides*, *Salix acutiformis i Populus tremula.* Ocena tego wskaźnika stanowi wypadkową ekspansywności gatunku/gatunków oraz jego/ich pokrycia. W przypadku *Pinus sylvestris* oraz *Populus tremula* obecność gatunków wskazuje na stabilizację wydmy oraz na sukcesję w kierunku zbiorowisk leśnych. W przypadku *Salix daphnoides*, *Salix acutiformis*, a przede wszystkim *Rosa rugosa* mamy najczęściej do czynienia ze sztucznymi nasadzeniami związanymi ze stabilizacją wydm w przeszłości. Szczególnie ekspansywna jest w tym przypadku róża fałdzistolistna.

Wysokość krzewów (średnia)	Ocena wysokości wyrażona w metrach (średnia), jak również rozpiętość wysokości krzewów w płacie. Wskaźnik pokazuje pośrednio wiek krzewów i strukturę zarośli.
Odnowienie naturalne wierzby piaskowej	Odnotowanie obecności młodych wegetatywnych pędów wierzby piaskowej. Wskaźnik charakteryzuje dynamikę zarośli oraz możliwości ich ekspansji, co wydaje się niezwykle istotne z uwagi na rzadkość siedliska.
Powierzchnia kępy	Odnotowanie powierzchni monitorowanego płatu zarośli wyrażonego w m^2. Wskaźnik ma znaczenie dla monitorowania zmian w czasie.
Stan zdrowotny krzewów wierzby piaskowej	Odnotowanie procentowej ilości uszkodzonych pędów wierzby w płacie w relacji do całego płatu.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 2170 – nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej

Wskaźnik	**Ocena**		
	FV	**U1**	**U2**
Gatunki charakterystyczne	Występuje większość gatunków typowych dla zespołu lub zbiorowiska	Relatywnie niewielkie zubożenie florystyczne	Brak gatunków typowych lub wyraźne zubożenie florystyczne
Gatunki ekspansywne drzew i krzewów	Brak	Pojedyncze egzemplarze	Kępy zagrażające trwałości zarośli wierzby piaskowej
Wysokość krzewów (średnia)	>1 m	0,2–1 m	<0,2 m
Odnowienie naturalne wierzby piaskowej	Obecne liczne młode pędy wegetatywne, szczególnie na zewnątrz kępy	Obecne, ale nieliczne	Brak
Powierzchnia kępy	>100 m^2	50–100 m^2	<50 m^2
Stan zdrowotny krzewów wierzby piaskowej	Uszkodzenia pędów terminalnych do 10%	Uszkodzenia pędów terminalnych do 50%, pędy się regenerują	Uszkodzenia pędów terminalnych powyżej 50%

Wskaźniki kardynalne

- Stan zdrowotny krzewów wierzby piaskowej
- Gatunki ekspansywne roślin drzewiastych
- Powierzchnia kępy

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**2170 Nadmorskie wydmy z zaroślami wierzby piaskowej**
Nazwa obszaru	Zatoka Pucka i Półwysep Helski
Nazwa stanowiska	„Helskie Wydmy” 1
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Rezerwat przyrody „Helskie Wydmy”, PLH220032 Zatoka Pucka i Półwysep Helski

Współrzędne geograficzne	Środek: N 54° 18' ...'' – E 18° 26' ...''
Wysokość n.p.m.	10–20 m n.p.m.
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Zarośla porastają wschodnie zbocze wydmy białej, w centralnej części rezerwatu „Helskie Wydmy".
Zbiorowiska roślinne	Zespół wydmuchrzycy piaskowej i piaskownicy zwyczajnej *Elymeto-Ammophiletum.*
Powierzchnia płatów siedliska	50 m². Areał stabilny.
Wymiary transektu	Monitoring przeprowadzono na stanowisku punktowym z powodu małej powierzchni poszczególnych kęp zarośli wierzby piaskowej.
Obserwator	Małgorzata Braun
Daty obserwacji	15.09.2010
Data wypełnienia	15.09.2010

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku				
Parametry i wskaźniki	**Wartość wskaźnika**			**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska				U1
Specyficzna struktura i funkcja				**FV**
Charakterystyczna kombinacja gatunków	Występują gatunki charakterystyczne dla zespołu.			FV
Gatunki ekspansywne drzew i krzewów	W bezpośredniej bliskości kępy występują pojedyncze stare egzemplarze sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris.*			FV
Wysokość krzewów (średnia)	1–1,5 m			FV
Odnowienie naturalne wierzby piaskowej	Nie stwierdzono			U2
Powierzchnia kępy	Ok. 50 m²			U1
Stan zdrowotny krzewów wierzby piaskowej	Krzewy wierzby piaskowej w dobrej kondycji, uszkodzeń pędów nie stwierdzono.			FV
Perspektywy ochrony	Ze względu na właściwości kęp wierzby piaskowej istnieje możliwość przetrwania zarośli na stanowisku.			U1
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	0%	U1
		U1	100%	
		U2	0%	

Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne N 50° 18' ...'' – E 16° 26' ...'' Wysokość 10 m Powierzchnia zdjęcia 5x5 m, nachylenie 10 stopni, ekspozycja SW Zwarcie warstw: b 50% c <5%, d brak Wysokość warstw: d 1 m, c 0,2 m zespół wydmuchrzycy piaskowej i piaskownicy zwyczajnej *Elymeto-Ammophiletum* Gatunki: *B: Salix arenaria* 4 *C: Carex arenaria* +, *Ammophila arenaria* 1, *Festuca rubra* +, *Lathyrus japonicus r*

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
622	Turystyka piesza	B	–	Zarośla znajdują się w pobliżu ścieżki edukacyjno-przyrodniczej w rezerwacie przyrody.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Występowanie wierzby piaskowej w zwartych kępach na odkrytych wydmach nadmorskich czyni siedlisko 2170 unikalnym i charakterystycznym. Jednak przyjmując założenie, że siedlisko jest jedynie stadium sukcesyjnym wydm nadmorskich, siedliskami o podobnej charakterystyce ekologicznej są nadmorskie wydmy szare oraz sosnowy bór bażynowy. Zwarte kępy wierzby piaskowej na powierzchni bezleśnych wydm nadmorskich pozwalają jednak na zdecydowane wyodrębnienie siedliska.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Warunkiem zachowania nadmorskich wydm z zaroślami wierzby piaskowej jest zabezpieczenie istniejących stanowisk przed presją związaną z turystycznym wykorzystaniem terenów przyległych. Drugim zagrożeniem są prace przy umacnianiu brzegu morskiego za pomocą nasadzeń obcych ekologicznie i geograficznie gatunków drzewiastych, głównie wierzb, ale przede wszystkim róży fałdzistolistnej. Nie bez znaczenia wydaje się również ochrona brzegów morskich przed abrazją, choć wszystkie odnalezione stanowiska zarośli wierzby piaskowej na wydmach znajdują się na odcinkach wybrzeża o charakterze akumulacyjnym.

6. Literatura

Herbich J. (red.). 2004. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 3., s. 101.

Kornaś J. 1972. Zespoły wydm nadmorskich i śródlądowych. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.) Szata roślinna Polski. PWN, Warszawa, s. 297–309.

Markowski R. 1997. Wrzosowiska ze związku *Empetrion nigri.* Bocher 1943 em. Schubert 1960 na polskim wybrzeżu. W: W. Fałtynowicz, M. Latała, J. Szmeja (red.). Dynamika i ochrona roślinności Pomorza. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Gdańsk – Poznań, s. 55–64.

Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

Piotrowska H., Celiński F. 1965. Zespoły psammofilne wysp Wolin i południowo-wschodniego Uznamu. Bad Fizjogr. Pol. Zach., 16:123–170.

Second Report by the United Kingdom under Article 17 on the implementation of the Directive from January 2001 to December 2006. Conservation status assessment for Habitat: H2170 – Dunes with *Salix repens* subsp. *argentea* (*Salicion arenariae*).

Opracował: **Daniel Lemke**

2330 Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi

Fot. 1. Pole deflacyjne z murawą napiaskową *Spergulo vernalis-Corynephoretum* – Pustynia Błędowska, teren ćwiczeń wojskowych w okolicach Chechła (© K. Kulpiński).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Koelerio-Corynephoretea canascentis* – kserofilne murawy piasków niewapiennych

Rząd: *Corynephoretalia canescentis* – luźne murawy napiaskowe

Związek: *Corynephorion canescentis* – luźne murawy szczotlichowe

Zespół: *Spergulo vernalis-Corynephoretum* – napiaskowe murawy szczotlichowe

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko 2330 obejmuje najbardziej luźne murawy napiaskowe, a konkretnie te ich płaty, które wykształciły się na piaskach wydmowych. Płaty zbiorowiska *Spergulo vernalis-Corynephoretum* występujące na innych typach piasków nie mogą być zaliczane do siedliska, nawet jeśli są bardzo dobrze wykształcone i mają wyraźny charakter inicjalny. Nie zalicza się tu zatem inicjalnych muraw napiaskowych na piaszczystych polach czy na terenie wyrobisk po eksploatacji piasku. Siedlisko 2330 jest inicjalnym stadium sukcesji na piaskach wydmowych, niezwiązanych z wybrzeżami morskimi, które prowadzi

następnie do wykształcenia się bardziej zwartych muraw napiaskowych (siedlisko 6120) lub też borów sosnowych.

O fizjonomii zbiorowisk roślinnych decyduje kępkowa trawa – szczotlicha siwa *Corynephorus canescens*. Poza nią piaski są często całkowicie odsłonięte, poddane swobodnemu działaniu wiatru i wykazują wyraźne ślady procesów eolicznych (Symonides 1979). W nieco bogatszych wariantach pojawiają się czerwiec trwały *Scleranthus perennis* i jasieniec piaskowy *Jasione montana*. Wiosną w murawie zaznacza się obecność terofitów. Rozwijają się one w okresie, gdy piasek jest wciąż stosunkowo wilgotny i zamierają wczesnym latem. Duże znaczenie mają również mszaki, zwłaszcza płonnik włosisty *Polytrichum piliferum* oraz porosty. Na powierzchni piasku może tworzyć się warstwa glonów, która znacznie zwiększa zawartość materii organicznej w glebie i stabilizuje podłoże, powodując w ten sposób wyraźne przyśpieszenie procesów sukcesji (Rahmonov 1999). W bardziej ustabilizowanych płatach siedliska pojawiają się rośliny typowe dla dalszych etapów sukcesji, takie jak: strzęplica sina *Koeleria glauca*, macierzanka piaskowa *Thymus serpyllum*, mietlica pospolita *Agrostis vulgaris* oraz kostrzewa owcza *Festuca ovina* i czerwona *F. rubra* (Czyżewska 1992).

Fot. 2. Kępy szczotlichy siwej *Corynephorus canescens*, na piasku widoczne zmarszczki (ripplemarki) – Pustynia Błędowska (© K. Kulpiński).

Fot. 3. Siedlisko w stadium zdominowanym przez strzęplicę siną *Koeleria glauca*, macierzankę piaskową *Thymus serpyllum* i płucnicę kolczastą *Cetraria aculeata* – Pustynia Błędowska (© K. Kulpiński).

Fot. 4. Pagórek fitogeniczny utworzony na wierzbie płożącej piaskowej *Salix repens* subsp. *arenaria* – Pustynia Błędowska (© K. Kulpiński).

Fot. 5. Zarastające wydmy śródlądowe, piasek pokryty matami glonowymi – Pustynia Błędowska (© K. Kulpiński).

Siedlisko 2330 ma charakter wtórny, powstało wskutek działalności człowieka w miejscu zniszczonych borów sosnowych (Kornaś 1977). W związku z zachodzącymi w nim dość szybkimi procesami sukcesyjnymi, konieczne jest stałe, umiarkowane niszczenie pokrywy roślinnej. Stąd też często najlepiej wykształcone płaty znajdują się np. na poligonach, gdzie występuje odpowiednia presja niszcząca.

3. Warunki ekologiczne

Siedlisko 2330 występuje na piaskach praktycznie pozbawionych pokrywy glebowej. Jedyna dostępna martwa materia organiczna przemieszana jest z piaskiem, zwiększając nieco jego spoistość. Mimo to, w typowo wykształconych płatach, piasek jest wolny i przemieszcza się pod wpływem wiatru. Prowadzi to do jego gromadzenia się na wszelkich przeszkodach, w tym do zasypywania roślin. Może się to przyczyniać do obumierania niektórych gatunków, stymuluje natomiast rozwój roślin typowych dla siedliska i wykazujących odpowiedni typ wzrostu, np. szczotlichy siwej *Corynephorus canescens* (Kornaś 1977).

Brak osłony drzew powoduje nieograniczoną działalność słońca, a w rezultacie znaczne nagrzewanie się piasku, nawet do 50–60°C. Wiąże się to również z deficytem wody. Mimo iż rośliny typowe dla siedliska są do tego w pewnym stopniu przystosowane, w niektórych regionach Polski może okresowo występować niedobór wody prowadzący do zamierania roślin (Namura-Ochalska 2004). Generalnie siedlisko występuje na obszarach o klimacie z zaznaczającym się silniejszym wpływem oceanicznym (*The Interpretation Manual of European Union Habitats EUR 27*, 2007; Kornaś 1977). W takich warunkach podstawowe gatunki budujące inicjalne murawy napiaskowe cechują się większą żywotnością. Wzrost kontynentalizmu klimatu skutkuje zmniejszeniem się udziału roślin naczyniowych w siedlisku. Efektem tego z kolei jest dominacja porostów, przede wszystkim chrobotków *Cladonia*.

4. Typowe gatunki roślin

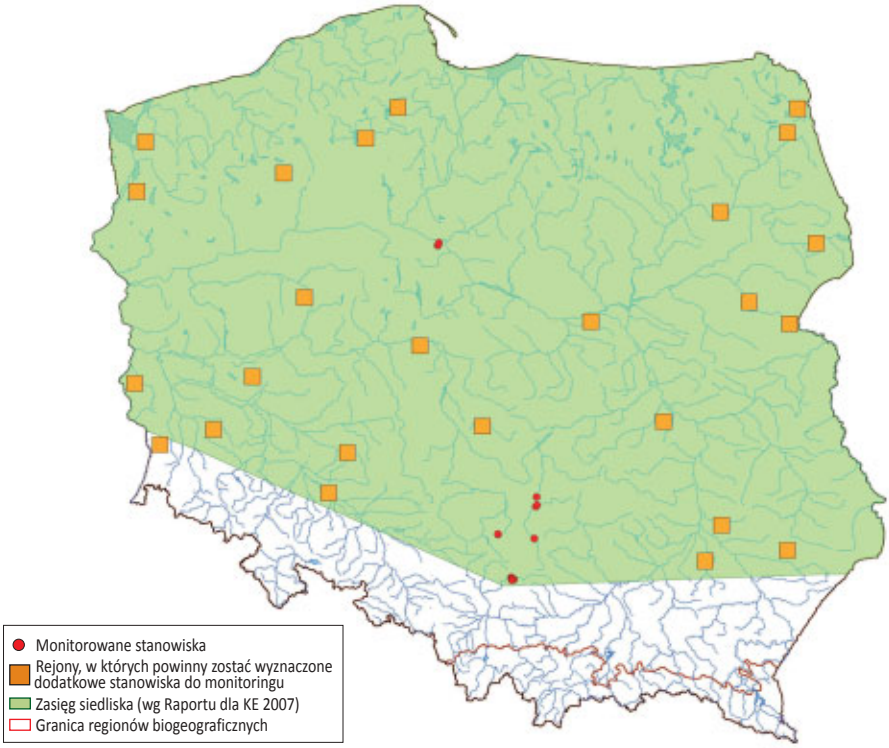
Inicjalne murawy napiaskowe są siedliskiem bardzo ubogim w gatunki. Podstawowe znaczenie ma szczotlicha siwa *Corynephorus canescens*. Poza nią względnie stałym elementem są rośliny jednoroczne, rozwijające się wiosną: sporek wiosenny *Spergula morisonii*, chroszcz nagołodygowy *Teesdalea nudicaulis*, przetacznik Dillena *Veronica dillenii*, nicennica drobna *Filago minima* (w niektórych rejonach udział terofitów jest niewielki) (Czyżewska 1992). Pozostałe gatunki roślin naczyniowych związane są głównie z nieco bardziej ustabilizowanymi murawami. Jedynie trzy z nich można traktować jako w pewnym stopniu typowe dla etapu sukcesji właściwego siedlisku 2330: jasieniec piaskowy *Jasione montana*, czerwiec trwały *Scleranthus perennis* i mietlica piaskowa *Agrostis vinealis*.

Stałym elementem są natomiast mszaki i porosty. Spośród mszaków najważniejszy i często wykazujący duże pokrycie jest płonnik włosisty *Polytrichum piliferum*. W siedlisku występuje też duża różnorodność porostów, zwłaszcza chrobotków, np. chrobotek Floerkego *Cladonia floërkeana* i chrobotek łagodny *C. arbuscula* subsp. *mitis*. Do częstszych gatunków należą też płucnica kolczasta *Cetraria aculeata* i chróścik karłowaty *Stereocaulon condensatum*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Inicjalne murawy napiaskowe w Polsce występują powszechnie na całym niżu, wszędzie tam, gdzie obecne są duże pokłady piasku. Mogą to być pola sandrowe, piaski dolinne lub też obszary akumulacji lodowcowej. Najwięcej tego typu obszarów zlokalizowanych jest w pasie nizin, ale spotkać je można także na wyżynach Polski południowej. Brak siedliska zaznacza się jedynie w Sudetach i Karpatach.

Siedlisko 2330 zwykle zajmuje niewielkie powierzchnie, nawet w miejscach występowania dużych pokładów piasku (Szczypek i in. 2001). Większość odpowiedniego dla niego podłoża zajęta jest przez inne typy zbiorowisk, przede wszystkim bory sosnowe. Należy także zaznaczyć, że siedlisko obejmuje jedynie piaski eoliczne, a więc nie zalicza się do niego podobnych zbiorowisk występujących na piaskach niewydmowych, np. w dawnych wyrobiskach po kopalniach piasku.



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk monitoringowych na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Dobór stanowisk monitoringowych powinien odzwierciedlać rozmieszczenie siedliska na terenie Polski oraz jego ilościowy udział w poszczególnych regionach. Powierzchnie do

monitoringu należy wyznaczyć tak, aby reprezentowały rzeczywiste zróżnicowanie siedliska. Oprócz dobrze wykształconych płatów, konieczne jest objęcie monitoringiem także płatów nietypowych, o zaawansowanej sukcesji lub też przekształconych przez człowieka. Tylko taki dobór stanowisk pozwoli na prawidłową ocenę stanu siedliska. W porównaniu do dotychczasowych badań, liczbę powierzchni monitoringowych należy zwiększyć.

Sposób wykonania badań

Dla każdego stanowiska należy zanotować podstawowe informacje na jego temat. Są to przede wszystkim lokalizacja, areał i stan siedliska oraz perspektywy jego zachowania (w tym wszelkie zagrożenia). Na stanowisku należy wyznaczyć transekt o kształcie prostokąta o wymiarach 200x10 m, dla którego zostaną zebrane dodatkowe informacje. W przypadku braku możliwości zachowania takich wymiarów, np. w związku z przeszkodami terenowymi lub nieliniowym ułożeniem siedliska, dopuszczalne jest wyznaczenie transektu o innych wymiarach, zachowując jednak powierzchnię 20 arów. W skrajnych przypadkach, możliwe jest przyjęcie jako powierzchni monitoringowej trzech płatów siedliska, położnych w odległości poniżej 150 m.

Dla powierzchni monitoringowej (transektu) należy zebrać informacje pozwalające na ocenę wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska. Ocenia się skład gatunkowy siedliska (liczba gatunków charakterystycznych dla siedliska, liczba gatunków charakterystycznych muraw kserotermicznych i wrzosowisk, obce gatunki inwazyjne, udział gatunków ekspansywnych), czynniki związane z prawidłowością wykształcenia (ekspansja krzewów i podrostu drzew, występowanie procesów eolicznych), stosunki przestrzenne (procent pow. zajęty przez siedlisko) oraz wpływ człowieka (rozjeżdżenie, wydeptanie, zaśmiecenie).

W celu dokładnego opisu fitocenoz wykonuje się trzy zdjęcia fitosocjologiczne, każde o powierzchni 25 m^2, dwa na przeciwległych końcach transektu oraz jedno w jego środku. W każdym ze zdjęć ocenia się ilość poszczególnych gatunków, używając do tego celu skali Braun-Blanqueta. Na transekcie szacuje się również udział siedliska o odpowiednich stanach zachowania (oceny FV, U1, U2).

Termin i częstotliwość badań

Optymalnym okresem do wykonywania monitoringu jest maj, ewentualnie początek czerwca. W tym czasie najlepiej można oszacować stopień pokrycia powierzchni przez rośliny naczyniowe. Jest to jedyny termin, w którym można zanotować obecność terofitów wiosennych, koniecznych dla oceny bogactwa gatunków charakterystycznych siedliska.

W związku z dużą dynamiką stanu siedliska, związaną m.in. z sukcesją i wpływem człowieka, konieczne jest regularne i stosunkowo częste wykonywanie badań monitoringowych. Najwłaściwsze wydaje się powtarzanie ich co 2–3 lata.

Sprzęt do badań

Podstawowym wyposażeniem jest notatnik lub, w celu ułatwienia notowania, odpowiednie formularze. Konieczne też są odbiornik GPS oraz aparat fotograficzny.

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru – perspektywy ochrony dla siedliska przyrodniczego 2330 Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Gatunki charakterystyczne	Lista gatunków charakterystycznych na podstawie *Poradników ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000* (Namura-Ochalska 2004). Listę tę uzupełniono o gatunki charakterystyczne z *Przewodnika do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski* (Matuszkiewicz 2001) – wybrano gatunki charakterystyczne dla zespołu *Spergulo vernalis-Corynephoretum* oraz związku *Corynephorion canescentis*. Stosunkowo niewiele jest gatunków roślin naczyniowych: szczotlicha siwa *Corynephorus canescens*, sporek wiosenny *Spergula morisonii*, chroszcz nagołodygowy *Teesdalea nudicaulis*, przetacznik Dillena *Veronica dillenii* i mietlica piaskowa *Agrostis vinealis*. Duży udział mają porosty: płucnica kolczasta *Cetraria aculeata*,chrobotek Floerkego *Cladonia floërkeana*, chrobotek łagodny *C. arbuscula* subsp. *mitis* i chróścik karłowaty *Stereocaulon condensatum*. Dodatkowo, z listy gatunków charakterystycznych dla rzędu *Corynephoretalia canescentis* (a równocześnie klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*), wybrano trzy dodatkowe, związane z miejscami o bardzo luźnej pokrywie roślinności: jasieniec piaskowy *Jasione montana*, czerwiec trwały *Scleranthus perennis* i mech płonnik włosisty *Polytrichum piliferum*. Wskaźnik ten pozwala ocenić bogactwo gatunkowe siedliska, nie uwzględnia natomiast obfitości występowania poszczególnych gatunków – jest ona bardzo zależna od całkowitego zwarcia darni, która podlega znacznym zmianom. Dla części gatunków (np. porostów) ocena procentowego udziału na całym transekcie jest praktycznie niemożliwa.
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Wskaźnik opisywany przez sumaryczne pokrycie krzewów i podrostu drzew na transekcie. Zarastanie przez krzewy i drzewa jest jednym z podstawowych zagrożeń dla siedliska. Często jest skutkiem nasadzeń (przede wszystkim sosnowych), mających na celu wykorzystanie gospodarcze przestrzeni zajętej przez wydmy śródlądowe.
Gatunki ekspansywne	Wskaźnik ten ma postać sumarycznego pokrycia gatunków ekspansywnych na transekcie. Ich rozrost może doprowadzić do trwałego zaniku siedliska. Do takich gatunków zaliczono trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigeios* oraz pochodzącą z wydm nadmorskich, często jednak w siedlisku sadzoną, wydmuchrzycę piaskową *Elymus arenarius*.
Obce gatunki inwazyjne	We wskaźniku ocenia się liczbę gatunków inwazyjnych stwierdzonych na transekcie. Ważniejsze jednak od samej listy gatunków jest ich sumaryczne pokrycie na transekcie. Należy również uwzględnić tendencje poszczególnych gatunków do trwałego opanowywania obszaru i ich ekspansywność. Najczęściej spotykanymi gatunkami obcymi są konyza kanadyjska *Conyza canadensis*, bylica roczna *Artemisia annua* oraz dąb czerwony *Quercus rubra*. Wskaźnik odnosi się także do obcych gatunków, sadzonych w celu stabilizacji wolnych piasków, stanowiących najbardziej inicjalną formę siedliska. Do takich gatunków zalicza się wierzba ostrolistna *Salix acutifolia*.
Występowanie procesów eolicznych	Obecność i skala zachodzenia procesów związanych z działaniem wiatru. Efekty ich działania mogą przyjmować formę od drobnych zmarszczek (ripplemarków), poprzez większe pagórki utworzone na kępach roślin (pagórki fitogeniczne) i innych przeszkodach, aż po największe wydmy. Kryterium oceny stanowi przede wszystkim aktualność zachodzenia procesów eolicznych, od której w bardzo dużym stopniu zależą perspektywy utrzymania się siedliska.
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	Szacowany jest procentowy udział siedliska na całym transekcie. Siedlisko przeważnie nie zajmuje całego transektu, jednak poniżej pewnych wartości wskaźnika następuje przyśpieszenie procesów sukcesyjnych i zanik siedliska.

Gatunki charakterystyczne murawy kserotermicznej/ wrzosowiska	Liczba gatunków uznanych za charakterystyczne dla późniejszych etapów sukcesji, następujących po inicjalnych murawach napiaskowych. Wskaźnik nie uwzględnia często pojawiających się w siedlisku gatunków charakterystycznych dla siedliska 6120, takich jak strzęplica sina *Koeleria glauca*. Zalicza się tu gatunki muraw kserotermicznych, wrzosowisk, ale także borów sosnowych i łąk. Do najczęściej notowanych gatunków ze zbiorowisk tego typu należą: jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, goździk kartuzek *Dianthus carthusianorum.* Wzrost liczby takich gatunków świadczy o zmianach w siedlisku i jego znacznej stabilizacji, a więc zaniku charakteru inicjalnego.
Inne zniekształcenia (rozjeżdżenie, wydeptanie, zaśmiecenie)	Wskaźnik ocenia bezpośredni i aktualny wpływ człowieka na siedlisko. Może on mieć postać zaśmiecenia, ale istotniejsze są: wydobycie piasku, wydeptywanie i rozjeżdżanie. Ocenie podlega przede wszystkim skala i intensywność tych oddziaływań. Intensywna eksploatacja piasku jest elementem zdecydowanie negatywnym. Wydeptywanie i rozjeżdżanie przy umiarkowanym nasileniu mogą sprzyjać utrzymywaniu się siedliska, jednak w przypadku znacznego nasilenia (zwłaszcza rozjeżdżania) dochodzi do całkowitego zniszczenia pokrywy roślinnej.
Perspektywy ochrony	Ocenie podlegają możliwości ochrony siedliska i utrzymanie go w stanie niepogorszonym, przy analizie możliwych do wyobrażenia czynników realnie oddziałujących na siedlisko w najbliższej przyszłości. Stan siedliska jest wypadkową procesów sukcesyjnych i niszczących roślinność – należy zatem ocenić oba czynniki oraz czy prawdopodobne jest osiągnięcie dynamicznej równowagi pomiędzy nimi.

Tab. 2. Waloryzacja wybranych parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 2330 – Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi

Wskaźnik	Ocena		
	FV	U1	U2
Gatunki charakterystyczne	4 i więcej	2–3	1 lub brak
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Do 40%	40–60%	Powyżej 60%
Gatunki ekspansywne	Pokrycie do 1%	Pokrycie 1–10%	Pokrycie powyżej 10%
Obce gatunki inwazyjne	Brak	Jeden gatunek, z pokryciem do 5% transektu	Pokrycie powyżej 5% lub więcej niż jeden gatunek (niezależnie od pokrycia)
Występowanie procesów eolicznych	Aktywne procesy eoliczne (piasek nawiany na kępy traw, pagórki fitogeniczne)	Ślady dawnych procesów eolicznych (np. dawne pagórki fitogeniczne, mniejsze wydmy zarośnięte krzewami)	Tylko dobrze utrwalone, np. duże wydmy, zarośnięte w większości lasem
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	Powyżej 30%	10–30%	do 10%
Gatunki charakterystyczne murawy kserotermicznej/ wrzosowiska	1 lub brak	2 lub 3	Powyżej 3
Inne zniekształcenia (rozjeżdżenie, wydeptanie, zaśmiecenie)	Niewielka liczba kolein i ścieżek, brak eksploatacji piasku, śladowe zaśmiecenie	Nieliczne drogi lub duża ilość kolein i ścieżek; śladowa skala eksploatacji piasku; średnie zaśmiecenie	Większość niezakrzaczonej powierzchni transektu pozbawiona pokrywy roślinnej na skutek działań człowieka lub znaczna eksploatacja piasku; bardzo duże zaśmiecenie (w tym dzikie wysypiska śmieci)

Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie podlega zmianom lub zwiększa się	Niewielki spadek powierzchni siedliska (maksymalnie o 10%)	Spadek powierzchni siedliska o więcej niż 10% w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub danymi w literaturze
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających	Średnie perspektywy zachowania siedliska – znaczące oddziaływanie czynników zagrażających, prawdopodobne pogorszenie stanu lub zmniejszenie się powierzchni siedliska	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki charakterystyczne
- Ekspansja krzewów i podrostu drzew
- Występowanie procesów eolicznych

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**2330 Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi**
Nazwa obszaru	Pustynia Błędowska
Nazwa stanowiska	Chechło 2
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	PLH120014 Pustynia Błędowska, Park Krajobrazowy Orlich Gniazd
Współrzędne geograficzne	Początek: N 50° 21' ...'' – E 19° 31' ...'' Środek: N 50° 21' ...'' – E 19° 31' ...'' Koniec: N 50° 21' ...'' – E 19° 31' ...''
Wysokość n.p.m.	320–322 m n.p.m.
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Siedlisko wykształcone w północnej, dużo mniej zarośniętej części Pustyni Błędowskiej. Ma charakter inicjalny, występuje w miejscach, gdzie procesy eoliczne są aktywne, w sąsiedztwie znajdują się utrwalone duże wydmy. Transekt usytuowany jest w większości na piaskach otwartych. Gatunki drzewiaste i krzewiaste zajmują około 40%, rosną głównie w końcowej części transektu Mozaika siedliska 2330 z płatami wierzby płożącej *Salix repens* i sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* oraz z wyjeżdżonymi drogami. Rozjeżdżenie jest w niektórych miejscach dość znaczne. W siedlisku rośnie właściwy zestaw gatunków, dominują gatunki charakterystyczne.

Zbiorowiska roślinne	Murawy szczotlichowe *Spergulo vernalis-Corynephoretum*
Powierzchnia płatów siedliska	160,00 ha
Wymiary transektu	20x100 m
Obserwator	Kamil Kulpiński, Anna Tyc
Daty obserwacji	17.09.2011
Data wypełnienia	27.09.2011

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne N 50° 21' ...'' – E 19° 31' ...'' Wysokość 321 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia 5x5 m, nachylenie 0 stopni, ekspozycja Zwarcie warstw: c 25%, d 0% Wysokość warstw: c 25 cm Zespół *Spergulo vernalis-Corynephoretum* Gatunki: C: *Corynephorus canescens* 2, *Koeleria glauca* +
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne N 50° 21' ...'' – E 19° 31' ...'' Wysokość 320 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia 5x5 m, nachylenie 0 stopni, ekspozycja Zwarcie warstw: b 5%, c 15%, d 5% Wysokość warstw: b 1,5 m, c 25 cm, 0,5 cm Zespół *Spergulo vernalis-Corynephoretum* Gatunki: B: *Salix acutifolia* 1 C: *Corynephorus canescens* 2, *Koeleria glauca* 1, *Pinus sylvestris* +, *Rumex acetosella* 1, *Thymus serpyllum* +, D: *Polytrichum piliferum* 1
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne N 50° 21' ...'' – E 19° 31' ...'' Wysokość 322 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia 5x5 m, nachylenie 10 stopni, ekspozycja SW Zwarcie warstw: b 10%, c 65%, d 30% Wysokość warstw: b 2 m, c 50 cm, d 0,5 cm Zespół *Spergulo vernalis-Corynephoretum* Gatunki: B: *Betula pendula* 1, *Pinus sylvestris* 2 C: *Calamagrostis epigejos* +, *Corynephorus canescens* 2, *Festuca* sp.2, *Gypsophila fastigiata* 1, *Hieracium pilosella* 2, *Koeleria glauca* 2, *Rumex acetosella* 1, *Salix repens* 3, *Thymus serpyllum* + D: *Cetraria aculeata* 1, *Polytrichum piliferum* 2

TRANSEKT		
Parametry i wskaźniki	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		FV
Specyficzna struktura i funkcja		**U1**

Gatunki charakterystyczne	Pięć gatunków: szczotlicha siwa *Corynephorus canescens*, szczaw polny *Rumex acetosella*, płonnik włosisty *Polytrichum piliferum*, płucnica kolczasta *Cetraria aculeata*, chrobotki *Cladonia* sp.			FV
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Stwierdzono 40% pokrycia dla krzewów i podrostu drzew. Wierzba ostrolistna *Salix acutifolia*, wierzba płożąca *S. repens*, sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, topola osika *Populus tremula*, kruszyna pospolita *Frangula alnus*, brzoza brodawkowata *Betula pendula*, jarząb pospolity *Sorbus aucuparia*			U1
Gatunki ekspansywne	trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos* – pokrycie do 1%			FV
Obce gatunki inwazyjne	Stwierdzono jeden gatunek z pokryciem 1–3% transektu. wierzba ostrolistna *Salix acutifolia* – niewiele i zamierająca			U1
Występowanie procesów eolicznych	Obecne aktywne procesy eoliczne (piasek nawiany na kępy traw, pagórki fitogeniczne).			FV
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	Siedlisko zajmuje 60% transektu.			FV
Gatunki charakterystyczne murawy kserotermicznej/wrzosowiska	Jeden gatunek – jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*.			FV
Inne zniekształcenia (rozjeżdżenie, wydeptanie, zaśmiecenie)	Rozjeżdżanie przez pojazdy crossowe. Niewielka ilość śmieci komunalnych.			U1
Perspektywy ochrony	Nadmierne rozjeżdżanie, a miejscami także zarastanie.			U1
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	70%	U1
		U1	10%	
		U2	20%	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
424	Inne odpady	C	–	Łuski po nabojach i odpady komunalne.
622	Turystyka piesza, jazda konna i jazda na pojazdach niezmotoryzowanych	B	0	Turystyka tego typu nie ma zasadniczego wpływu na siedlisko.
623	Pojazdy zmotoryzowane	A	–	Z jednej strony zapobiega zarastaniu, z drugiej natężenie ruchu pojazdów motorowych (quady, motocykle crossowe) jest zbyt duże. Siedlisko jest nadmiernie rozjeżdżane.
730	Poligony	B	+	Zapobiega zarastaniu.
950	Ewolucja biocenotyczna	C	–	Stabilizacja muraw i sukcesja w stronę bardziej zwartych zbiorowisk.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Pewne podobieństwa do muraw inicjalnych wykazuje siedlisko 2120 – nadmorskie wydmy białe. Pozwala to na częściową adaptację opisanej metodyki do monitoringu tego siedliska. Ze względu jednak na znaczne różnice zarówno w warunkach środowiska (np. w dostępności wody) obu siedlisk, jak i w roślinności (np. udział porostów i terofitów

w siedlisku 2120) (Kornaś 1977), konieczne byłoby ich uwzględnienie przy adaptacji metodyki.

Z kolei zbiorowiska wydm szarych (siedlisko 2130) są siedliskiem o znacznie bardziej ustabilizowanym podłożu niż typowy wariant siedliska 2330. W związku z tym metodyka ich monitoringu również musi być odmienna.

Ciepłolubne murawy napiaskowe (6120) często sąsiadują z siedliskiem 2330 i stanowią jeden z możliwych rezultatów jego sukcesji. Jednak w związku z całkowicie różną strukturą roślinności (zwarta, wielogatunkowa darń), czynnikami warunkującymi istnienie (wypas) oraz odmiennymi warunkami środowiska (brak procesów eolicznych, inny reżim wodny), metodyki stosowane dla obu siedlisk znacznie się różnią.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Inicjalne murawy napiaskowe na wydmach śródlądowych są zbiorowiskiem wtórnym. Powstały na skutek zniszczenia borów sosnowych w efekcie działalności człowieka. Przy zaniku antropopresji, szybko postępująca sukcesja powoduje przemianę siedliska w ciepłolubne murawy napiaskowe, bory sosnowe lub wrzosowiska. Z kolei zbyt intensywna działalność człowieka powoduje całkowite zniszczenie roślinności i zanik siedliska. W związku z tym siedlisko wymaga prowadzenia odpowiedniej ochrony czynnej, a równocześnie ograniczenia niekontrolowanego ruchu, zwłaszcza pojazdów motorowych.

Elementami ochrony czynnej siedliska są:

- usuwanie nalotu drzew i krzewów;
- karczowanie drzew i krzewów, powodujące odsłonięcie piasku i dodatkowo uruchamiające procesy eoliczne;
- regulacja ruchu pojazdów motorowych, np. przez zmienianie obszarów dostępnych do ruchu w poszczególnych latach, co pozwoli na regenerację siedliska, a jednocześnie nie dopuści do sukcesji w kierunku bardziej zwartych zbiorowisk;
- kontrolowane wypalania w przypadku braku możliwości prowadzenia innych działań.

Bardzo dobre efekty dają działania związane z wykorzystaniem odsłoniętych piasków jako poligonów wojskowych. Są to miejsca, w których inicjalne murawy napiaskowe są stosunkowo najlepiej zachowane. Można zatem częściowo zaadaptować elementy tej działalności na potrzeby ochrony czynnej siedliska.

6. Literatura

Czyżewska K. 1992. Syntaksonomia śródlądowych pionierskich muraw napiaskowych. Monogr. Bot. 74: 1–174.

Interpretation Manual Of European Union Habitats EUR 27. 2007. European Commission DG Environment, Nature and biodiversity.

Kornaś J. 1977. Zespoły wydm nadmorskich i śródlądowych. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Szata Roślinna Polski, t. 1. PWN, Warszawa.

Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Namura-Ochalska A. 2004. Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi. W: J. Herbich (red), Siedliska morskie i przybrzeżne, nadmorskie i śródlądowe solniska i wydmy. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, T. 1. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Rahmonov O. 1999. Procesy zarastania Pustyni Błędowskiej. Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, Sosnowiec.

Symonides E. 1979. The structure and population dynamics of psammophytes on inland dunes 1. Populations of initial stages. Ekologia polska 27: 3–38.

Szczypek T., Wika S., Czylok A., Rahmonov O., Wach J. 2001. Pustynia Błędowska. Fenomen polskiego krajobrazu. Wydawnictwo Kubajak.

Opracowanie: **Kamil Kulpiński i Anna Tyc**

3110 Jeziora lobeliowe

Fot.1. Lobeliowe jezioro Obrowo Małe (© Fot. M. Kraska).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Littorelletea uniflorae* Br.Bl. et R.Tx. 1943
- Rząd: *Littorelletalia uniflorae* Koch 1926
  - Związek: *Isoetion lacustris* Nordh. 1936 em. Dierss. 1975
    - *Isoetetum lacustris* Szańkowski et Kłosowski 1996 n.n.
    - *Isoetetum echinosporae* Koch 1926 em. Dierss. 1975
  - Związek: *Lobelion* (Van Den Bergen 1944) R.Tx. et Dierss. ap. Dierss. 1972
    - *Lobelietum dortmannae* (Oswald 1923) Tx. ap. Dierss. 1972
    - *Myriophylletum alterniflori* Lemée 1937 em. Siss. 1943
    - *Ranunculo-Juncetum bulbosi* Oberd. 1957
  - Związek: *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 em. Dierss. 1965
    - *Luronietum natantis* Szańkowski 1988 n.n.

Klasa: *Fontinalietea antipyreticae* von Hubschmann 1957
- Rząd: *Leptodictyetalia riparii* Philippi 1956
  - Związek: *Fontinalion antipyreticaea* W. Koch 1936
    - Zbiorowisko z *Drepanocladus tenuinervis*

Klasa: *Utricularietea intermedio-minoris* Den Hartog et Segal 1964 em.Pietsch 1965
Rząd: *Utricularietalia intermedio-minoris* Pietsch 1965
Związek: *Sphagno-Utricularion* Th. Müller et Görs 1960
Sparganietum minimi Schaaf 1925
Warnstorfietum exannulatae Szańkowski 1998 n.n.
Zbiorowisko z *Sparganium angustifolium*
Zbiorowisko z *Sphagnum denticulatum*
Klasa: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordhagen 1936) R. Tx. 1937
Rząd: *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936
Związek: *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949
Calletum palustris (Osvald 1923) Vanden Bergen 1952
Caricetum lasiocarpae Osvald 1923
Menyantho-Sphagnetum terestis Warén 1926
Sphagno apiculati-Caricetum rostratae Osvald 1923 em. Steffen 1931
Klasa*: Charetea* Krausch 1964
Rząd*: Charetalia fragilis* Sauer 1937
Związek: *Nitellion flexilis* (Corill. 1957) Dąmbska 1966
Nitelletum flexilis Corill. 1957
Nitelletum capillaris Corill. 1957
Klasa: *Potametea* Tx. et Prsg. 1942
Rząd: *Potametalia* Koch 1926
Związek: *Nymphaeion* Oberd. 1957
Potametum natantis Soó 1927
Nymphaeo albae-Nupharetum luteae Nowiński 1928
Polygonetum natantis Soó 1927
Nymphaeetum candidae Milian 1958
Nupharetum pumili Oberd. 1957
Związek: *Potamion* Koch 1926 em.Oberd. 1957
Elodeetum canadensis (Pign.1953) Pass. 1964
Ceratophylletum demersi Hild. 1956
Klasa: *Phragmitetea australis* (Klika in Klika et Novák 1941) R. Tx. et Prsg. 1942
Rząd: *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926
Związek: *Phragmition australis* W. Koch 1926
Phragmitetum australis (Gams1927) Schmale 1939
Equisetetum limosi Steff. 1931
Związek: *Magnocaricion elatae* W. Koch. 1926
Caricetum rostratae Rubel 1912
Caricetum elatae W. Koch 1926

2. Opis siedliska przyrodniczego

Miękkowodne jeziora oligotroficzne, mezotroficzne i wczesne stadia rozwoju jezior dystroficznych oznaczające się obecnością izoetydów zgrupowanych w zespołach: *Lobelietum dortmannae*, *Isoetetum lacustris*, znacznie rzadziej *Isoetetum echinosporae*, a także *Myriophylletum alterniflorae*.

Fot. 2. Poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris* w Wielkim Stawie w Karkonoszach (© Fot. R. Knapik).

Jeziorem lobeliowym nazywa się takie jezioro, w którym razem lub osobno występują charakterystyczne gatunki roślin (izoetydy) (Fot. 2-6): lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna*, poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris*, poryblin kolczasty *Isoëtes echinospora*, brzeżyca jednokwiatowa *Littorella uniflora*, wywłócznik skrętoległy *Myriophyllum alterniflorum*, rzadziej elisma wodna *Luronium natans*. Rośliny te tworzą właściwe sobie asocjacje i nieograniczenie się reprodukują.

Jeziora, które w przeszłości należały do typu jezior lobeliowych, a aktualnie nie spełniają kryteriów, uważa się za historyczne jeziora lobeliowe lub jeziora lobeliowe zdegradowane. Szczegółowy opis siedliska oraz literatury rozszerzającej wiadomości o jeziorach lobeliowych można znaleźć w *Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000*, t. 2. *Wody słodkie i torfowiska* (Kraska 2004).

3. Warunki ekologiczne

Jeziora lobeliowe najczęściej są zbiornikami nieprzepływowymi. Tylko do nielicznych z nich dopływają okresowo funkcjonujące cieki. Cechami jezior lobeliowych są specyficzne warunki fizyczno-chemiczne ich wód oraz występowanie charakterystycznej roślinności-izoetydów. Występowanie izoetydów ze związku *Lobelion dortmannae* i *Isoetion lacustris* jest możliwe tylko w tych jeziorach, które cechują się specyficznym składem mineralnym wód, polegającym na niskim zmineralizowaniu i niewielkich ilościach wapnia. Cechami oddającymi bardzo dobry stan jeziora lobeliowego, gwarantującymi obecność specyficznej roślinności, są: przeźroczysta woda o barwie niebieskiej; pH wody w granicach 5,5–7,5; przewodnictwo elektrolityczne poniżej 100 μS cm^{-1}, śladowa

zawartość wapnia, niska koncentracja azotu i fosforu, duża widzialność, charakterystyczny skład planktonu i brak zakwitów glonów.

W oparciu o właściwości fizyczno-chemiczne wód oraz udział charakterystycznych gatunków roślin jeziora lobeliowe zostały podzielone na cztery podtypy:

- jeziora dystroficzne: oligohumusowe i polihumusowe,
- jeziora zrównoważone,
- jeziora zeutrofizowane,
- jeziora zdegradowane.

Cechą jezior lobeliowych dystroficznych jest kwaśny odczyn wód: pH 3,8–5,9. Jest on wynikiem niewielkiej ilości wapnia i magnezu i w związku z tym braku zdolności buforowania odczynu przy dopływie kwasów fulwowych ze zlewni borowych, kwaśnych buczyn pomorskich i z roślinnych stref przybrzeżnych – ekotonów – nawiązujących składem florystycznym do początkowych stadiów torfowisk mszarnych bądź wysokich. Wody jezior lobeliowych dystroficznych oligohumusowych zawierają niewiele substancji humusowych, w związku z czym ich barwa jest stosunkowo jasna, niekiedy bardzo jasnoniebieska.

Z kolei wody jezior lobeliowych dystroficznych polihumusowych zawierają wysoką zawartość substancji humusowych – humin, które nadają im intensywniejszą barwę jasno bądź ciemnobrunatną. W jeziorach polihumusowych występują dość duże skupienia azotu i fosforu. Są one trwale związane z substancjami humusowymi w kompleksy metaloorganiczne i przez to nie są dostępne dla roślin.

UWAGA: jeziora lobeliowe dystroficzne nie są tym samym, czym jeziora dystroficzne. Ze względu na znaczne ilości substancji humusowych wody ich zabarwione są na kolor brunatny podobnie jak jeziora dystroficzne. Jednak można je odróżnić dzięki obecności roślinności charakterystycznej dla jezior lobeliowych.

Jeziora lobeliowe zrównoważone charakteryzują się odczynem wody obojętnym lub zbliżonym do obojętnego: pH 6,0–7,6, niewielkim przewodnictwem elektrolitycznym (mała ilość soli mineralnych) i większą zawartością wapnia i kwaśnych węglanów w porównaniu do jezior lobeliowych dystroficznych.

Jeziora lobeliowe zeutrofizowane charakteryzują się wyższą koncentracją azotu i fosforu, wapnia, magnezu, przy czym azot i fosfor nie zostaje związany w trwałe kompleksy i jest dostępny dla roślin. Skutkiem tego jest rozwój niepożądanych zbiorowisk glonów czy możliwość wystąpienia także niepożądanych zakwitów oraz zmiany w warunkach fizyczno-chemicznych wód, jak również zanikanie roślinności charakterystycznej dla jezior lobeliowych, a pojawianie się roślinności charakterystycznej dla jezior eutroficznych.

Jeziora lobeliowe zdegradowane to jeziora, które historycznie były jeziorami lobeliowymi, ale długotrwała eutrofizacja wód doprowadziła do zaniku roślinności charakterystycznej dla jezior lobeliowych. W wodach tego typu jezior stwierdza się wysokie koncentracje azotu i fosforu oraz wysokie wartości przewodnictwa elektrolitycznego.

Jeziora lobeliowe, ze względu na niewielkie powierzchnie i często nieduże głębokości, są szczególnie podatne na negatywne oddziaływania, zwłaszcza spowodowane przez działalność ludzką. Zmiany układów hydrologicznych poprzez osuszanie torfowisk w sąsiedztwie tych jezior i odprowadzanie do nich wód humusowych, wapno-

Fot. 3. Poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris* (po lewej) i lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna* (po prawej) (© R. Piotrowicz).

Fot. 4. Lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna* (© R. Piotrowicz).

Fot. 5. Brzeżyca jednokwiatowa *Littorella uniflora* (© R. Piotrowicz).

Fot. 6. Brzeg jeziora Kapka z kwitnącą lobelią jeziorną *Lobelia dortmanna* (© R. Piotrowicz).

wanie czy zarybianie prowadzi do zmian czynników fizyczno-chemicznych ich wód i w konsekwencji do zaniku charakterystycznej roślinności. Z jednej strony jeziora lobeliowe narażone są na eutrofizację, a z drugiej na dystrofizację, dlatego siedlisko to jest niestabilne, bardzo wrażliwe na zmiany i może szybko podlegać degradacji i zanikowi. Istotnym elementem zachowania dobrego stanu jezior lobeliowych jest utrzymanie specyfiki krajobrazu, w postaci naturalnych zbiorowisk w zlewniach tych jezior, z najistotniejszymi elementami, takimi jak: bory sosnowe, kwaśne buczyny, torfowiska mszarne i wysokie.

Gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej obecne w jeziorach lobeliowych to:

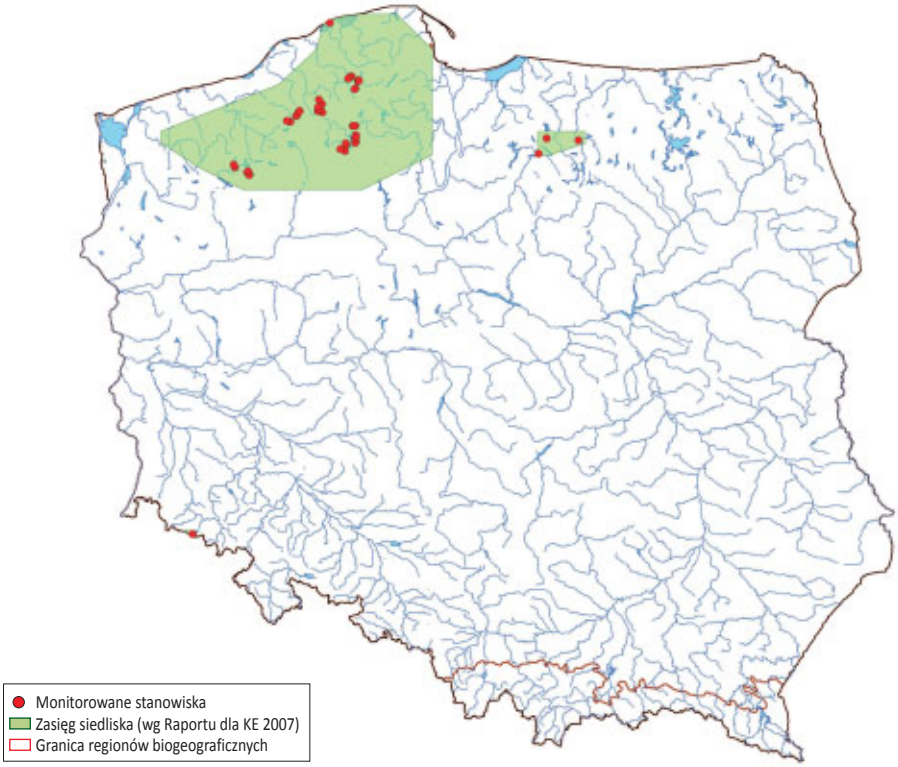
Luronium natans elisma wodna, *Dytiscus latissimus* pływak szerokobrzeżek, *Graphoderus bilineatus* kreślinek nizinny.

4. Typowe gatunki roślin

Gatunkami, których obecność wyróżnia to siedlisko od innych jezior, są następujące rośliny: lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna* (Fot. 3, 4 i 6), poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris* (Fot. 3), poryblin kolczasty *Isoëtes echinospora*, brzeżyca jednokwiatowa *Littorella uniflora* (Fot. 5), wywłócznik skrętoległy *Myriophyllum alterniflorum*, elisma wodna *Luronium natans*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Jeziora lobeliowe w Polsce znajdują się: na Pojezierzu Pomorskim, na obszarze Borów Tucholskich, Równiny Charzykowskiej i Pojezierzu Kaszubskim. W największej ilości występują w okolicach: Kartuz, Sulęczyna, Bytowa, Miastka, Bobolic, Czaplinka, Złocieńca, Swornychgaci i Charzykowych. Poza tym do jezior lobeliowych zalicza się trzy jeziora na Pojezierzu Olsztyńskim oraz Wielki Staw w Karkonoszach, w którym stwierdzono liczne występowanie poryblinu jeziornego *Isoëtes lacustris*.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Ze względu na wysoką wartość siedliska oraz możliwości szybkiej jego degradacji i w konsekwencji zaniku występowania roślin charakterystycznych dla jezior lobeliowych, monitoringiem powinny zostać objęte jeziora znajdujące się we wszystkich regionach ich występowania. Monitorowaniu należy bezwzględnie poddać jeziora na Pojezierzu Olsztyńskim oraz Wielki Staw w Karkonoszach. W latach 2009–2010 przeprowadzono monitoring jezior, w województwie pomorskim (okolice Bytowa, Miastka, Charzykowych) i zachodnio-pomorskim (ok. Bobolic), warmińsko-mazurskim oraz dolnośląskim (Karko-

nosze). Badania monitoringowe objęły obszary Borów Tucholskich, Równiny Charzykowskiej, Pojezierza Olsztyńskiego oraz Karkonoszy. Monitorowane stanowiska są reprezentacyjne dla jezior lobeliowych występujących w Polsce i objęły wszystkie regiony, w których ten typ jeziora został stwierdzony i opisany.

Przed przystąpieniem do szczegółowych prac terenowych należy przede wszystkim potwierdzić, czy jezioro zostało słusznie zidentyfikowane jako jezioro lobeliowe. Stanowiskiem może być zarówno całe jezioro, jak i jego wyraźnie wydzielona część. Wynika z tego, że siedlisko 3110 nie musi koniecznie obejmować całego jeziora. Wówczas, szczególnie w przypadku dużych jezior, można zlokalizować na danym jeziorze więcej niż jedno stanowisko. Obecność charakterystycznych roślin powinna być oceniana w wybranym transekcie. Ponadto osoby prowadzące monitoring powinny mieć możliwość opłynięcia jeziora lub wyraźnie wydzielonej jego części. Próby do analiz wskaźników fizyczno-chemicznych oraz planktonu powinny być pobierane z najgłębszego, zwykle centralnie położonego miejsca w jeziorze lub wyraźnie wydzielonej jego części, a nie ze strefy litoralu.

Sposób wykonania badań

Doświadczenia z monitoringu jezior lobeliowych wskazują, że jest to siedlisko, które nie może być dobrze oceniane bez możliwości współpracy ze specjalistami. Dodatkową trudnością w identyfikacji gatunków charakterystycznych w niektórych przypadkach jest trudność odnalezienia tych gatunków i rzeczywistego stwierdzenia ich obecności. W takich przypadkach najbardziej zalecaną metodą poszukiwania gatunków wskaźnikowych byłoby użycie metody nurkowej. Jednak metoda ta jest wysoce specjalistyczna, trudna i kosztowna do wykorzystania w czasie monitoringu. Dlatego, by zbyt pochopnie nie zaniechać oceny siedliska lub nie popełnić błędu przy ocenie stanu siedliska, należałoby się zastanowić, czy nie powinno się jednak polecić tej metody dla stanowisk, które spełniają wymagania siedliska 3110, na których wcześniej stwierdzane były dobrze rozwinięte zbiorowiska gatunków roślin charakterystycznych dla jezior lobeliowych, a ich obecność nie została stwierdzana w czasie badań terenowych.

W czasie prowadzenia prac monitoringowych w terenie należy przeprowadzić następujące obserwacje i badania:

- ocenić zarastanie brzegów jeziora, wypłycanie, fragmentację siedliska, zmiany jakie zaszły w siedlisku od poprzednio przeprowadzonego badania;
- zwrócić uwagę na ewentualne zniszczenia, zaśmiecanie, odprowadzanie ścieków, kłusownictwo itd.;
- znaleźć miejsce, w którym przy poprzednim badaniu wytyczono transekt (dostępne dane GPS). W przypadku jeśli siedlisko badane jest po raz pierwszy należy znaleźć i wyznaczyć reprezentatywny transekt;
- określić charakterystyczną kombinację zbiorowisk roślin wodnych w ustalonym transekcie;
- określić gatunki dominujące w poszczególnych zbiorowiskach;
- określić występowanie gatunków rzadkich, chronionych, charakterystycznych lub obcych dla siedliska oraz dokonać ich oceny ilościowej (występowanie sporadyczne, bardzo nieliczne, liczne, masowe);

- w centralnej części jeziora lub w centralnej części wydzielonego obszaru jeziora (niezarośniętego lustra wody-pelagialu) należy określić: barwę wody, przeźroczystość (widzialność krążka Secchiego), przewodnictwo, odczyn wody (pH). Próby pobierane powinny być z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1 m);
- pobrać próbę do analiz planktonu (parametr pomocniczy). Próby pobierane powinny być z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1m) i utrwalane płynem Lugola.

Jeśli wyznaczony przy poprzednich badaniach transekt uległ przesunięciu, należy dokładnie określić i zanotować nowe współrzędne geograficzne oraz ocenić wielkość zbiorowiska, czy uległa zmniejszeniu, zwiększeniu bądź pozostaje w stanie porównywalnym do wielkości poprzednio badanego zbiorowiska.

Jeśli jezioro nie jest duże i jest to technicznie możliwe, to należy dodatkowo, poza częścią centralną, opłynąć całe jezioro w celu uchwycenia obecności płatów roślinności lub nawet pojedynczych osobników gatunków rzadkich, chronionych, charakterystycznych czy też obcych lub inwazyjnych dla siedliska, znajdujących się poza badanym transektem. Jeśli do oceny stanu siedliska wybrano część jeziora, wówczas należy opłynąć określoną, wydzieloną część jeziora spełniającą warunki siedliska.

Punkt poboru prób do określenia planktonu powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora). Próby pobiera się przy użyciu siatki planktonowej (zalecana siatka o małej średnicy oczek ø 20 µm lub mniej, ponieważ umożliwi to określenie zarówno fito-, jak i zooplanktonu). Po zagęszczeniu próby przez siatkę planktonową próbkę należy przelać do plastikowego pojemnika i dodać parę kropel płynu Lugola dla utrwalenia. Trzeba także dobrze zabezpieczyć przed wylaniem się w transporcie. Zgrubna analiza różnorodności i udziału procentowego fitoplanktonu i zooplanktonu powinna być dokonana w minimum dwudziestu polach widzenia w mikroskopie świetlnym.

W przypadku braku siatki planktonowej dla określenia fitoplanktonu można zastosować metodę osadzania prób.

Nie wymaga się precyzyjnego oznaczania fito- i zooplanktonu, a w przypadku wątpliwości zalecana jest konsultacja ze specjalistami.

Termin i częstotliwość badań

Badania monitoringowe stanu siedliska w obszarach powinny być prowadzone raz na trzy lata. W przypadku, jeśli wskaźniki dodatkowe będą wyraźnie wskazywały na zły stan siedliska, należy rozważyć przeprowadzenie ponownych badań w krótszym odstępie czasu, np. za rok.

Zaleca się prowadzenie badań w okresie letnim, w miesiącach lipiec-sierpień, nie wcześniej niż początek lipca i nie później niż połowa września.

Sprzęt do badań

Sprzęt niezbędny do badań terenowych:

- mapa, GPS, ołówek, notatnik,

- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: ponton lub łódka,
- buty terenowe lub gumowce,
- aparat fotograficzny,
- sonda do mierzenia przewodnictwa i odczynu wody,
- krążek Secchiego,
- sonda mierząca głębokość lub inny prosty przyrząd umożliwiający zmierzenie głębokości maksymalnej badanego zbiornika,
- kotwiczka do wyciągania roślinności zanurzonej.

Sprzęt nieobligatoryjny, wymagany w przypadku określania wskaźników pomocniczych:

- siatka planktonowa,
- pojemniczek na plankton,
- płyn Lugola,
- możliwość dostępu i użytkowania prostego mikroskopu świetlnego.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 3110 Jeziora lobeliowe

Parametr Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu	Wskaźnik ten określa występowanie zbiorowisk roślinności w obrębie wybranego (charakterystycznego, reprezentatywnego dla siedliska) transektu. W opisie i ocenie należy wymienić rozpoznane syntaksony, jednak bez konieczności wyszczególniania zbiorowisk turzycowych. Wskaźnik ten ocenia czy występują i w jakim stanie zachowania znajdują się zbiorowiska charakterystyczne dla danego siedliska. Należy także określić i opisać obecność gatunków wskaźnikowych dla jezior lobeliowych oraz dokonać ich oceny ilościowej. Ocena powinna zostać przeprowadzona w oparciu o wcześniej ustalony, określony (dostępne współrzędne geograficzne) transekt. W przypadku przesunięcia badanego transektu niezbędne jest określenie i zanotowanie nowych współrzędnych geograficznych.
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska	Wskaźnik określa pojawianie się gatunków charakterystycznych dla wód zeutrofizowanych, dając możliwość stwierdzenia postępującej degradacji siedliska. W przypadku zbiorowisk jezior lobeliowych są to: grążel żółty *Nuphar lutea*, rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*, wywłócznik kłosowy *Myriophyllum spicatum*, żabiściek pływający *Hydrocharis morsus-ranae*, moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*. Oceny powinno dokonywać się w oparciu o wcześniej ustalony, określony (dostępne współrzędne geograficzne) transekt. W przypadku przesunięcia badanego transektu niezbędne jest określenie i zanotowanie nowych współrzędnych geograficznych.
Barwa wody	Jeden z parametrów określających jakość wody. Na barwę wody wpływają odpady organiczne, substancje humusowe, erozja gleb, ścieki, licznie rozwijający się fitoplankton. Wszystkie wymienione elementy mają negatywny wpływ i prowadzą do pogorszenia się stanu siedliska. Barwę wody ocenia się w punkcie usytuowanym mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora).

Odczyn wody	Parametr określający kwasowość lub zasadowość wody. Wskaźnik istotny dla jezior lobeliowych, bowiem obniżające się pH wody będzie świadczyć o zanikaniu siedliska roślin charakterystycznych dla jezior lobeliowych i możliwym przechodzeniu w dystrofię. Natomiast zbyt wysokie pH świadczy o zanikaniu siedliska i możliwej zmianie jeziora lobeliowego w jezioro eutroficzne. Wartość odczynu wody mierzy się sondą pH metrową z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1 m) ze strefy pelagialu (strefa otwartej toni wodnej). Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora).
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	Wartość przewodnictwa elektrolitycznego odzwierciedla poziom zawartości jonów i jest miarą zdolności wody do przewodzenia prądu elektrycznego. Występujące w wodzie zanieczyszczenia ulegające dysocjacji elektrolitycznej są przyczyną lepszego przewodzenia prądu. Na zmianę przewodnictwa prądu wpływa ilość gazów pochłanianych z powietrza (CO_2, SO_3, NO_2, NH_3) oraz zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego (zrzuty ścieków, spływy wód z terenów uprawnych zawierających nawozy fosforowe i azotowe itd.). Wartość przewodnictwa mierzy się sondą z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1m) ze strefy pelagialu (strefa otwartej toni wodnej). Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora).
Przezroczystość wody	Mierzona jako widzialność krążka Secchiego. Krążek Secchiego to biały krążek o średnicy 30 cm opuszczany – na znakowanej linie lub taśmie mierniczej w głąb wody – do momentu kiedy przestajemy go widzieć. Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora). Słaba przezroczystość wody ma negatywny wpływ na rozwój roślinności zanurzonej i może być efektem silnego rozwoju fitoplanktonu lub obecnością zawiesiny w wodzie.
Wskaźnik pomocniczy	
Plankton*	Określany jest na podstawie analizy fitoplanktonu oraz zooplanktonu w badanych próbkach. Trzystopniową ocenę wartości tego wskaźnika wykonuje się zgodnie z tab. 2, odrębnie dla każdej z tych grup. Jeśli oceny obu tych składowych różnią się, to za ocenę końcową przyjmuje się niższą wartość. Plankton roślinny i zwierzęcy jest elementem szybko reagującym na zmiany warunków, stąd jego odpowiedź jest najszybsza. Zanim zmiany warunków siedliskowych staną się widoczne na poziomie roślin wyższych, fito- i zooplankton wykaże zmiany w krótszym odcinku czasu.
Perspektywy ochrony	Rozpoznaniu powinny podlegać realne możliwości zachowania właściwego stanu siedliska oraz poprawy stanu niewłaściwego. W opisie należy umieścić informację na temat potencjalnych zabiegów ochronnych dla zachowania bądź poprawy stanu siedliska. Ocenie powinien także podlegać stan zlewni jezior i sposób ich zagospodarowania, np. czy istnieje gospodarka wodno-ściekowa, czy zanieczyszczenia nie są odprowadzane do jezior. Dotyczy to domostw i gospodarstw, a także zabudowy rekreacyjnej. Należy także oceniać sposób gospodarowania pól znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu jeziora oraz jego zlewni, sposób gospodarowania lasami znajdującymi się w zlewni jezior oraz sposób gospodarowania samymi jeziorami lobeliowymi. W przypadku dopuszczenia jezior do rekreacji powinno się oceniać stan infrastruktury rekreacyjnej.

* Zjawiskiem niekorzystnym i niepożądanym dla ekosystemów jeziornych są zakwity sinicowe. W przypadku stwierdzenia ich w jeziorach lobeliowych otrzymujemy informację o zwiększającej się trofii jezior, prowadzącej do pogorszenia się stanu siedliska, a w konsekwencji zanikania siedliska 3110. Obecność zakwitu sinicowego informuje nas, że powinniśmy zwrócić szczególną uwagę na stan ekosystemu, w którym zjawisko zostało stwierdzone oraz zastosować natychmiastowe działania ochronne.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego siedliska przyrodniczego 3110 Jeziora lobeliowe

Parametr	FV właściwy	U1 niezadowalający	U2 zły
Specyficzna struktura i funkcje (łącznie z typowymi gatunkami)			
Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu	Dominują płaty zespołu *Lobelietum dortmannae*, *Isoetetum lacustris* lub *Myriophylletum alterniflori*. Duża różnorodność gatunków charakterystycznych dla jezior lobeliowych, liczne lub masowe występowanie gatunków charakterystycznych. Gatunki charakterystyczne dla jezior lobeliowych: lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna*, poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris*, poryblin kolczasty *Isoëtes echinospora*, brzeżyca jednokwiatowa *Littorella uniflora*, wywłócznik skrętoległy *Myriophyllum alterniflorum*, elisma wodna *Luronium natans*	Obecna roślinność zespołu *Isoeto-Lobelietum* nielicznie, dominacja *Myriophyllum spicatum* nad *Myriophyllum alterniflorum.* Mała różnorodność gatunków charakterystycznych dla jezior lobeliowych, nieliczne, bardzo nieliczne lub sporadyczne występowanie gatunków charakterystycznych	Gatunki charakterystyczne dla jezior lobeliowych obecnie nie występują (ale były notowane wcześniej) lub występują pojedynczo jako towarzyszące w obrębie zbiorowisk roślinności typowej dla jezior eutroficznych lub dystroficznych
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska	Brak gatunków wskazujących na degenerację siedliska	Gatunki wskazujące na degenerację siedliska występują pojedynczo	Gatunki wskazujące na degenerację siedliska zwiększają swój udział w zbiorowiskach. Są to następujące gatunki: *Nuphar lutea*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Hydrocharis morsus-ranae*
Barwa wody	Przezroczysta, sinoniebieska lub niebieska	Niebieska z odcieniem zielonym lub żółtozielonym	Brunatna lub wyraźnie zielona
Odczyn wody	pH 5,5–7,5	pH <5,5 do 4,5 lub >7,5 do 8,5	pH <4,5 lub >8,5
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	<100 µS cm^{-1}	100–250 µS cm^{-1}	>250 µS cm^{-1}
Przezroczystość wody	Widzialność krążka Secchiego >3,5 m	Widzialność krążka Secchiego 1,5–3,5 m	Widzialność krążka Secchiego <1,5 m
Wskaźnik pomocniczy			
Plankton: Fitoplankton	W jeziorach dystroficznych wiele taksonów miksotroficznych, obecne złotowiciowce lub drobne zielenice i/ lub sinice chrookokalne, z wyłączeniem gatunków należących do rodzajów *Microcystis* lub *Woronichinia*. Możliwa także dominacja dinofitów lub kryptofitów oraz obecność *Gonyostomum semen* (*Raphidophyceae*)	Współdominacja sinic i zielenic	Dominacja sinic nitkowatych lub z rodzaju *Microcystis*, *Woronichinia*, zakwity sinicowe
Zooplankton	Częste *Rotatoria* i *Cladocera*, ale z małym zagęszczeniem, nieliczne Copepoda przewaga dużych form filtratorów/wioślarek (*Daphnia!*)	Obecne wrotki i małe wioślarki (*Bosmina*, *Chydorus*)	Dominacja wrotków zwłaszcza *Keratella cochlearis* f. *tecta*
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie FV lub jeden U1	Dwa lub trzy U1, brak U2	Jeden lub więcej parametrów ocenionych na U2

Perspektywy ochrony	Perspektywy ochrony siedliska dobre lub doskonałe; nie przewiduje się znaczącego oddziaływania czynników zagrażających; przetrwanie w dłuższej perspektywie czasowej bardzo prawdopodobne	Kombinacje pośrednie	Perspektywy ochrony siedliska są złe, można się spodziewać lub obserwowany jest silny wpływ czynników zagrażających (odwadnianie terenu, zła gospodarka jeziorami, zła gospodarka w zlewni itd.) nie można zagwarantować przetrwania w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie FV lub dwa FV i jeden U1	Dwa lub trzy U1, brak U2	Jeden lub więcej U2

Wskaźniki kardynalne

- Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu
- Gatunki wskazujące na degenerację siedliska
- Barwa wody
- Odczyn wody
- Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)
- Przezroczystość wody

Wskaźniki dodatkowe

- Plankton

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**3110 Jeziora lobeliowe**
Nazwa stanowiska	Jezioro Chlewo
Typ stanowiska	Badawcze
Zbiorowiska roślinne	*Isoeto-Lobelietum littorelletosum* *Isoeto-Lobelietum isoetosum* (syn. *Isoetetosum lacustris*) zb. z *Drepanocladus tenuinervis*
Opis siedliska na stanowisku	Duże jezioro lobeliowe (pow. 54,9 ha) wyraźnie rozdzielone na dwa plosa. Linia brzegowa niezbyt urozmaicona. Brzegi jeziora piaszczyste, od strony południowej strome, obecnie gęsto zabudowane domkami rekreacyjnymi ośrodków wypoczynkowych. Strona północna najbliższej zlewni jeziora porośnięta lasem liściastym i w mniejszym stopniu iglastym. Lasy na całym obszarze zlewni jeziora zajmują ponad połowę jej powierzchni. Pozostała część to głównie pola uprawne, użytki zielone i zabudowania. Roślinność charakterystyczna dla jezior lobeliowych występuje obficie, w szczególności na płyciznach oraz na łagodnie opadających stokach dna. Do głębokości 100 cm największy udział ma *Lobelia dortmanna* i *Littorella uniflora*. W jeziorze tym poryblin (*Isoëtes lacustris*) zajmuje przedział głębokości od 100 do 300 cm, a zwarcie poryblinu przekracza często 60%. Do głębokości 4-4,5 m występuje mech *Drepanocladus tenuinervis*. W jeziorze Chlewo widoczne są symptomy eutrofizacji. Przejawiają się one w postaci obecnością glonów nitkowatych na roślinności podwodnej. Należałoby więc poddać ocenie gospodarkę ściekową zabudowy rekreacyjnej nad brzegami jeziora.

Powierzchnia płatów siedliska	Powierzchnia *Isoeto-Lobelietum littorelletosum*: 150 m^2 Powierzchnia *Isoeto-Lobelietum isoetosum*: 480 m^2 Powierzchnia zb. z *Drepanocladus tenuinervis*: 270 m^2 Powierzchnia łączna płatów siedliska: 900 m^2
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	PLH320001 Bobolickie Jeziora Lobeliowe
Zarządzający terenem	
Współrzędne geograficzne	Współrzędne geograficzne początku transektu: 16° 40'...''E, 53° 56' ...''N
Wymiary transektu	30x30 m
Wysokość n.p.m.	152,3 m
Obszar	Bobolickie Jeziora Lobeliowe
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2009
Typ monitoringu	Zintegrowany
Eksperci lokalni	Klimaszyk Piotr, Kraska Marek, Piotrowicz Ryszard
Zagrożenia	Intensywna zabudowa rekreacyjna na obrzeżach zbiornika
Inne wartości przyrodnicze	
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Tendencje do degradacji
Wykonywane działania ochronne	
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Zakaz zarybiania karpiowatymi i obcymi gatunkami, zakaz zanęcania ryb, zakaz kąpieli poza miejscami wyznaczonymi, uregulowana gospodarka wodno-ściekowa zabudowy rekreacyjnej
Data kontroli	09.2009
Uwagi	

TRANSEKT			
Parametry/ Wskaźniki	**Opis wskaźnika**	**Wartość parametru/ wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		Powierzchnia nie uległa zmianom	FV
Specyficzna struktura i funkcja			**FV**
Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu	Wymienić syntaksony występujące na transekcie	*Isoeto-Lobelietum littorelletosum* *Isoeto-Lobelietum isoetosum* zb. z *Drepanocladus tenuinervis*	FV
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska	Wskaźnik określa pojawianie się gatunków charakterystycznych dla wód zeutrofizowanych. Podać listę takich gatunków odnotowanych na transekcie	Brak	FV

Barwa wody	Barwę wody określona w mg Pt/dm^3	Woda o przezroczysta o niebieskawej barwie. W strefie epilimnionu barwa wynosi 8 mg Pt/dm^3.			FV
Odczyn wody	Wartość odczynu wody mierzy się sondą pH-metrową	Odczyn wód strefy epilimnionu wynosi: pH 6,35			FV
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	Pomiar sondą w warstwie powierzchniowej w µSm cm^{-1}	Przewodnictwo w strefie epilimnionu wynosi 60 µSm cm^{-1}			FV
Przezroczystość wody	Widzialność krążka Secchiego, pomiar w cm	Widzialność 5,1 m			FV
Fitoplankton	Opisać i podział udział procentowy grup gatunków	Brak zakwitu. Pod względem ogólnej liczebności najwyższy udział posiadały zielenice *Chlorophyceae* (80% ogólnej liczby fitoplanktonu) Kolejną grupą pod względem liczebności były kryptofity (9% ogólnej liczebności)			FV
Zooplankton	Opisać i podział udział procentowy grup gatunków	W powierzchniowych strefach toni wodnej zdecydowanie przeważają wrotki (dominacja *Keratella cochlearis*). W dwukrotnie mniejszej liczebności występują wioślarki (dominacja Diaphanosoma brachyurum)			U1
Perspektywy ochrony					FV
Ocena ogólna	Należy również podać udział procentowy powierzchni siedliska o różnym stanie zachowania na całym stanowisku (w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska na stanowisku).		FV	100%	FV
			U1	-	
			U2	-	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
251	plądrowanie stanowisk roślin	B	-	Niszczenie roślinności jezior lobeliowych spowodowane intensywną rekreacją
600	Infrastruktura sportowa i rekreacyjna	C	-	Intensywna zabudowa rekreacyjna na obrzeżach zbiornika.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Podobną charakterystykę ekologiczną, jak typ jezior lobeliowych dystroficznych, posiadają jeziora dystroficzne – kod 3160. Jeziora lobeliowe łatwo jednak odróżnić od jezior dystroficznych, ponieważ w tych ostatnich nie występuje roślinność charakterystyczna dla jezior lobeliowych.

5. Ochrona siedliska

Najbardziej niebezpieczne dla jezior lobeliowych są zjawiska eutrofizacji i dystrofizacji, które mogą spowodować zanik siedliska.

Aby zapobiec eutrofizacji tych siedlisk, należy przestrzegać zasad ochrony opartych na świadomym działaniu, mającym na celu zapobieganie niekorzystnym zjawiskom. Procesy destrukcji to procesy przebiegające w obrębie jezior i ich brzegów, ale także zjawiska zachodzące w zlewni. Dlatego ważnym elementem ochrony jest ochrona nie tylko samych jezior, ale także opracowanie zasad ochrony ich zlewni. Powinna zostać uregulowana gospodarka wodno-ściekowa, aby zanieczyszczenia nie były wprowadzane do jezior. Dotyczy to domostw i gospodarstw, a także zabudowy rekreacyjnej. W celu zapobiegania wprowadzania związków powodujących wzrost trofii powinna zostać uregulowana kwestia nawożenia pól, znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu jeziora oraz jego zlewni.

Jeziora lobeliowe powinny zostać wyłączone z zagospodarowania rybackiego oraz wędkarskiego połowu ryb. Jeśli jeziora pozostaną udostępnione do wędkowania, to zakaz powinien dotyczyć bezwzględnego zanęcania ryb. W przypadku silnej presji wędkarskiej i stosowania zanęty następuje szybki wzrost trofii. Jeziora lobeliowe nie mogą być zarybiane rybami karpiowatymi oraz gatunkami obcymi. Skutkiem takiej procedury jest niszczenie roślinności makrofitowej, także tej będącej przedmiotem ochrony. Drugim, ubocznym i negatywnym skutkiem tego typu zarybień jest ruszanie osadów dennych, co prowadzi do przyspieszenia eutrofizacji. Dla wędkarzy powinny zostać wyznaczone i przygotowane miejsca do połowu (kładki), poza którymi będzie zakaz wędkowania, aby zapobiec wydeptywaniu i niszczeniu roślinności. Miejsca te powinny być regularnie sprzątane.

W przypadku udostępnienia jezior do rekreacji powinno się wyznaczyć miejsca kąpieli z dostępną bazą sanitarną oraz zakazać kąpieli poza wyznaczonymi i przygotowywanymi do tego celu miejscami. Należy także wprowadzić zakazy poruszania się poza wyznaczonymi ścieżkami, również w celu zapobieżenia niszczeniu roślinności.

Należy konsekwentnie egzekwować zakazy oraz prowadzić kampanie uświadamiające społeczeństwu wartość przyrodniczą chronionych obszarów, a także wskazać wymierne efekty dla lokalnej społeczności, wynikające z istnienia i dobrego stanu zachowania unikatowych siedlisk wodnych.

Podstawą działań ochronnych powinno być stałe monitorowanie jezior lobeliowych, zwłaszcza stanu gatunków roślin charakterystycznych dla tego typu siedliska. Należałoby rozważyć propozycję reintrodukcji poryblinu jeziornego *Isoëtes lacustris* i innych gatunków jezior lobeliowych do jezior, których parametry wskazują na dobre siedlisko typu lobeliowego, a w których w niedawnej przeszłości występowały takie gatunki, a zanikły na skutek działalności ludzkiej.

6. Literatura

Burchardt L. (red.). 2010. Klucz do oznaczania gatunków fitoplanktonu jezior i rzek. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych i badań terenowych. UAM, Wydział Biologii, Biblioteka Pomocy Dydaktycznych.

Kłosowski S. 1994. Ekologia głównych zbiorowisk roślin wodnych z klasy *Littorelletea uniflorae* Br. –Bl. ex Tx. 1943 w Polsce. W: M. Kraska (red), Jeziora lobeliowe, charakterystyka,funkcjonowanie i ochrona. Cz. I.Idee Ekol. 6, ser. Szkice 4, Poznań, s. 93–104.

Kraska M. 2004. Jeziora lobeliowe. W: J. Herbich (red.), Siedliska przyrodnicze. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 2. Wody słodkie i torfowiska. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.

Kraska M., Piotrowicz R. 1994. Roślinność wybranych jezior lobeliowych na tle warunkow fizyczno–chemicznych ich wód, W: M. Kraska (red.). Jeziora lobeliowe, charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona. Cz. I. Idee Ekol. 6, ser. Szkice 4, Poznań, s. 67–83.

Kraska M., Piotrowicz R., Klimaszyk P. 1996a. Jeziora lobeliowe w Polsce. Chrońmy Przyr. Ojcz. 52(3): 5–25.

Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridiophytes of Poland a checklist. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków.

Rybak I.J. 1994. Przegląd słodkowodnych zwierząt bezkręgowych. *Aschelminthes Rotatoria*. PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

Rybak I.J. 1994. Przegląd słodkowodnych zwierząt bezkręgowych. *Copepoda*. PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

Rybak I.J. 1994. Przegląd słodkowodnych zwierząt bezkręgowych. *Cladocera*. PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1988. Rośliny polskie, cz. I i II. Wydanie VI. PWN. Warszawa.

Szmeja J. 1992. Struktura, organizacja przestrzenna i demografia populacji isoetidów. Stud. ekol. roślin podwod., Rozpr. i Monogr. 175, Uniw. Gdański, Gdańsk.

Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Zgoda T. 2008. Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, IOŚ, Warszawa.

Opracowali: **Elżbieta Wilk-Woźniak, Marek Kraska, Ryszard Piotrowicz, Piotr Klimaszyk**

3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion, Potamion*

Fot.1. Starorzecze (© S. Ligęza).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Lista podstawowych zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla siedliska przyrodniczego 3150. Nazewnictwo i ujęcie zespołów przyjęto wg Ratyńskiej i in. 2010. Wykaz nie obejmuje roślinności szuwarowej.

Klasa: *Potametea* Klika in Klika et Novák 1941

Rząd: *Potametalia* W. Koch 1926

Związek: *Potamion pectinati* (W. Koch 1926) Görs 1977

Potametum lucentis Hueck 1931 – zespół rdestnicy połyskującej

Potametum crispi Kaiser 1926 – zespół rdestnicy kędzierzawej

Potametum acutifolii Segal 1965 – zespół rdestnicy ostrolistnej

Potametum perfoliati (W. Koch 1926) Pass. 1964 – zespół rdestnicy przeszytej

Potametum pectinati (Hueck 1931) Carstensen 1955 – zespół rdestnicy grzebieniastej

Potametum compressi Tomaszewicz 1979 nom. inval. – zespół rdestnicy ściśnionej

Potametum filiformis W. Koch 1928 – zespół z rdestnicą nitkowatą

Potametum pusilli Gąbka et Dolata 2010 – zespół rdestnicy drobnej
Zannichellietum palustris (W. Koch 1926) Lang 1967 – zespół zamętnicy błotnej
Najadetum marinae Fukarek 1961 – zespół jezierzy morskiej
Hippuridetum submersae Podbielkowski et Tomaszewicz 1978 – zbiorowisko przęstki pospolitej
Elodeetum canadensis Eggler 1933 – zespół moczarki kanadyjskiej
Ceratophylletum demersi Hild 1956 – zespół rogatka sztywnego
Ceratophylletum submersi (Soó 1928) Den Hartog et Segal 1964 – zespół rogatka krótkoszyjkowego
Myriophylletum spicati Soó 1927 ex Podbielkowski et Tomaszewicz 1978 – zespół wywłócznika kłosowego
Myriophylletum verticillati Gaudet 1924 – zespół wywłócznika okółkowego
Ranunculetum circinati Sauer – zespół włosienicznika krążkolistnego
Ceratophyllum demersum-Fontinalis antipyretica pro ass. – zbiorowiska z dominacją mchu zdrojka

Związek: *Nymphaeion* Oberd. 1957
Nymphaeo albae-Nupharetum luteae Nowiński 1928 nom. mut. – zbiorowisko z dominacją grążela żółtego lub grzybieni białych
Potametum natantis Kaiser 1926 – zespół rdestnicy pływającej
Polygonetum natantis Soó 1927 ex Brzeg et M. Wojterska 2001 – zespół rdestu ziemnowodnego
Nymphoidetum peltatae (Allorge 1922) Bellot 1951 – zespół grzybieńczyka wodnego

Fot. 2. Jezioro eutroficzne (© W. Pęczuła).

Trapetum natantis Th. Müller et Görs 1960 ex V. Kárpáti 1963 – zespół kotewki orzecha wodnego

Związek: *Ranunculion aquatilis* Pass. 1964 (Syn.: Hottonion Segal 1964)

Hottonietum palustris R. Tx. 1937 ex Pfeiffer 1941 – zespół okrężnicy bagiennej

Ranunculetum aquatilis (Sauer 1937) Géhu 1961 – zespół włosienicznika wodnego

Ranunculetum peltati (Sauer 1937) Weber-Oldecop – zespół włosienicznika tarczowatego

Klasa: *Lemnetea minoris* (R. Tx. 1955) de Bolós et Masclans 1955

Rząd: *Lemnetalia minoris* (R. Tx. 1955) de Bolós et Masclans 1955

Związek: *Lemnion minoris* (R. Tx. 1955) de Bolós et Masclans 1955

Lemnetum gibbae (Bennema et al. 1943) Miyawaki et J. Tx. 1960 – zespół rzęsy garbatej

Wolffietum arrhizae (Bennema et al. 1943) Miyawaki et J. Tx. – zespół wolffii bezkorzeniowej

Lemno-Spirodeletum polyrrhizae W. Koch 1954 ex Th. Müller et Görs 1960 – zespół spirodeli wielokorzeniowej

Lemnetum minoris Soó 1927 – zespół rzęsy drobnej

Lemno minoris-Salvinietum natantis (Slavnić 1956) Korneck 1959 – zespół salwinii pływającej

Lemnetum trisulcae (Kelhofer 1915) R. Knapp et Stoffers 1962 – zespół rzęsy trójrowkowej

Riccietum fluitantis Slavnić 1956 em. R. Tx. 1974 – zespół wgłębki wodnej

Ricciocarpetum natantis (Segal 1963) R. Tx. 1974 – zespół wgłębika pływającego

Związek: *Hydrocharition morsus-ranae* Rübel 1933

Lemno-Utricularietum vulgaris Soó 1928 ex 1947 – zespół pływacza zwyczajnego

Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae (Oberd. 1957) Pass. 1978 – zespół żabiścieku pływającego

Stratiotetum aloidis (Nowiński 1930) Miljan 1933 – zespół osoki aloesowatej

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko przyrodnicze 3150 obejmuje szeroką grupę naturalnych zbiorników wodnych o różnym statusie troficznym (głównie: mezo- i eutroficznych) oraz różnej genezie (naturalne jeziora, naturalne drobne zbiorniki wodne, starorzecza).

Siedlisko podzielone jest na podtypy:

3150 – 1 Jeziora eutroficzne.

3150 – 2 Eutroficzne starorzecza i naturalne, drobne zbiorniki wodne.

Naturalne, o różnej wielkości (powierzchnia zwykle powyżej jednego hektara), trwale istniejące zbiorniki wodne o różnej głębokości (zbiorniki płytkowodne i głębokie) oraz różnym pochodzeniu. Woda w jeziorach ulega stosunkowo powolnej wymianie, choć uzależnione to jest m.in. od połączenia hydrologicznego z ciekami.

W obrębie głębszych zbiorników wyróżnia się strefy: litoral, pelagial i profundal. Litoral to płytka strefa przybrzeżna, której zasięg jest warunkowany położeniem stoku jeziornego, warunkami świetlnymi oraz rozmieszczeniem roślinności dennej. W litoralu występują rośliny szuwarowe. Za strefą szuwaru pojawiają się rośliny o liściach pływających: grążel żółty *Nuphar lutea*, grzybienie *Nymphaea* spp., rdestnice *Potamogeton* spp., rdest ziemnowodny *Polygonum amphibium* i inne. Poniżej pasa roślin o liściach pływających znajduje się pas roślin zanurzonych z dominacją rdestnic, wywłóczników *Myriophyllum* spp., jezierzy morskiej *Najas marina*, rogatka sztywnego *Ceratophyllum demersum*, moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*. Pelagial to strefa otwartej toni wodnej, w której nie występują makrofity, a za produkcję pierwotną odpowiadają zespoły glonów planktonowych. Strefa profundalu jest głębokowodna, denna, do której nie dociera światło.

W obrębie siedliska przyrodniczego 3150 szczególnym typem są mezotroficzne, zazwyczaj głębokie jeziora z dominacją zbiorowisk z gatunkami rdestnic (jeziora typu *Potamogeton*).

W przypadku jezior eutroficznych o małej głębokości nie wykształca się strefa toni wodnej (pelagial), a cała powierzchnia dna może być pokryta roślinnością, tworząc rozległy litoral. Płytkie jeziora mają charakter polimiktyczny. Zmiany poziomu wód w jeziorach są niewielkie w porównaniu ze starorzeczami i innymi drobnymi zbiornikami wodnymi, choć jest to zależne od wielu czynników, takich jak pojemność jeziora i sposób jego zasilania.

3150 – 2 Eutroficzne starorzecza i naturalne, drobne zbiorniki wodne.

Starorzecza to zbiorniki wodne typowo związane z dolinami rzecznymi. W literaturze często określane jako „jeziora rzeczne" lub „jeziora przyrzeczne", w rzeczywistości jednak zdecydowanie różnią się od jezior genezą i sposobem funkcjonowania. Chociaż zespoły roślinne, które występują w starorzeczach, mogą być podobne do tych istniejących w jeziorach eutroficznych i mezotroficznych (siedlisko 3150 – 1), jednak ze względu na fluwialną genezę, specyficzną morfometrię i dynamikę, powinny być traktowane jako odmienny typ ekosystemów wodnych.

W porównaniu do jezior naturalnych, zmienność stanów wód w starorzeczach jest zdecydowanie wyższa. Zazwyczaj nie posiadają zasilania powierzchniowego (za wyjątkiem oddziaływania rzeki głównej, przy której występują lub też za wyjątkiem rowów melioracyjnych albo niewielkich cieków). Różnorodność dróg i sposobów zasilania starorzeczy powoduje, że także zmienność jakości ich wód jest duża.

Starorzecza są starymi korytami rzek odciętymi w wyniku wyżłobienia (odcięcia) przez rzekę nowego koryta. Wyróżniają się zwykle półkolistym kształtem wynikającym z procesów erozyjno-akumulacyjnych w korycie rzecznym prowadzących do powstania zakoli i meandrów. Kształty starorzeczy starszych są często bardziej złożone i nieregularne. Cechują się zazwyczaj stosunkowo niewielką szerokością w porównaniu do długości. Niektóre mogą osiągać długość nawet do kilku kilometrów. Ze względu na duży stopień przekształcenia dolin rzecznych w wyniku regulacji koryt do omawianego siedliska można zaliczyć także starorzecza, które powstały w wyniku hydrotechnicznych zmian koryta, zazwyczaj w wyniku prostowania koryta rzeki lub poprzez odcięcie istniejącego zakola wskutek obwałowań koryta.

Starorzecza zaliczone do siedliska typu 3150 to zbiorniki wód stagnujących, niepozostające w trwałym połączeniu z rzeką. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się ich połączenie z rzeką, o ile połączenie to jest niewielkie, a oddziaływanie rzeki jest tylko okresowe i duża część starorzecza wykazuje cechy wód stagnujących. Starorzecza są zbiornikami wodnymi zróżnicowanymi pod względem wielkości, od kilku metrów kwadratowych do nawet kilkudziesięciu hektarów. Większość z nich charakteryzuje się niewielką głębokością maksymalną, nieprzekraczającą kilku metrów, w związku z tym nie wykształca się w nich stratyfikacja termiczna i nie występują strefy: epilimnion, metalimnion i hipolimnion. Także z tego powodu trudno jest wyróżnić tu strefy litoralu i pelagialu. Zdarza się, że cała powierzchnia starorzecza porośnięta jest przez roślinność wodną. Występują także starorzecza głębokie, gdzie wykształca się stratyfikacja termiczna i wówczas można wyróżnić poziomy, takie same jak w głębokich jeziorach. Istnienie starorzeczy jest zależne od poziomu wód rzecznych oraz od poziomu wód gruntowych. Obniżenie tych wód skutkuje szybszym wypłycaniem i zarastaniem starorzeczy i drobnych zbiorników, a tym samym szybszym ich zanikaniem.

Drobne zbiorniki wodne („oczka wodne") naturalnego pochodzenia to zbiorniki powstałe w naturalnych zagłębieniach terenu, charakteryzujące się małą powierzchnią i niewielką głębokością. W krajobrazie polodowcowym ich liczba może wynosić nawet kilkadziesiąt na km^2. Ich geneza wiąże się zazwyczaj z wytopieniem małej wielkości brył martwego lodu. Starorzecza i drobne zbiorniki wodne są często siedliskami wielu rzadkich i zagrożonych gatunków roślin i zwierząt.

3. Warunki ekologiczne

3.1. Jeziora eutroficzne

Są to jeziora, których wody charakteryzują się znaczną zawartością związków pokarmowych pochodzących zarówno ze źródeł allo-, jak i autochtonicznych. Charakteryzują się wysokim tempem produkcji pierwotnej, czego efektem jest znaczna zawartość materii organicznej w wodzie i osadach dennych. Występuje w nich duża różnorodność biocenotyczna. Woda charakteryzuje się przewodnictwem elektrolitycznym w szerokim zakresie od ok. 300 µS cm^{-1} do ponad 900 µS cm^{-1} oraz odczynem wody od pH 6,5 do 9,0. Woda w jeziorach eutroficznych jest najczęściej słabo zabarwiona, chociaż może posiadać pewne ilości substancji humusowych (wówczas przybiera kolor brązowawy) pochodzących z otaczających je torfowisk niskich lub siedlisk leśnych. Kolor wody może być także uzależniony od stopnia rozwoju fitoplanktonu i może przybierać barwę zielonkawą lub brunatnawą, w zależności od dominującej grupy glonów. W jeziorach tego typu okresowo pojawiają się zakwity wody wywołane przez glony planktonowe. W okresach zakwitów woda może być wyraźnie zielona, sinozielona lub brunatnawa. W zooplanktonie obecne są gatunki należące do grup wrotków, wioślarek i widłonogów, jednak udział poszczególnych grup może być różny. W jeziorach eutroficznych, zasobnych w związki pokarmowe, istnieje wzajemna zależność pomiędzy rozwojem poszczególnych zbiorowisk producentów pierwotnych. W zbiornikach głębokich dominującą grupą ekologiczną jest zazwyczaj fitoplankton. W płytkich jeziorach w stanie niezaburzonym

(z przezroczystą wodą), w których istnieją warunki do zasiedlenia dna, mogą dominować makrofity, które skutecznie konkurują ze zbiorowiskami glonów planktonowych, zapewniając dużą przejrzystość wody (stan makrofitowy). W przypadku degradacji ekosystemu, nadmierny rozwój fitoplanktonu powoduje pogorszenie warunków świetlnych i tym samym ogranicza rozwój roślinności dennej (stan jeziora określany jako fitoplanktonowy). Niektóre płytkie zbiorniki eutroficzne, będące w zaawansowanym stopniu sukcesji, charakteryzują się naturalnie występującym stanem fitoplanktonowym. Należy zaznaczyć, że w najlepszym stanie zachowania siedlisko 3150 reprezentują jeziora mezotroficzne, o dużej przezroczystości wody, z silnie rozwiniętą strefą roślinności podwodnej.

3.2. Eutroficzne starorzecza i naturalne, drobne zbiorniki wodne

Najczęściej są to zbiorniki wód nieprzepływowych o słabej dynamice mas wodnych. Wiele spośród nich jest silnie wypłycona. Wody, podobnie jak w jeziorach eutroficznych, charakteryzują się znaczną zawartością związków pokarmowych, co jest związane ze sposobem zasilania (możliwy okresowy dopływ żyznych wód rzecznych). Także tutaj występuje duże tempo produkcji pierwotnej i duża zawartość autochtonicznej materii organicznej w wodzie i osadach dennych. Zaznacza się w nich także znaczna różnorodność fitocenotyczna. Powierzchnia zbiornika może być pokryta na dużym obszarze przez pleustofity (np. tzw. rzęsy wodne, salwinia pływająca itp.), co ogranicza rozwój roślinności dennej. Podobnie jak w jeziorach eutroficznych pojawia się duży zakres zmienności w odczynie wody (pH 6,5–9,0) oraz przewodnictwie elektrolitycznym (300–900 $\mu S\ cm^{-1}$). Lokalnie (w zależności od podłoża geologicznego oraz położenia w okolicy dużych miast) przewodnictwo może być wyższe. Możliwe jest występowanie zakwitów wody utworzonych przez glony, także tych wywołanych przez sinice.

4. Typowe gatunki roślin

Gatunki roślin typowe dla siedliska 3150 to: rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*, wywłócznik kłosowy *Myriophyllum spicatum*, wywłócznik okółkowy *M. verticillatum*, przęstka pospolita *Hippuris vulgaris* f. *submersa*, włosienicznik krążkolistny *Batrachium*

Fot. 3. Rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum* (© E. Wilk-Woźniak).

Fot. 4. Moczarka kanadyjska *Elodea canadensis* i wywłócznik okółkowy *Myriophyllum verticilatum* (© T. Ozimek).

Fot. 5. Wywłócznik kłosowy *Myriophyllum spicatum* (© B. Nagengast).

Fot. 6. Wywłócznik okółkowy *Myriophyllum verticillatum* (© M. Grabowska).

Fot. 7. Rdestnica pływająca *Potamogeton natans* (© M. Gąbka).

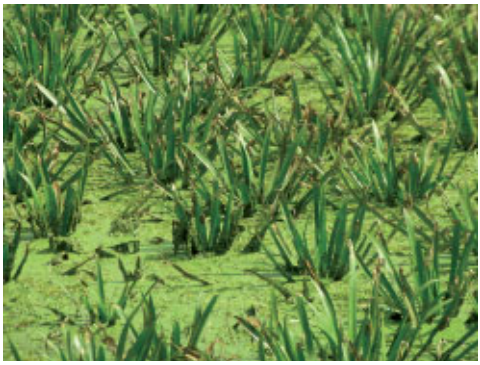
Fot. 8. Kotewka orzech wodny *Trapa natans* (© E. Wilk-Woźniak).

Fot. 9. Salwinia pływająca *Salvinia natans*, rzęsa drobna *Lemna minor*, spirodela wielokorzeniowa *Spirodela polyrhiza* (© B. Nagengast).

Fot. 10. Zbiorowisko spirodeli wielokorzeniowej *Spirodela polyrhiza* i wolfii bezkorzeniowej *Wolffia arrhiza* (© M. Gąbka).

circinatum, zamętnica błotna *Zannichellia palustris*, moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*, grążel żółty *Nuphar lutea*, grzybienie białe *Nymphaea alba*, grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*, kotewka orzech wodny *Trapa natans*, rdestnica grzebieniasta *Potamogeton pectinatus*, rdestnica kędzierzawa *P. crispus*, rdestnica lśniąca *P.* x *nitens*, rdestnica nitkowata *P. filiformis*, rdestnica ostrolistna *P. acutifolius*, rdestnica pływająca *P. natans*, rdestnica połyskująca *P. lucens*, rdestnica przeszyta *P. perfoliatus*, rdestnica stę-

Fot. 11. Żabiściek pływający *Hydrocharis morsus-ranae* (© R. Gołdyn).



Fot. 12. Osoka aloesowata *Stratiotes aloides* (© E. Wilk-Woźniak).

Fot. 13. Grzybienie białe *Nymphaea alba* (© R. Gołdyn).

Fot. 14. Grążel żółty *Nuphar lutea* (© E. Wilk-Woźniak).

piona *P. obtusifolius*, rdestnica ścieśniona *P. compressus*, rdest ziemnowodny *Polygonum amphibium* fo. *natans*, okrężnica bagienna *Hottonia palustris*, osoka aloesowata *Stratiotes aloides*, rzęsa drobna *Lemna minor*, rzęsa garbata *L. gibba*, rzęsa trójrowkowa *L. trisulca*, spirodela wielokorzeniowa *Spirodela polyrhiza*, wgłębka wodna *Riccia fluitans*, wgłębik pływający *Ricciocarpus natans*, żabiściek pływający *Hydrocharis morsus-ranae*, salwinia pływająca *Salvinia natans*, mech zdrojek *Fontinalis antipyretica*, jezierza morska *Najas marina* i wiele innych (Fot. 2–13).

5. Rozmieszczenie w Polsce

Jeziora eutroficzne i mezotroficzne występują na obszarze prawie całego kraju, z wyjątkiem Polski południowej. W największej ilości są zgrupowane w obrębie Pobrzeży Południowobałtyckich, Pojezierzy Południowobałtyckich i Nizin Środkowopolskich.

Starorzecza i drobne naturalne zbiorniki wodne występują w dolinach rzek na obszarze całej Polski.

Ryc. 1. Mapa rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

3150 – 1 Jeziora eutroficzne

Monitoringiem powinny zostać objęte:

- jeziora znajdujące się we wszystkich regionach ich występowania. Ze względu na ich dużą liczbę, szczególną uwagę należy zwrócić na jeziora w bardzo dobrym stanie zachowania, spełniające kryteria siedliska typu 3150;
- jeziora wykazujące cechy degradacji, a ich szybka ochrona i odpowiednie zagospodarowanie zlewni mogą zahamować niekorzystne zmiany i przywrócić im stan właściwy;
- jeziora szczególnie narażone na antropopresję.

3150 – 2 Eutroficzne starorzecza i naturalne, drobne zbiorniki wodne

Starorzecza ze względu na wysoką wartość przyrodniczą, możliwość szybkiej degradacji prowadzącej do zaniku oraz dużego niszczenia wskutek działalności ludzkiej (np. regu-

lacja rzek, budowa dróg i autostrad, wydobycie kopalin itp.), a także niepełnego rozpoznania, powinny zostać objęte monitoringiem na obszarze całej Polski.

Dotychczasowy monitoring objął starorzecza i drobne naturalne zbiorniki znajdujące się w województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, lubelskim, lubuskim, łódzkim, małopolskim, mazowieckim, podkarpackim, podlaskim, pomorskim, śląskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim.

Sposób wykonania badań

Monitoring powinien być prowadzony na możliwie dużej liczbie jezior i starorzeczy oraz obejmować stanowiska w różnym stopniu zachowania.

W czasie prowadzenia badań monitoringowych w terenie należy przeprowadzić następujące obserwacje i badania:

- Zlokalizować miejsce, w którym przy poprzednim badaniu wytyczono transekt (dostępne dane GPS). W przypadku jeśli siedlisko jest badane po raz pierwszy należy znaleźć i wyznaczyć reprezentatywny transekt.
- Ocenić zarastanie brzegów jeziora lub starorzecza, wypłycanie, fragmentację siedliska, zmiany, jakie zaszły w siedlisku od okresu poprzednio przeprowadzonego badania.
- Określić charakterystyczną kombinację zbiorowisk roślin wodnych w ustalonym transekcie.
- Określić gatunki dominujące w poszczególnych zbiorowiskach.
- Określić występowanie gatunków rzadkich, chronionych, charakterystycznych lub obcych dla siedliska.
- Zwrócić uwagę na ewentualne zniszczenia, zaśmiecanie, doprowadzanie ścieków, zasypywanie, kłusownictwo, użytkowanie rybackie i wędkarskie, obecność miejsc wydobycia żwiru, piasku (dotyczy także miejsc w pobliżu starorzeczy).
- W centralnej części jeziora lub starorzecza, lub też w centralnej części wydzielonego obszaru jeziora (najgłębsze miejsce otwartego lustra wody) należy określić: barwę wody, przejrzystość (widzialność krążka Secchiego), przewodnictwo elektrolityczne, odczyn wody. Próby powinny być pobierane z warstwy podpowierzchniowej (tj. na głębokości 0,5–1,0 m).
- Pobrać próbkę do analiz planktonu (parametr pomocniczy). Próbki powinny być pobierane z warstwy podpowierzchniowej (ok. 0,5–1,0 m) i utrwalane płynem Lugola.

Jeśli wyznaczony przy poprzednich badaniach transekt uległ przesunięciu należy dokładnie określić i zanotować nowe współrzędne geograficzne oraz ocenić wielkość zbiorowiska. Czy uległa ona zmniejszeniu, zwiększeniu bądź pozostaje w stanie porównywalnym do wielkości poprzednio badanego zbiorowiska.

Jeśli jezioro lub starorzecze nie są duże, należy opłynąć lub obejść całe stanowisko w celu uchwycenia obecności płatów roślinności albo nawet pojedynczych osobników gatunków rzadkich, chronionych, charakterystycznych czy też obcych i inwazyjnych dla siedliska, znajdujących się poza badanym transektem. Jeśli jezioro lub starorzecze jest duże i posiada bardzo dobrze rozwiniętą linię brzegową, wówczas zalecane jest opłynięcie wcześniej określonej – wydzielonej części jeziora, starorzecza. Jeśli starorzecze na skutek zarastania i wypłycania ulega wyraźnemu rozdzieleniu na części lub zostało przedzielone

na skutek działalności ludzkiej (np. nasypanie grobli) należy każdą z części traktować jako osobne stanowisko. Starorzecza zwykle nie są dużymi zbiornikami, więc zaleca się opłynięcie lub obejście całego. W przypadku starorzeczy i drobnych zbiorników, ze względu na ich niewielką powierzchnię, cały zbiornik można traktować jako jedno stanowisko.

Miejsce poboru próbek do określenia planktonu powinno być usytuowane w najgłębszej (centralnej) części badanego akwenu (lub najgłębszej części wydzielonego obszaru). Próbki należy pobrać przy użyciu siatki planktonowej (zalecana siatka o małym przekroju oczek ø 20 lub mniej µm, ponieważ umożliwi to określenie zarówno fito-, jak i zooplanktonu). Po zagęszczeniu wody przez siatkę planktonową, uzyskaną próbkę (ok. 100–200 cm^{-3}) należy przelać do plastikowego pojemnika, a następnie w celu jej utrwalenia, dodać kilka kropel płynu Lugola (do uzyskania koloru koniaku lub herbaty). Próbkę należy zabezpieczyć przed wylaniem się w czasie transportu. Podstawowa analiza różnorodności i udziału procentowego fitoplanktonu i zooplanktonu powinna być dokonana w minimum 20 polach widzenia w mikroskopie świetlnym.

W przypadku braku siatki planktonowej dla określenia fitoplanktonu można zastosować metodę osadzania prób (Starmach 1989). Nie wymaga się oznaczania poziomu gatunkowego, wystarczy określenie grup planktonu oraz oszacowanie ich procentowego udziału (Starmach 1989). W przypadku wątpliwości zalecana jest konsultacja ze specjalistami.

Termin i częstotliwość badań

Badania monitoringowe stanu siedliska w obszarach powinny być prowadzone raz na 3 lata. W przypadku jeśli wskaźniki dodatkowe będą wyraźnie wskazywały na zły stan siedliska, należy rozważyć przeprowadzenie ponownych badań w krótszym odstępie czasu, np. za rok. W przypadku starorzeczy i drobnych naturalnych zbiorników, jeśli stwierdzone zostanie negatywne oddziaływanie m.in. zasypywanie lub zaburzenie stosunków wodnych na skutek działalności ludzkiej (np. poprzez sztuczne obniżenie dna koryta rzecznego, nieprawidłowości w przypadku wydobycia żwiru, piasku bądź innej działalności) lub zbiorniki są silnie zaawansowane w procesie zarastania i wypłycania, ponowny monitoring powinien być przeprowadzony w krótkim okresie czasu, np. za rok.

Zaleca się prowadzenie badań w okresie letnim, w miesiącach lipiec – sierpień, nie wcześniej niż początek lipca i nie później niż do połowy września.

Sprzęt do badań

- mapa, GPS, ołówek, wodoodporny marker, notatnik lub dyktafon;
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: lekki ponton, kajak lub łódka;
- buty terenowe, gumowce lub wodery;
- aparat fotograficzny;
- sonda lub miernik do mierzenia przewodnictwa elektrolitycznego;
- krążek Secchiego;
- sonda mierząca głębokość lub inny prosty przyrząd umożliwiający zmierzenie głębokości maksymalnej badanego zbiornika (np. skalibrowana linka z obciążeniem);

- kotwiczka do wyciągania roślinności zanurzonej;
- klucz do oznaczania roślin.

Sprzęt nieobligatoryjny, wymagany w przypadku określania wskaźników pomocniczych:

- sonda lub miernik do mierzenia odczynu wody;
- siatka planktonowa;
- pojemniczek na plankton;
- płyn Lugola;
- możliwość dostępu i użytkowania prostego mikroskopu świetlnego;
- klucze do oznaczania planktonu.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu	Wskaźnik określa występowanie zbiorowisk roślinnych w obrębie wybranego reprezentatywnego dla siedliska transektu. W opisie i ocenie szczegółowo powinno się określić występowanie zbiorowisk roślin wodnych, jednak bez konieczności wyszczególniania zbiorowisk turzycowych i szuwarowych. Należy także określić skład syntaksonomiczny roślinności wodnej. Wskaźnik ocenia czy występują i w jakim stanie zachowania znajdują się zbiorowiska charakterystyczne dla danego siedliska. Ocena powinna zostać dokonana w oparciu o wcześniej ustalony (dostępne współrzędne geograficzne) transekt. W przypadku przesunięcia badanego transektu niezbędne jest wyznaczenie i zanotowanie nowych współrzędnych geograficznych.
Gatunki wskazujące na degenerację	Wskaźnik określa występowanie gatunków inwazyjnych i/lub obcych dla zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla danego siedliska ocenianych w danym transekcie (patrz wskaźnik powyżej). Oceny powinno dokonywać się w oparciu o wcześniej ustalony (dostępne współrzędne geograficzne) transekt.
Barwa wody	Jeden ze wskaźników określających jakość wody. Barwa wody bywa spowodowana zanieczyszczeniami organicznymi, substancjami humusowymi, erozją gleb, ściekami, nadmiernie rozwijającym się fitoplanktonem. Wszystkie wymienione elementy mają negatywny wpływ i prowadzą do pogorszenia się stanu siedliska. Barwę wody ocenia się w punkcie usytuowanym mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora).
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	Wartość przewodnictwa elektrolitycznego odzwierciedla poziom zawartości jonów i jest miarą zdolności wody do przewodzenia prądu elektrycznego. Występujące w wodzie zanieczyszczenia ulegające dysocjacji elektrolitycznej są przyczyną lepszego przewodzenia prądu. Na zmianę przewodnictwa elektrolitycznego wpływa ilość gazów pochłanianych z powietrza (CO_2, SO_2, NH_3) oraz zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego (zrzuty ścieków, spływy wód z terenów uprawnych zawierających nawozy fosforowe i azotowe itd.). Wartość przewodnictwa mierzy się sondą z warstwy podpowierzchniowej (ok. 0,5–1,0 m) ze strefy pelagialu (strefa otwartej toni wodnej) jeziora. Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora lub starorzecza (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora).

Przezroczystość wody	Mierzona jako widzialność krążka Secchiego. Krążek Secchiego to metalowy krążek koloru białego o średnicy 20–30 cm, opuszczany na znakowanej linie lub taśmie mierniczej w głąb wody, do momentu kiedy przestajemy go widzieć. Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora lub starorzecza (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora). Słaba przezroczystość wody ma negatywny wpływ na rozwój roślinności zanurzonej i może być efektem silnego rozwoju fitoplanktonu lub obecnością zawiesiny w wodzie.
Wskaźnik pomocniczy	
Odczyn wody	Parametr określający odczyn wody kwaśny lub zasadowy. Zbyt duża wartość pH (>9) świadczy o silnych procesach eutrofizacji mogących prowadzić do stanu hypertrofii. Wartość pH mierzy się sondą pH-metrową z warstwy podpowierzchniowej (ok. 0,5–1,0 m) ze strefy pelagialu (strefa otwartej toni wodnej) jeziora. Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora lub starorzecza (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora).
Plankton*	Określany jako łączna ocena fito- i zooplanktonu (jeśli oceny obu składowych różnią się, to za ocenę końcową przyjmuje się niższą wartość). Plankton roślinny i zwierzęcy jest elementem szybko reagującym na zmiany warunków, stąd jego odpowiedź jest najszybsza. Zanim zmiany warunków siedliskowych staną się widoczne na poziomie roślin wyższych, fito- i zooplankton wykaże zmiany w krótszym czasie. Znając zależności troficzne w jeziorze, wiemy, że skład zooplanktonu jest pomocny przy pośredniej ocenie obecności drapieżników wśród ichtiofauny, co przekłada się na jakość warunków w jeziorze i dobre funkcjonowanie ekosystemu jeziornego. Punkt poboru prób do określenia planktonu powinien być usytuowany mniej więcej w centralnej, środkowej, najgłębszej części jeziora lub starorzecza (lub centralnej, środkowej, najgłębszej części wydzielonego obszaru jeziora). W przypadku nieposiadania siatki planktonowej dla określenia fitoplanktonu można zastosować metodę osadzania prób po uprzednim utrwaleniu płynem Lugola. Nie wymaga się precyzyjnego oznaczania fito- i zooplanktonu, a w przypadku wątpliwości zalecana jest konsultacja ze specjalistami.
Perspektywy ochrony	Rozpoznaniu powinny podlegać realne możliwości zachowania właściwego stanu siedliska oraz poprawy stanu niewłaściwego. W opisie należy umieścić informację na temat potencjalnych zabiegów ochronnych dla zachowania bądź poprawy stanu siedliska. Ocenie powinien także podlegać stan zlewni jezior i otoczenia starorzeczy oraz sposób ich zagospodarowania, np. czy istnieje uregulowana gospodarka wodno-ściekowa, czy zanieczyszczenia nie są odprowadzane do jezior, starorzeczy. Dotyczy to domostw i gospodarstw, a także zabudowy rekreacyjnej. Należy także oceniać sposób gospodarowania pól znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu jeziora, starorzecza oraz zlewni jezior, sposób gospodarowania lasami znajdującymi się w zlewni jezior oraz otoczeniu starorzeczy oraz sposób gospodarowania samymi jeziorami czy starorzeczami. W przypadku dopuszczenia jezior i starorzeczy do rekreacji powinno się oceniać stan infrastruktury rekreacyjnej. W przypadku starorzeczy dodatkowo należy ocenić stopień naturalności rzeki. Wskaźnik dotyczy oceny stanu zachowania rzeki. Czy jest to rzeka poddana przekształceniom – w jaki sposób, w jakim stopniu – czy też pozostaje w stanie naturalnym. Wskaźnik pozwala ocenić czy istnieje możliwość tworzenia się nowych starorzeczy, a co za tym idzie powstawania nowych siedlisk, przy równocześnie powolnym zanikaniu już istniejących, tak aby utrzymana została równowaga dynamiczna siedliska. Należy także wziąć pod uwagę obecność lub brak działalności ludzkiej mogącej doprowadzić do szybkiej degradacji starorzeczy, jak np. obecność miejsc wydobycia żwiru, piasku itd., prowadzone prace regulacyjne rzek, ewentualnie istniejące plany regulacji, planowane i istniejące budowy dróg i autostrad mogące doprowadzić do zniszczenia siedliska.

* W przypadku siedliska 3150 obecność, a nawet krótkotrwałe zakwity sinicowe, są zjawiskiem naturalnym. Jednak nadmierny wzrost żyzności prowadzący do hypertrofii oraz niekorzystne zjawiska, które są efektem długotrwałych zakwitów sinicowych świadczą o złym stanie siedliska. Obecność zakwitu sinicowego informuje nas, że powinniśmy zwrócić szczególną uwagę na stan ekosystemu, w którym zjawisko zostało stwierdzone oraz zastosować natychmiastowe działania ochronne.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 3150 – Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*

Parametr	FV właściwy	U1 niezadowalający	U2 zły
Specyficzna struktura i funkcje			
Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu	Duża różnorodność fitocenotyczna zbiorowisk, obecne nymfeidy i elodeidy. Pleustofity drobne obecne lub nie (jeśli obecne to w jeziorach do 25%, a w starorzeczach do 50% pokrycia powierzchni).	Brak nymfeidów lub elodeidów lub obecne obie grupy, ale wówczas w zbiorowiskach elodeidów obecność rogatka sztywnego *Ceratophyllum demersum* więcej niż 25%. Pleustofity obecne lub nie (jeśli obecne to: w jeziorach powyżej 25%, a w starorzeczach: powyżej 50% pokrycia powierzchni).	Jedno zbiorowisko nymfeidów lub elodeidów składające się tylko z jednego gatunku (kadłubowe). Zbiorowisko wykształcone fragmentarycznie. W przypadku występowania zbiorowiska/zbiorowisk chronionego lub rzadkiego gatunku ocena pozostaje jako FV (dotyczy następujących gatunków: salwinia pływająca *Salvinia natans*, kotewka orzech wodny *Trapa natans*, grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*, różne gatunki z rodzaju pływacz *Utricularia* spp.).
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska	Brak gatunków obcych i inwazyjnych (dopuszcza się obecność moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*).	Gatunek lub gatunki obce i inwazyjne obecne jako pojedyncze osobniki (nie bierze się pod uwagę występowania moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*).	Gatunki lub gatunek obcy liczne, obecne gatunki inwazyjne (nie bierze się pod uwagę obecności moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*).
Barwa wody	Słabo zielona, słabo przezroczysta, brązowawo-przezroczysta.	Wyraźnie zielone zabarwienie.	Widoczne sinozielone zabarwienie – jak rozlana farba oleju na powierzchni wody.
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	<wartość niższa lub równa 600 µS cm^{-1}	600-899 µS cm^{-1}	>900 µS cm^{-1}
Przezroczystość wody	Widzialność krążka Secchiego do dna lub powyżej 2,5 m.	1,0 m–2,5 m (dla zbiorników głębokich). W przypadku jezior bardzo płytkich widzialność krążka Secchiego nie sięgająca dna.	Widzialność krążka Secchiego <1,0 m.
Odczyn wody (wskaźnik pomocniczy)	pH 6,5–7,9	pH 8,0–9,0	pH >9,0
Plankton: Fitoplankton	Dominacja zielenic lub innych grup z wyjątkiem sinic.	Współdominacja sinic i zielenic.	Dominacja sinic nitkowatych lub z rodzaju *Microcystis*, *Woronichinia*, długotrwałe zakwity sinicowe.
Plankton: Zooplankton	Duże zróżnicowanie taksonomiczne w zespole zooplanktonu. Brak albo występowanie pojedynczych osobników z gatunków eutroficznych zooplanktonu do 5%. Występowanie gatunków rzadkich i chronionych.	Obecność drobnych wioślarek oraz wrotków. Obecność gatunków eutroficznych od 5 do 50% w całym zespole zooplanktonu.	DSominacja wrotków, małe zróżnicowanie taksonomiczne. Dominacja gatunków eutroficznych w zespole zooplanktonu powyżej 50%.
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie FV lub jeden U1.	Dwa lub trzy U1, brak U2.	Jeden lub więcej wskaźników ocenionych na U2.

Perspektywy ochrony	Perspektywy ochrony siedliska dobre lub doskonałe; nie przewiduje się znaczącego oddziaływania czynników zagrażających; przetrwanie w dłuższej perspektywie czasowej bardzo prawdopodobne. W przypadku starorzeczy dodatkowo ocena naturalności rzeki: rzeka nienaruszona, niezmieniona, naturalna, powstają nowe starorzecza lub rzeka poddana ludzkiej działalności, przekształcona, ale nie więcej niż 60%, zachowane terasy zalewowe, istnieje możliwość tworzenia się nowych starorzeczy oraz możliwy okresowy kontakt z rzeką.	Kombinacje pośrednie. W przypadku starorzeczy dodatkowo ocena naturalności rzeki: rzeka przekształcona w 60–90%, ale z możliwością zachowania okresowego kontaktu z istniejącymi starorzeczami oraz z potencjalną możliwością tworzenia nowych starorzeczy, istnieje możliwość zmniejszenia przekształceń.	Perspektywy ochrony siedliska są złe, można się spodziewać lub obserwowany jest silny wpływ czynników zagrażających (odwadnianie terenu, zła gospodarka akwenami, zła gospodarka w zlewni i otoczeniu jezior i starorzeczy, antropopresja, planowana regulacja rzek niszcząca możliwość odtworzenia siedliska itd.). Nie można zagwarantować przetrwania w dłuższej perspektywie czasowej. W przypadku starorzeczy dodatkowo ocena naturalności rzeki: rzeka silnie przekształcona (powyżej 90%), obwałowana, brak teras zalewowych, brak możliwości tworzenia się nowych starorzeczy, starorzecza istniejące silnie zamulone, praktycznie mocno zanikające lub starorzecza przekształcone na żwirownie.
Ocena ogólna	Wszystkie FV lub dwa FV i jeden U1.	Dwa lub trzy U1, brak U2.	Jeden lub więcej U2.

Wskaźniki kardynalne

- Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu
- Gatunki wskazujące na degenerację siedliska
- Barwa wody
- Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)
- Przezroczystość wody

Wskaźniki dodatkowe

- Odczyn wody
- Plankton jako wspólna ocena fito-i zooplanktonu

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion, Potamion***
Nazwa stanowiska	Brzeg I
Typ stanowiska	badawcze

Zbiorowiska roślinne	*Ceratophylletum demersi* *Hydrocharitetum morsus-ranae* *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae* *Lemnetum trisulcae* *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*
Opis siedliska na stanowisku	Starorzecze rzeki Pilicy (ok. 400 m od rzeki) położone na zachód od miejscowości Brzeg. Starorzecze otoczone drzewami i krzewami, od strony południowej brak ols. Brak typowego szuwaru, rośliny szuwarowe rosną w kępach. Obecne: kosaciec żółty *Irys pseudacorus*, turzyca *Carex* sp., manna wodna *Glyceria maxima* i tylko ta ostatnia tworzy większe płaty.
Powierzchnia płatów siedliska	0,1 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszar Natura 2000: PLH140016 Dolina Dolnej Pilicy, PLB140003 Dolina Pilicy Spalski Park Krajobrazowy
Zarządzający terenem	Wojewoda Łódzki
Współrzędne geograficzne	Poczatek transektu: 20° 23' ...''E – 51° 35' ...''N Środek Transektu:20° 23' ...''E – 51° 35' ...''N Koniec transektu: 20° 23' ...''E – 51° 35' ...''N
Wymiary transektu	10x100 m
Wysokość n.p.m.	Minimalna wys. n.p.m. 137 m Maksymalna wys. n.p.m. 137 m
Nazwa obszaru	PLH140016 Dolina Dolnej Pilicy
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2011
Typ monitoringu	Zintegrowany
Koordynator	Natalia Kuczyńska-Kippen
Dodatkowi koordynatorzy	Barbara Nagengast
Zagrożenia	Eutrofizacja, zarastanie
Inne wartości przyrodnicze	Występowanie jednego z gatunków charakterystycznych dla siedliska przyrodniczego 3150 – grążel żółty *Nuphar lutea*
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Konieczność monitorowania siedliska, jakim są starorzecza, ze względu na szczególną podatność na eutrofizację i zarastanie
Wykonywane działania ochronne	Zbiornik położony na terenie obszaru Natura 2000 i Spalskiego Parku Krajobrazowego
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Sprzątanie starorzecza, zwrócenie uwagi potencjalnym użytkownikom na wartość siedliska i konieczność dbania o dobry stan zarówno samego siedliska, jak i jego otoczenia
Data kontroli	13.06.2011
Uwagi	

TRANSEKT			
Parametry/ Wskaźniki	**Opis wskaźnika**	**Wartość parametru/ wskaźnika**	**Ocena parametru/ wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		Powierzchnia nie uległa zmianom	FV
Specyficzna struktura i funkcje			**FV**
Charakterystyczna kombinacja zbiorowisk w obrębie transektu	Procentowy udział nymfeidów i elodeidów	Obecne nymfeidy i elodeidy. Pleustofity drobne, pokrywają ok. ok. 40% powierzchni lustra wody.	FV
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska	Lista gatunków	Brak	FV
Barwa wody	Słabo zielona, słabo przezroczysta, brązowawo-przezroczysta	Woda słabo przezroczysta	FV
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	wartość µS cm^{-1}	433 µS/cm	FV
Przezroczystość wody	Widzialność krążka Secchiego do dna lub powyżej 2,5 m	1,0 m, widzialność do dna	FV
Odczyn wody (wskaźnik pomocniczy)	Wartość pH	7,7 pH	FV
Plankton: Fitoplankton	Lista gatunków z procentowym udziałem	Dominacja okrzemek (ponad 75%), z 15% udziałem zielenic oraz mniejszym, 5% udziałem sinic (*Microcystis*).	U1
Zooplankton	Procentowy udział zróżnicowania taksonomicznego w zespole zooplanktonu. Lista gatunków rzadkich i chronionych	Dominacja wrotków nad skorupiakami (*Rotifera* 70%, *Crustacea* 30%). Niski stopień zróżnicowania taksonomicznego w obu grupach zooplanktonu. Niewielki udział gatunków eutroficznych wśród planktonu zwierzęcego (5%). Pojedynczo występujące duże wioślarki z rodzaju *Daphnia*.	U1
Perspektywy ochrony			FV
Ocena ogólna	Należy również podać udział procentowy powierzchni siedliska o różnym stanie zachowania na całym stanowisku (w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska na stanowisku).	FV 100% U1 – U2 –	FV

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
424	Inne odpady	A	–	zbiornik zaśmiecony – plastykowe butelki, pojemniki
502	Drogi, autostrady	A	–	
952	Eutrofizacja	A	–	

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Zalewy i jeziora przymorskie (laguny) kod 1150, jeziora lobeliowe kod 3110, twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łąkami ramienic *Charetea* kod 3140, naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne kod 3160.
Zalewy i jeziora przymorskie charakteryzują się większym zasoleniem w porównaniu do zbiorników charakteryzowanych jako siedlisko 3150.

Od siedliska 3110, siedlisko 3150 odróżnia brak roślinności charakterystycznej dla jezior lobeliowych (3110). Oba siedliska różnią się także parametrami chemicznymi wód.

Od zbiorników wodnych z podwodnymi łąkami ramienic (3140), siedlisko 3150 odróżnia brak zbiorowisk ramienic. Jednak mogą występować pojedyncze osobniki ramienic lub niewielkie ich skupienia nietworzące zbiorowisk.

Możliwe są także pomyłki z siedliskiem 3160 (naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne), w przypadku gdy są to tzw. makrofitowe zbiorniki dystroficzne, parametry fizyczno-chemiczne wody pozwalają odróżnić oba typy siedlisk.

5. Ochrona siedliska

Naturalne jeziora eutroficzne, starorzecza i drobne zbiorniki wodne są najczęściej spotykanym typem zbiorników wodnych w Polsce. Z tego względu większość z nich jest w mniejszym lub większym stopniu użytkowana (rybactwo, wędkarstwo, turystyka, rekreacja). Wiele z nich jest usytuowanych na obszarach przekształconych w wyniku działalności człowieka (rolnictwo, leśnictwo, urbanizacja). Siedlisko 3150 poddawane jest presji zarówno bezpośredniej (degradacja ekosystemów wodnych, niszczenie i wydeptywanie roślinności itp.), jak i pośredniej związanej z przekształceniami krajobrazu w otoczeniu zbiorników. Z tego względu działania ochronne powinny być prowadzone zarówno w zlewni zbiorników wodnych, jak i w otoczeniu starorzeczy oraz bezpośrednio w obrębie siedliska 3150.

Jednym z instrumentów wspomagających zachowanie siedliska powinna być edukacja ekologiczna prowadzona wśród społeczności lokalnych oraz właścicieli wód i gruntów ze wskazaniem konsekwencji nieracjonalnego wykorzystania siedlisk wodnych.

Ochrona zlewni jezior oraz bezpośredniego otoczenia starorzeczy powinna obejmować:

- zakaz przeprowadzania niekorzystnych zmian w tempie i obiegu wody lub w przypadku już istniejących zaburzeń przywrócenie właściwych warunków hydrologicznych;
- prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej;
- bezwzględne uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej w przypadku istniejącej zabudowy;
- ustalenie strefy ochronnej wokół zbiorników wodnych, objętej zakazem zabudowy;
- w przypadku istniejącej infrastruktury rekreacyjnej należy wprowadzić zakaz budowy parkingów, toalet, sezonowych punktów gastronomicznych itp. w pasie bezpośrednio przylegającym do linii brzegowej;

- ograniczenie negatywnego oddziaływania spływów powierzchniowych do zbiorników wodnych oraz ograniczanie budowy szczelnych powierzchni utwardzonych (asfalt, kostka brukowa) na rzecz przepuszczalnych (piasek, żwir, trawnik) na ciągach pieszych i komunikacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika;
- ścisła kontrola przestrzegania zasad dobrej kultury rolnej (m.in. zakaz wypalania łąk, ochrona stoków przed erozją itp.) ze szczególnym uwzględnieniem rolników pobierających dopłaty obszarowe;
- propagowanie wśród rolników programów rolno-środowiskowych;
- promowanie przebudowy struktury użytków w kierunku zwiększenia udziału trwałych użytków zielonych w miejsce gruntów ornych;
- objęcie szczególną ochroną otoczenia starorzeczy i drobnych naturalnych zbiorników eutroficznych, w tym zakaz niszczenia, odwadniania, zasypywania, zaśmiecania, osuszania terenu.

W warunkach korzystania z wód należy wprowadzić następujące zasady:

- zakaz zmian w stanie hydromorfologicznym zbiorników, w tym przebudowa, umacnianie i zmiany przebiegu linii brzegowej, usuwanie roślinności szuwarowej, krzewiastej i drzewiastej;
- zakaz niszczenia roślinności wodnej;
- zakaz kąpieli i plażowania poza wyznaczonymi miejscami;
- wyposażenie miejsc przeznaczonych do kąpieli i innych form rekreacji w infrastrukturę sanitarną;
- prowadzenie gospodarki rybackiej i wędkarskiej zgodnie z typem rybackim jeziora (wyłącznie w oparciu o operat rybacki), której celem powinna być przebudowa rybostanu w kierunku dominacji ryb drapieżnych;
- zakaz zarybiania gatunkami obcymi ryb (np. karp, tołpyga, amur);
- w przypadku użytkowania wędkarskiego wprowadzenie zakazu zanęcania; zlokalizowanie stanowisk wędkarskich tak, aby nie powodować niszczenia roślinności (wydeptywanie, wycinanie);
- ograniczenie lub wprowadzenie zakazu używania łodzi z silnikami spalinowymi.

Ponadto, proponuje się także przeprowadzanie okresowego czyszczenia zbiorników (dotyczy starorzeczy i małych naturalnych zbiorników wodnych) ze śmieci, drzew, gałęzi, niekiedy odmulenie fragmentów zbiorników wodnych lub ich pogłębianie, po uprzednim rozważeniu czy działania te nie spowodują zaburzenia lub zniszczenia ekosystemu.

6. Literatura

Burchardt L. (red.). 2010. Klucz do oznaczania gatunków fitoplanktonu jezior i rzek. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych i badań terenowych. UAM, Wydział Biologii, Biblioteka Pomocy Dydaktycznych.

Ejsmont-Karabin J., Radwan S., Bielańska-Grajner I. 2004. *Polish Freshwater Fauna. Rotifers (Rotifera).* Łódź, University of Łódź.

Glińska-Lewczuk. K. 2009. Uwarunkowania jakości wód starorzeczy w krajobrazie młodoglacjalnym. UWM w Olsztynie.

Kajak Z. 2001. Hydrobiologia-Limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.

Kłosowski S., Kłosowski G. 2010. Rośliny wodne i bagienne. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

Lampert W., Sommer U. 1996. Ekologia wód śródlądowych. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN.
Ratyńska H., Wojterska M., Brzeg A. 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski ver. 1.1. Instytut Edukacyjnych Technologii Informatycznych.
Rybak J.I., Błędzki L.A. 2005. Copepods. Copepoda: Cyclopoida. Warszawa:, IOŚ, BMŚ.
Starmach K. 1989. Plankton roślinny wód słodkich. Metody badania i klucze do oznaczania gatunków występujących w wodach Europy Środkowej. PWN, Warszawa–Kraków.
Szmeja J. 2006. Przewodnik do badań roślinności wodnej. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Zgoda T. 2008. Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, IOŚ, Warszawa.

Opracowali: **Elżbieta Wilk-Woźniak, Maciej Gąbka, Wojciech Pęczuła, Lubomira Burchardt, Sławomir Cerbin, Katarzyna Glińska-Lewczuk, Ryszard Gołdyn, Magdalena Grabowska, Maciej Karpowicz, Piotr Klimaszyk, Andrzej Kołodziejczyk, Mikołaj Kokociński, Marek Kraska, Natalia Kuczyńska-Kippen, Sławomir Ligęza, Beata Messyasz, Barbara Nagengast, Teresa Ozimek, Bogna Paczuska, Mariusz Pełechaty, Mirosława Pietryka, Ryszard Piotrowicz, Agnieszka Pociecha, Andrzej Pukacz, Dorota Richter, Edward Walusiak, Janusz Żbikowski**

3160 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne

Fot. 1. Naturalny zbiornik dystroficzny w kompleksie torfowisk wysokich (© M. Gąbka).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

Lista podstawowych zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla siedliska przyrodniczego 3160. Nazewnictwo i ujęcie zespołów przyjęto według Ratyńskiej i in. (2010).

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Isoëto-Littorelletea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 (syn.: *Utricularietea intermedio-minoris* (Den Hartog et Segal 1964) Pietsch 1965)

Rząd: *Littorelletalia uniflorae* Koch 1926

Związek: *Sphagno-Utricularion* Müll. et Görs 1960

Sparganietum minimi Schaaf 1925 – zespół jeżogłówki najmniejszej

Sphagnetum cuspidato-obesi R. Tx. et v. Hübschmann 1958 – zespół torfowca ząbkowanego i torfowca spiczastolistnego

Sphagno-Utricularietum intermediae D. Fijałkowski 1960 ex Pietsch 1965 – zespół pływacza średniego

Utricularietum ochroleucae Pietsch 2000 – zespół pływacza krótkoostrogowego

Utriculario-Scorpidietum scorpioidis Ilschner 1959 ex Th. Müller et Görs 1960 – zespół pływaczy i dominujących skorpionowców *Scorpidium* sp. div.

Warnstorfietum exannulatae Szańkowski 1998 n.n. – zespół podwodnej formy mchu warnstorfii bezpierścieniowej.

2. Opis siedliska przyrodniczego

Naturalne zbiorniki jeziorne lub inne naturalne zbiorniki wodne najczęściej występujące w sąsiedztwie torfowisk wysokich lub wrzosowisk (fot. 1–5). Regionalnie mogą występować w kompleksach torfowisk przejściowych i innych żyznych torfowisk z wyłączeniem torfowisk niskich. Jeziora dystroficzne (jeziora i inne naturalne zbiorniki dystroficzne) są z reguły niewielkimi zbiornikami wodnymi i charakteryzują się małą zasobnością w substancje pokarmowe oraz dużą zawartością kwasów humusowych w wodzie. Duża ilość kwasów humusowych powoduje, że woda ma zabarwienie od żółto-brązowego do brązowego, a odczyn wody mieści się w zakresie pH 3,0–6,5 (7,0). Głównym źródłem kwasów humusowych są wody torfowiskowe dopływające z pła mszarnego torfowisk. Reaktywne cząsteczki kwasów humusowych są odpowiedzialne za „wychwytywanie" wapnia oraz mineralnych związków pokarmowych, wiążą także tlen rozpuszczony, a poprzez zabarwienie wody zazwyczaj ograniczają przenikanie światła do dna. Nierozpuszczalne frakcje kwasów humusowych opadają na dno zbiorników, tworząc galaretowate osady organiczne, których miąższość może przekraczać nawet kilka lub kilkanaście metrów. Ze względu na małą dostępność mineralnych związków pokarmowych, często słabe warunki świetlne oraz niski odczyn, fitoplankton jest słabo rozwinięty. Charakteryzuje się on bardzo specyficzną strukturą gatunkową. Najczęściej dominują gatunki miksotroficzne. Słabo rozwinięty jest także zooplankton i zoobentos. Ze względu na specyficzne warunki siedliskowe, jeziora i naturalne zbiorniki dystroficzne, zwykle pozostają bezrybne lub charakteryzują się bardzo ograniczoną ilościowo i jakościowo populacją ryb. Bywają siedliskiem strzebli błotnej *Eupallasella* (*Phoxinus*) *perenurus* (kod 4009).

Fot. 2. Makrofitowe jezioro dystroficzne (© M. Gąbka).

Fot. 3. Tatrzańskie jezioro dystroficzne (© E. Wilk-Woźniak).

Fot. 4. Naturalny zbiornik dystroficzny w Sudetach (© E. Wilk-Woźniak).

Fot. 5. Torfowisko wokół jeziora Płotycze (© W. Pęczuła).

Fot. 6. Pływająca wysepka oderwanego pła (© M. Karpowicz).

Obecność zbiorowisk ze związku *Sphagno-Utricularion* (ujęcie za Ratyńska i in. 2010, tożsame z *Utricularietea* ujęcie Matuszkiewicz 2005) w obrębie lustra wody jezior i zbiorników dystroficznych należy uznać za element wspomagający wyróżnienie siedliska.

Uwaga: zbiorowiska i gatunki charakterystyczne z tego związku powinny być obecne w obrębie lustra wody jezior dystroficznych, a nie w strefie torfowiskowej – pła torfowiskowgo. W jeziorach i naturalnych zbiornikach z zachodzącym procesem dystrofizacji mogą rozwijać się również zbiorowiska wodne z klas *Potametea* i *Lemnetea minoris*.

W wielu jeziorach i naturalnych zbiornikach dystroficznych brak jest jakiejkolwiek roślinności podwodnej. Sytuację taką obserwuje się zarówno w jeziorach i zbiornikach o bardzo dobrze wykształconym procesie dystrofizacji i właściwym stanie zachowania, jak również w jeziorach i zbiornikach zdegradowanych, które ze względu na dopływ substancji humusowych z przesuszonych lub zmeliorowanych torfowisk posiadają silne, brązowe zabarwienie wody. W niektórych przypadkach na dnie jezior i zbiorników dystroficznych rozwijają się liczne populacje krasnorostów *Batrachospermum turfosum*, mchów *Scorpidium scorpioides* lub niewielkie skupienia wątrobowców, np. *Aneura pinguis*.

Na terenie Polski jeziora dystroficzne *sensu lato* są bardzo różnie ujmowane i wykazują silną specyfikę regionalną, dlatego też w monitoringu należy brać pod uwagę szerokie spektrum jezior humusowych.

3. Warunki ekologiczne

Jeziora i naturalne zbiorniki dystroficzne położone są najczęściej na terenach leśnych (w obszarach wysokogórskich na miejscach porośniętych kosodrzewiną), w bezpośrednim sąsiedztwie torfowisk, otoczone przez węższy lub szerszy (od kilku do kilkuset metrów szerokości) pas pła mszarnego (Fot. 5, 6). Na obszarach wysokogórskich pło jest silnie zredukowane. Zwykle mają charakter bezodpływowych zagłębień wytopiskowych zasilanych przede wszystkim przez wody opadowe. Ze względu na słabe warunki świetlne występuje w nich wyraźna stratyfikacja termiczna i tlenowa, nawet jeśli nie są to zbiorniki głębokie (w zbiornikach płytkich może tworzyć się mikrostratyfikacja). W konsekwencji często pojawia się zjawisko odtlenienia hipolimnionu (warstwy przydenne wody). Woda w jeziorach dystroficznych odznacza się małą alkalicznością, niskim przewodnictwem elektrolitycznym, małymi stężeniami jonów oraz niskim odczynem wody.

Podstawą wyróżnienia siedliska 3160 jest zachodzący proces dystrofizacji (nie stan troficzny), warunkowany przez fizyczno-chemiczne cechy wody. Dla uznania, czy proces ten występuje, wymagana jest analiza takich parametrów wody, jak: odczyn, przewodnictwo elektrolityczne oraz stosunek stężenia rozpuszczonego węgla organicznego (RWO, ang. DOC) do jego formy nieorganicznej (RWN, ang. DIC). Jako umowną granicę pomiędzy jeziorem dystroficznym, a innymi typami jezior humusowych (np. aloiotroficznymi, humotroficznymi) można przyjąć wartość indeksu dystrofizacji (HDI) zaproponowanego przez Górniaka (2005, 2006) równą 50. Jeziora i zbiorniki dystroficzne wykazują wartość HDI powyżej 50.

Ocena funkcjonowania jeziora dystroficznego i jego status zachowania w stosunku do warunków referencyjnych wymaga wiedzy specjalisty. Problematyczne może być precyzyjne rozdzielenie siedliska 3160 od różnych typów jezior w „końcowych" etapach zarastania i wypłycania (np. jezior o rozwoju harmonicznym), znajdujących się w kompleksach torfowisk przejściowych i mechowisk. Szczególnym problemem w diagnozie bez prowadzenia szczegółowych badań fizyczno-chemicznych i biologicznych jest odróżnienie niektórych jezior, najczęściej o niskiej i umiarkowanej trofii, poddanych antropogenicznym zmianom o charakterze humizacji (Banaś 2004, Szmeja 2000, 2005).

Kwalifikacja jeziora lub naturalnego zbiornika jako siedliska 3160 powinna zostać dokonana na podstawie badań przeprowadzonych w okresie letnim.

Szczegółowe przypadki i problemy identyfikacji jezior dystroficznych zawarto w pracy Owsiannego i Gąbki (2007).

Do typu siedliska 3160 nie należy zaliczać:

– **zbiorników wyrobiskowych (torfianek, potorfii)** w kompleksie torfowisk wysokich i przejściowych. Zbiorniki tego typu, szczególnie powstałe w związku z dawną działalnością pozyskiwania torfu, mogą się fizjonomicznie upodabniać do jezior i zbiorników dystroficznych, szczególnie pod względem wykształcenia pła torfowiskowego, np. w postaci tzw. przygiełkowisk. Wymagana jest analiza kształtu zbiornika (zazwyczaj bardzo regularny), obecności grobli i systemów odwadniających. Bardzo pomocne w tej kwestii są informacje uzyskane z analiz map historycznych oraz rozpoznanie osadów dennych zbiornika. Obecność torfu na dnie centralnej części zbiornika (niekiedy utworów piaszczystych) może świadczyć o jego charakterze wyrobiskowym. W jeziorach dystroficz-

nych spotykamy osady typu limnicznego, przede wszystkim czarne drobnodetrytusowe (galaretowate) gytie.

W przypadku zbiorników powyrobiskowych, nie należy ich zaliczać do siedliska 3160 ze względu na ich antropogeniczne pochodzenie, pomimo niekiedy „dystroficznego" charakteru wód takich zbiorników.

Możliwe pomyłki:

– **jeziora o wcześniejszym rozwoju harmonicznym** (mezo- i eutroficzne) włączone w systemy odwadniające torfowisk o często wysokim zabarwieniu (wynikającego z wysokiego stężenia barwnych substancji humusowych) i zakwaszeniu wody (antropogeniczne procesy humizacji);

– **zdegradowane jeziora lobeliowe** włączone w systemy melioracyjne torfowisk, ze szczątkową obecnością gatunków wskaźnikowych, np. poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris*, lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna*, brzeżyca jednokwiatowa *Litorella uniflora* i wywłócznik skrętoległy *Myriophyllum alternifolium*;

– **humusowe jeziora z dominacją łąk ramienicowych** (klasa *Charetea fragilis*).

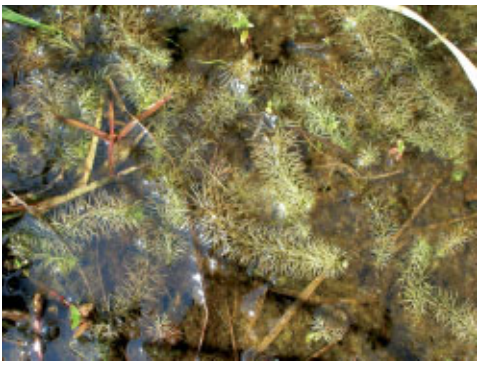
4. Typowe gatunki roślin

Różne gatunki torfowców *Sphagnum* spp., formy wodne np. torfowiec ząbkowany *Sphagnum denticulatum*, torfowiec zanurzony *S. inundatum*, torfowiec spiczastolistny *S. cu-*

Fot. 7. Związek *Sphagno-Utricularion* (© T. Ozimek).

Fot. 8. Grążel drobny *Nuphar pumila* (© M. Gąbka).

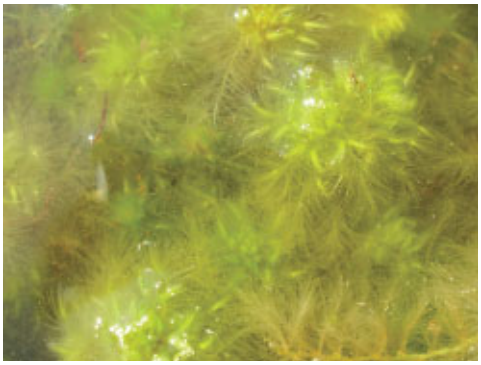
Fot. 9. Pływacz drobny *Utricularia minor* (© M. Gąbka).



Fot. 10. Pływacz pośredni *Utricularia intermedia* (© M. Gąbka).

Fot. 11. Jeżogłowka najmniejsza *Sparganium minimum* (© M. Gąbka).

Fot. 12. Pło z wełnianką pochwowatą *Eriophorum angustifolium* (© M. Grabowska).



Fot. 13. Torfowiec spiczastolistny *Sphagnum cuspidatum* (© M. Gąbka).

Fot. 14. Torfowiec kończysty *Sphagnum fallax* (© E. Wilk-Woźniak).

Fot. 15. Przygiełka biała *Rhynchospora alba* (© M. Grabowska).

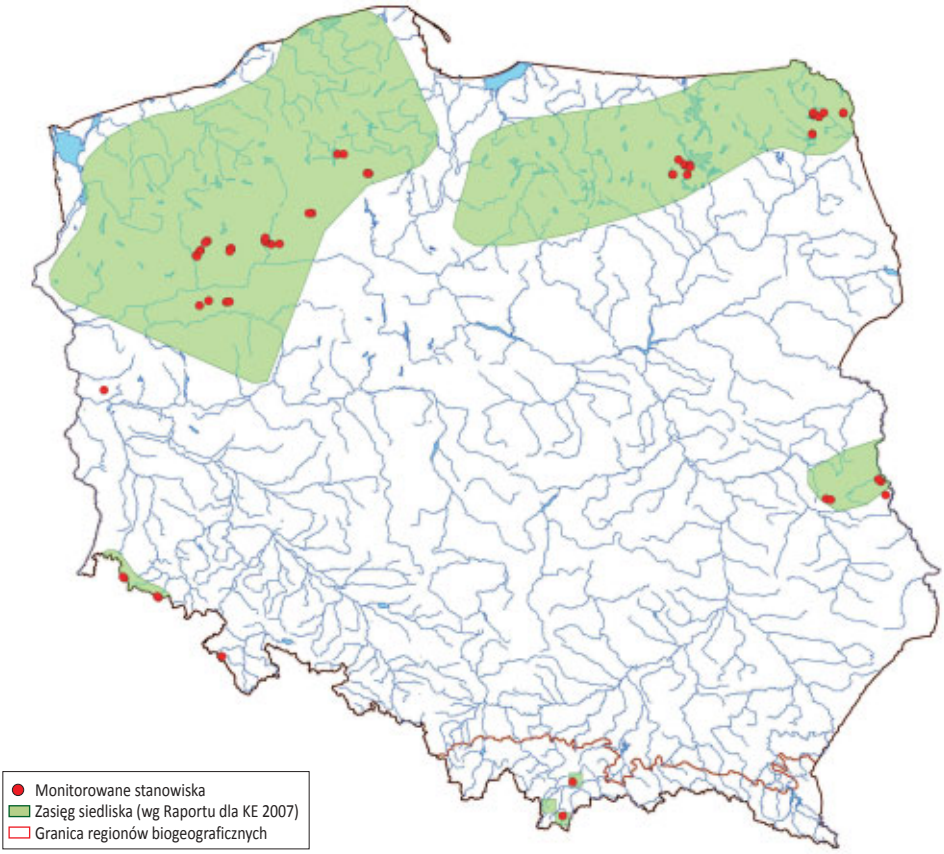
Fot. 16. Aldrowanda pęcherzykowa *Aldrovanda vesiculosa* (© M. Grabowska).

spidatum, torfowiec skręcony *Sphagnum contortum*, torfowiec kończysty *S. fallax* i inne, różne gatunki z rodzaju pływacz *Utricularia* spp., np. pływacz drobny *Utricularia minor*, pływacz średni *U. intermedia*, pływacz zachodni *U. australis*, pływacz krótkoostrygowy *U. ochroleuca*, jeżogłówka najmniejsza *Sparganium minimum*. Możliwa jest także obecność nymfeidów np. grzybienie białe *Nymphaea alba*, grzybienie północne *N. candida* i bardzo często ich mieszańcowych form *N. x borealis*, również rdestnica pływająca

Potamogeton natans, grążel drobny *Nuphar pumila* i grążel żółty *N. lutea*. Typowymi gatunkami są również: rdestnica trawiasta *Potamogeton gramineus*, warnstorfia pływająca *Warnstorfia fluitans*, warnstorfia bezpierścieniowa *W. exannulata*, skorpionowiec brunatnawy *Scorpidium scorpioides* i inne (Fot. 7–16).

5. Rozmieszczenie w Polsce

Jeziora dystroficzne znajdują się głównie na obszarze kontynentalnym, na niżu w województwach: zachodniopomorskim, wielkopolskim, pomorskim, kujawsko-pomorskim, warmińsko-mazurskim, podlaskim i lubelskim. Ponadto spotykane są na obszarach górskich i podgórskich zarówno w obszarze kontynentalnym, jak i alpejskim, gdzie wyróżniono naturalne, dystroficzne zbiorniki niekiedy zwyczajowo nazywane stawami lub jeziorkami. W regionie kontynentalnym takie zbiorniki występują w Kotlinie Kłodzkiej, Górach Izerskich oraz Sudetach. W regionie alpejskim (Tatry i Gorce) stwierdzono pojedyncze jeziora dystroficzne (stawy), przy czym jeden z nich znajduje się w stanie całkowitego zarośnięcia.



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Siedlisko „naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne" może być dobrze rozpoznane i właściwie definiowane poprzez stwierdzenie procesu dystrofizacji (nie stanu). Jeziora i inne naturalne zbiorniki dystroficzne to przeważnie bardzo małe zbiorniki wodne (kilkadziesiąt metrów kwadratowych, często poniżej 5 ha), chociaż zdarzają się powierzchniowo większe (powierzchnia największego monitorowanego jeziora wynosiła 46,61 ha), które też powinny być uwzględnione w monitoringu.

Przed przystąpieniem do szczegółowych prac terenowych należy przede wszystkim potwierdzić, czy zbiornik wodny został słusznie zidentyfikowany jako naturalny zbiornik dystroficzny.

Jeziora dystroficzne mogą mieć charakter zarówno płytkich zbiorników makrofitowych, jak i głębokich zbiorników, bez wykształconej roślinności podwodnej (patrz uwagi w rozdz. 2, Opis siedliska przyrodniczego).

Jeśli występuje roślinność wodna, wówczas jej obecność należy ocenić w wybranym transekcie. Osoby prowadzące monitoring powinny mieć możliwość opłynięcia jeziora lub zbiornika. Próby wody jeziornej do analiz wskaźników fizyczno-chemicznych oraz planktonu powinny być pobierane z najgłębszego, zwykle centralnie położonego, miejsca w zbiorniku wodnym, a nie ze strefy litoralu.

Sposób wykonania badań

Dotychczasowe doświadczenia z monitoringu jezior dystroficznych wskazują, że jest to specyficzne siedlisko, które nie może być dobrze oceniane bez współpracy ze specjalistami posiadającymi dużą wiedzą specjalistyczną z dziedziny hydrobiologii i hydrochemii.

W badaniach monitoringowych należy określić skład gatunkowy roślin wodnych (spis roślin występujących w obrębie lustra wody i ich udział procentowy). W jeziorach tzw. makrofitowych, z dobrze rozwiniętą strefą roślin wodnych, należy:

- określić w transekcie występowanie roślin w strefie brzegowej;
- na każdym z wybranych stanowisk wyznaczyć jeden transekt o długości limitowanej obecnością roślinności wodnej (np. 200 m lub mniejszy), który stanowi linię prostą, prostopadłą do brzegu. Współrzędne początku, środka i końca transektu określa się za pomocą odbiornika GPS;
- w każdym transekcie określić skład syntaksonomiczny zbiorowisk roślinnych.

W czasie prowadzenia badań monitoringowych w terenie należy przeprowadzić następujące obserwacje i badania:

- określić gatunki roślin obecne w zbiorniku wodnym i na brzegach zbiornika, określić obecność rodzimych gatunków ekspansywnych oraz ocenić powierzchnię przez nie zajmowaną, ocenić zarastanie brzegów zbiornika, wypłycanie, fragmentację siedliska, zmiany jakie zaszły w siedlisku od okresu poprzednio przeprowadzonego badania;

- zwrócić uwagę na ewentualne zniszczenia, zmiany linii brzegowej, odsłonięcie osadów dennych, zaśmiecania, użytkowanie wędkarskie i rybackie itd.;
- w przypadku zainstalowanego w zbiorniku wodowskazu odczytać stan wody;
- znaleźć miejsce, w którym przy poprzednim badaniu wytyczono transekt (dostępne dane GPS); w przypadku, jeśli siedlisko badane jest po raz pierwszy, należy wyznaczyć reprezentatywny transekt, jeśli zbiornik jest niewielki za transekt można uznać całą powierzchnię zbiornika;
- określić obecność zbiorowisk roślin wodnych w wyznaczonym transekcie;
- określić gatunki dominujące w poszczególnych zbiorowiskach;
- określić występowanie gatunków rzadkich, chronionych, charakterystycznych, obcych dla siedliska, a także obecność gatunków inwazyjnych;
- w najgłębszej części jeziora albo naturalnego zbiornika, należy określić następujące parametry wody: barwę, przezroczystość (widzialność krążka Secchiego), przewodnictwo elektrolityczne, odczyn, zawartość stałych związków rozpuszczonych (ang. TDS) oraz pobrać próbkę wody do późniejszej analizy rozpuszczonego węgla organicznego i nieorganicznego. Próby powinny być pobierane z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1 m);
- pobrać próbę do analizy planktonu. Próby powinny być pobierane z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1 m) za pomocą siatki planktonowej i utrwalane płynem Lugola;
- należy ocenić obecność lub brak rowów odwadniających w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika, podać ich liczbę, jeśli są obecne oraz czy są połączone hydrologicznie ze zbiornikiem;
- przy ocenie perspektyw ochrony należy uwzględnić ocenę stanu torfowiska otaczającego jezioro lub naturalny zbiornik dystroficzny (zwrócić uwagę na poziom wody na torfowisku, ślady po ewentualnym wydobyciu torfu, zmiany w roślinności zielnej, stopień zarośnięcia przez roślinność krzewiastą i drzewiastą).

Punkt poboru prób do określenia planktonu powinien być usytuowany w najgłębszej (centralnej) części badanego akwenu. Próby pobiera się przy użyciu siatki planktonowej (zalecana siatka o małym przekroju oczek ø 20 lub mniej µm). Po zagęszczeniu wody przez siatkę planktonową, uzyskaną próbkę (ok. 100–200 cm^{-3}) należy przelać do plastikowego pojemnika, a następnie w celu jej utrwalenia, dodać kilka kropel płynu Lugola (do uzyskania koloru koniaku lub herbaty). Najpóźniej po 3–5 dniach próba taka powinna zostać utrwalona roztworem formaldehydu lub płynem konserwującym, w przeciwnym razie może nastąpić rozwój grzybów. Próbę należy zabezpieczyć przed wylaniem się w czasie transportu. Podstawowa analiza różnorodności i udziału procentowego planktonu powinna być dokonana w minimum 20 polach widzenia w mikroskopie świetlnym.

W przypadku braku siatki planktonowej dla określenia fitoplanktonu można zastosować metodę sedymentacji planktonu w próbach (Starmach 1989). Nie wymaga się oznaczania do poziomu gatunkowego, wystarczy określenie grup planktonu oraz oszacowanie ich udziału procentowego (Starmach 1989). W przypadku wątpliwości zalecana jest konsultacja ze specjalistami.

W celu monitorowania zmian w stosunkach wodnych zbiornika należy rozważyć zainstalowanie wodowskazu (tradycyjnego w postaci łaty lub automatycznego) oraz podjęcie stałych odczytów stanów wody (przynajmniej raz w miesiącu). Uzyskane w ten

sposób dane pozwolą ocenić kierunek i tempo ewentualnych zmian hydrologicznych, które często są główną przyczyną niekorzystnych zmian w omawianym siedlisku.

Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia badań monitoringowych są miesiące letnie, lipiec lub sierpień, nie wcześniej niż początek lipca i nie później niż połowa września. Cechy siedliskowe, takie jak: odczyn, przewodnictwo elektrolityczne, zawartość węgla (DOC i DIC), TDS (parametr dodatkowy) zmierzone w okresie letnim charakteryzują warunki „najmniejszej dystrofii" w ciągu roku (Górniak 2005, 2006).

Zaleca się, aby monitoring tego siedliska prowadzony był co trzy lata (optymalnie co dwa). Zwiększona częstotliwość monitoringu jest ważna ze względu na konieczność obserwacji zmian stosunków wodnych siedliska (stan wody, opady) i pozwala na lepszą interpretację stanu tego siedliska.

Sprzęt do badań

Niezbędny sprzęt do badań terenowych:

- mapa, GPS, ołówek, notatnik lub dyktafon;
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: lekki ponton, kajak lub łódka;
- w przypadku konieczności wypływania z pła torfowiskowego o małej spójności, można korzystać z lekkich drabinek aluminiowych rozłożonych na ple, umożliwiających bezpieczne poruszanie się;
- buty terenowe, gumowce lub wodery;
- aparat fotograficzny;
- sonda do mierzenia przewodnictwa elektrolitycznego i odczynu wody;
- krążek Secchiego;
- sonda mierząca głębokość lub inny prosty przyrząd umożliwiający zmierzenie głębokości maksymalnej badanego zbiornika (np. skalibrowana linka z obciążeniem);
- kotwiczka do wyciągania roślinności zanurzonej;
- zakręcane pojemniki na próby wody do analiz węgla (poj. ok. 200 cm^{-3});
- klucz do oznaczania roślin;
- wodoodporny marker;

Sprzęt nieobligatoryjny, wymagany w przypadku określania wskaźników pomocniczych:

- siatka planktonowa;
- pojemniczek na plankton;
- płyn Lugola;
- możliwość dostępu i użytkowania prostego mikroskopu świetlnego;
- sonda do określenia TDS;
- klucze do oznaczania planktonu.

Osoba prowadząca monitoring winna być zaznajomiona z zasadami BHP dotyczącymi poruszania się po terenach bagnistych i zbiornikach wodnych.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 3160 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Gatunki charakterystyczne	Wskaźnik określa występowanie charakterystycznych gatunków w obrębie wybranego (reprezentatywnego dla siedliska) transektu. W opisie i ocenie należy wymienić rozpoznane gatunki roślin, jednak bez konieczności wyszczególniania gatunków mszaków. Wskaźnik ocenia występowanie roślin (np. *Sphagnum denticulatum*, *S. cuspidatum*, *Utricularia* spp., *Sparganium minimum*, *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Potamogeton natans*, *Nuphar pumila*, *N. lutea* i inne) charakterystycznych dla danego siedliska. Możliwy jest także całkowity brak jakichkolwiek roślin przy stanie właściwym siedliska. Jeśli istota braku gatunków charakterystycznych tkwi w degeneracji związanej z pogorszeniem warunków siedliskowych, np. świetlnych poprzez bardzo silne zabarwienie wody, zakwity fitoplanktonu, lub warunków chemicznych wody, np. w związku z wapnowaniem zbiornika, niekiedy silnym zakwaszeniem, wskaźnik powinien zostać obniżony, jeśli jednak brak gatunków charakterystycznych jest wynikiem lokalnej lub regionalnej specyfiki wskaźnik należy ocenić jako FV. Jeśli oceniający ma wątpliwość czy brak gatunków charakterystycznych jest wynikiem degeneracji czy też jest specyfiki badanego zbiornika, a brak jest możliwości odniesienia do wcześniejszych badań, ocena tego wskaźnika nie powinna powodować obniżenia oceny ogólnej, jeśli pozostałe wskaźniki (łącznie ze wskaźnikami pomocniczymi) wskazują stan FV.
Gatunki ekspansywne	Wskaźnik określa występowanie ekspansywnych gatunków rodzimych. Wyznacza się stopień zajęcia powierzchni siedliska przez gatunki ekspansywne. Ocena powinna zostać dokonana w oparciu o wcześniej ustalony, określony (dostępne współrzędne geograficzne) transekt lub na całej powierzchni zbiornika lub jeziora. Za gatunki ekspansywne w jeziorach dystroficznych należy uznać obecność rogatka sztywnego *Ceratophyllum demersum* i w niektórych przypadkach w strefie brzegowej trzciny pospolitej *Phragmites australis*. Wkraczanie gatunków ekspansywnych jest najczęściej objawem eutrofizacji. W niektórych typach jezior o zaburzeniach hydrologicznych (konsekwencją jest spadek odczynu i wzrost zabarwienia wody) następuje ekspansja podwodnej formy mchu warnstorfii bezpierścieniowej *Warnstorfia exannulata* i zanik innych roślin wodnych.
Obce gatunki inwazyjne	Wskaźnik odnosi się do gatunków obcych geograficznie. Nie obserwowano dotychczas obcych gatunków inwazyjnych (poza sporadycznej obecności moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*); jednak ze względu na potencjalne zagrożenie należy ten wskaźnik monitorować. W przypadku występowania moczarki kanadyjskiej należy odnotować jej obecność. Ze względu na stosunkowo długą już obecność tego gatunku na obszarze Polski, stwierdzenie jej obecności nie powoduje obniżenia oceny. Oceny powinno dokonywać się w oparciu o wcześniej ustalony, określony (dostępne współrzędne geograficzne) transekt lub na całej powierzchni zbiornika lub jeziora.
Barwa wody	Jeden ze wskaźników określających jakość wody. Barwa wody (optyczny kolor wody) bywa spowodowana zanieczyszczeniami organicznymi, obecnością substancji humusowych, erozją gleb, ściekami, licznie rozwijającym się fitoplanktonem, obecnością zawiesiny. W przypadku wód dystroficznych barwa wody od lekko żółtawej do brązowej, jest barwą wskazującą naturalny stan wód i związana jest z obecnością związków humusowych. Barwę wody ocenia się w punkcie usytuowanym mniej więcej w najgłębszej części jeziora lub naturalnego zbiornika.
Odczyn wody	Wskaźnik określający kwasowość lub zasadowość wody. Zbyt duża wartość pH (>7) świadczy o silnych negatywnych procesach. Wartość pH mierzy się sondą pH-metrową z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1m) ze strefy pelagialu (strefa otwartej toni wodnej). Punkt pomiarowy powinien być usytuowany w najgłębszej części jeziora lub naturalnego zbiornika.

Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	Wartość przewodnictwa elektrolitycznego odzwierciedla poziom zawartości jonów i jest miarą zdolności wody do przewodzenia prądu elektrycznego. Występujące w wodzie zanieczyszczenia ulegające dysocjacji elektrolitycznej są przyczyną większego przewodzenia prądu. Na zmianę przewodnictwa prądu wpływa ilość gazów pochłanianych z powietrza (CO_2, SO_4, NH_3), jak również zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego (zrzuty ścieków, spływy wód z terenów uprawnych zawierających nawozy fosforowe i azotowe itd.). Wartość przewodnictwa mierzy się konduktometrem z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1m) ze strefy pelagialu (strefa otwartej toni wodnej). Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w najgłębszej części jeziora lub naturalnego zbiornika.
Melioracje	Wskaźnik określający ingerencję ludzką w warunki hydrologiczne jezior dystroficznych. Należy do jednych z ważniejszych wskaźników stanu siedliska. Obecność rowów odwadniających oraz innych elementów powoduje zmiany w stosunkach hydrologicznych, co prowadzi do odwadniania torfowisk i obniżania poziomu lustra wody. A wprowadzanie do jezior wód z meliorowanych torfowisk powoduje negatywny stan nadmiernego ich zabarwienia i zakwaszenia, co w konsekwencji prowadzi do degradacji siedliska 3160. Ocena tego wskaźnika powinna polegać na lustracji ilości rowów melioracyjnych dochodzących do jeziora, ilości niesionej wody, głębokości, wizualnego stopnia jej zabarwienia. Należy również rozpatrzeć całościowy system melioracyjny torfowisk i bezpośredniego otoczenia oraz ocenić ich bieżący wpływ na stan jakości zbiorników dystroficznych.
Wskaźnik hydrochemiczny HDI (Hydrochemical Dystrophy Index)	Wskaźnik pokazujący stan zaawansowania procesów dystrofizacji. Wskaźnik ten powinien być określany jako podstawa do zaklasyfikowania zbiornika wodnego do zbiornika typu dystroficznego (niezależnie czy jest to jezioro, staw czy też inny naturalny zbiornik wodny). Wskaźnik oceniany na podstawie wartości odczynu wody, przewodnictwa wody oraz stosunku DOC/DIC – stosunek stężenia rozpuszczonego węgla organicznego (DOC) do jego formy nieorganicznej (DIC). HDI= √(D1xD2xD3) (średnia geometryczna) D1 = 100/logEC D2 = 10x (DOC/DIC) D3 = (9,5-pH) x 20 wzór wg Górniak (2005, 2006)
Wskaźnik pomocniczy	
Przezroczystość wody	Mierzona jako widzialność krążka Secchiego. Krążek Secchiego to biały metalowy krążek o średnicy 20–30cm opuszczany na znakowanej linie lub taśmie mierniczej w głąb wody do momentu, w którym przestajemy go widzieć. Punkt pomiarowy powinien być usytuowany w najgłębszej centralnej części jeziora, naturalnego zbiornika. Niewielka przezroczystość wody ma negatywny wpływ na rozwój roślin podwodnych i może być efektem silnego rozwoju fitoplanktonu lub obecnością zawiesiny w wodzie.
Plankton	Plankton roślinny i zwierzęcy jest elementem szybko reagującym na zmiany warunków troficznych, stąd jego odpowiedź na różnorakie zmiany jest najszybsza. Zanim zmiany warunków siedliskowych staną się widoczne na poziomie roślin wyższych, plankton wykaże zmiany w krótszym odcinku czasu. Dla jezior dystroficznych, w których nie występują rośliny wyższe, plankton może stanowić bardzo dobry wskaźnik dodatkowy. Ze względu na specyficzne warunki charakteryzujące siedlisko 3160 różnorodność gatunkowa planktonu jest niewielka i ograniczona do gatunków tolerujących niski odczyn wody. W przypadku stwierdzenia zakwitu sinicowego, dominacji sinic lub licznej obecności okrzemek otrzymujemy informację o zdecydowanym pogarszaniu się warunków tego siedliska. Próby powinny być pobierane z centralnej, środkowej części zbiornika, wolnego lustra wody, zagęszczane siatką planktonową o przekroju oczek nie większym niż 20 µm. Jeśli istnieje możliwość określenia przybliżonego składu gatunkowego w próbach nieutrwalonych, należy to niezwłocznie uczynić. Jeśli nie ma możliwości szybkiej analizy mikroskopowej, zagęszczoną próbę należy utrwalić płynem Lugola poprzez dodanie kilku kropel, a następnie, najpóźniej po 3–5 dniach, zakonserwować roztworem formaldehydu lub płynu konserwującego. Dobrze zabezpieczyć pojemniki przed wylaniem się w transporcie. Podstawowa analiza różnorodności i udziału procentowego poszczególnych grup powinna być dokonana w minimum 20 polach widzenia w mikroskopie świetlnym. W przypadku braku siatki planktonowej dla określenia fitoplanktonu można zastosować metodę sedymentacji prób po uprzednim utrwaleniu płynem Lugola.

TDS (Total dissolved solid) – całkowita zawartość substancji rozpuszczonych w wodzie	Wskaźnik jakości wody określający całość rozpuszczonych w wodzie substancji. Jeżeli odnotowany jest wysoki poziom TDS w wodzie, oznacza to, że może ona zawierać duże ilości zanieczyszczeń. Wskaźnik mierzony sondą z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1m) ze strefy otwartej toni wodnej. Punkt pomiarowy powinien być usytuowany mniej więcej w najgłębszej części jeziora, naturalnego zbiornika.
Perspektywy ochrony	Ocenie powinien podlegać stan zlewni (bezpośredniej), a zwłaszcza torfowiska otaczającego jezioro lub naturalny zbiornik dystroficzny. Jeśli torfowisko funkcjonuje bez zaburzeń hydrologicznych i zachowuje wysoki stan uwodnienia to istnieje duże prawdopodobieństwo zachowania właściwego stanu zbiornika dystroficznego. Przy ocenie należy uwzględnić czy nie ma śladów pozyskiwania torfu, czy występuje właściwa roślinność torfowiskowa, czy nie są prowadzone, lub planowane inwestycje mogące zagrozić uwodnieniu torfowiska oraz czy torfowisko nie ulega zarastaniu przez krzewy i drzewa.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 3160 – Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne

Parametr/ Wskaźnik	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie podlega zmianom większym niż 10% lub zwiększa się.	Spadek powierzchni siedliska większy niż 10% a mniejszy niż 30%.	Wyraźny spadek powierzchni siedliska (30% lub więcej) w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze.
Specyficzna struktura i funkcje			
Gatunki charakterystyczne	Liczba gatunków i zajęta przez nie powierzchnia bez zmian lub większa w porównaniu do badań wcześniej prowadzonych. Jeśli zbiornik jest badany pierwszy raz, należy precyzyjnie opisać występowanie gatunków charakterystycznych. Możliwy także całkowity brak roślin. Jeśli jest to stan naturalny, a roślinność nie zanikła z powodu negatywnych zmian w środowisku wodnym, takich jak: zanik dostępu światła, zakwity glonów itd., to ocena pozostaje na poziomie właściwym FV. Jeśli istnieje wątpliwość czy brak gatunków charakterystycznych jest wynikiem degeneracji czy też specyfiki badanego zbiornika ocena tego wskaźnika nie powinna powodować obniżenia oceny ogólnej, jeśli pozostałe wskaźniki (łącznie z pomocniczymi) wskazują stan FV.	Spadek liczby gatunków i zajętej przez nie powierzchni mniejszy niż 20% (jeśli wcześniej nie notowano roślin,to brak gatunków nie zmienia oceny, czyli ocena pozostaje na poziomie FV).	Znaczący zanik gatunków lub spadek zajętej powierzchni powyżej 20% (jeśli wcześniej nie notowano roślin, to brak gatunków nie zmienia oceny, czyli ocena pozostaje na poziomie FV).
Rodzime gatunki ekspansywne	Brak gatunków ekspansywnych.	Gatunki ekspansywne zajmują do 5% powierzchni.	Gatunki ekspansywne zajmują powyżej 5% powierzchni.
Obce gatunki inwazyjne	Brak gatunków obcych inwazyjnych (dopuszcza się obecność moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*).	Gatunek lub gatunki obce inwazyjne obecne jako pojedyncze osobniki (nie bierze się pod uwagę występowania moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*).	Gatunki lub gatunek obcy inwazyjny występuje licznie, (nie bierze się pod uwagę obecności moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*).

Barwa wody	<50 mg Pt/dm^{-3} (lub barwa wody brązowa, klarowna lub o niewielkiej mętności)	51–100 mg Pt/dm^{-3} (lub ciemnobrunatna)	>101 mg Pt/dm^{-3} (lub zabarwienie zielone, lub ciemno brunatne z dużą ilością zawiesiny)
Odczyn wody	Bez istotnych zmian w porównaniu z wcześniejszymi wynikami. W jeziorach makrofitowych dopuszczalny nieznaczny wzrost. pH 3–7	Wzrost mniej niż o 0,5 jednostki pH. W jeziorach makrofitowych spadek mniej niż o 0,5 jednostki pH. pH 7–8 lub 2–3	Wzrost więcej niż o 0,5 jednostki pH, a w jeziorach makrofitowych spadek więcej niż o 0,5 jednostki. pH >8 lub <2
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	Bez istotnych zmian. W jeziorach makrofitowych bez zmian lub lekki wzrost. Ogólna wartość poniżej 100 µS cm^{-1}.	Wzrost wartości mniejszy niż o 20 µS cm^{-1}, a w jeziorach makrofitowych wzrost wartości mniejszy niż o 50 µS cm^{-1}. Ogólna wartość 100–500 µS cm^{-1}.	Wzrost wartości większy niż 20 µS cm^{-1}, a w jeziorach makrofitowych wzrost wartości więcej niż o 50 µS cm^{-1}. Ogólna wartość powyżej 500 µS cm^{-1}.
Melioracje	Brak sieci rowów i kanałów melioracyjnych oraz innych elementów infrastruktury melioracyjnej bądź infrastruktura melioracyjna w wystarczającym stopniu „zneutralizowana” na skutek podjętych działań ochronnych (zasypywanie rowów, budowa zastawek itp.), brak realnych zagrożeń w chwili obecnej i w przyszłości.	Sieć rowów melioracyjnych oraz innych elementów infrastruktury w niewielkim stopniu oddziałuje na warunki wodne zbiorników.	Istniejąca infrastruktura melioracyjna wyraźnie pogarsza warunki wodne
HDI	>50	40<HDI>50	<40 (wyraźny brak procesu dystrofizacji)
Przezroczystość wody (wskaźnik pomocniczy)	Bez istotnych zmian w porównaniu z wcześniejszymi wynikami lub wartość większa niż 1,5 m w zbiornikach głębokich, lub przezroczystość do dna – stan w zbiornikach płytkich.	Spadek wartości poniżej 20% w porównaniu z wcześniejszymi wynikami lub 0,5–1,5 m w zbiornikach głębokich.	Spadek wartości więcej niż 20% w porównaniu z wcześniejszymi wynikami lub wartość niższa od 0,5 m.
Plankton (wskaźnik pomocniczy)	Dominacja gatunków miksotroficznych, możliwa także dominacja sprzężnic, ubóstwo gatunkowe okrzemek, obecne gatunki acydofilne.	Duże zróżnicowanie gatunkowe fitoplanktonu, masowa obecność *Gonyostomum semen.*	Pojawiają się gatunki preferujące wody eutroficzne. Widoczne zakwity sinicowe.
TDS (wskaźnik pomocniczy)	Bez istotnych zmian lub spadek wartości w porównaniu z wcześniejszymi wynikami.W jeziorach makrofitowych bez zmian lub lekki wzrost. Jeśli wskaźnik oceniany jest po raz pierwszy to wartość poniżej 60 mg dm^{-3}.	Wzrost wartości wskaźnika mniej niż 20%, a w jeziorach makrofitowych wzrost wartości wskaźnika mniej niż 50% w porównaniu z wcześniejszymi wynikami. Jeśli wskaźnik oceniany jest po raz pierwszy to wartość 60–100 mg dm^{-3}.	Wzrost wartości wskaźnika powyżej 20%, a w jeziorach makrofitowych >50% w porównaniu z wcześniejszymi wynikami. Jeśli wskaźnik oceniany jest po raz pierwszy to wartość >100 mg dm^{-3}.

Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie FV lub jeden U1.	Dwa lub trzy, lub więcej U1, brak U2.	Jeden lub więcej parametrów ocenionych na U2.
Perspektywy ochrony	Spełnione są następujące warunki: torfowisko bez zaburzeń hydrologicznych i o wysokim stanie uwilgotnienia. Brak pozyskiwania torfu, właściwie zachowana roślinność torfowiskowa. Pomocniczo gdy zainstalowano piezometry: poziom wody równy lub poniżej 10 cm w stosunku do powierzchni torfowiska. Ponadto jeśli siedlisko jest użytkowane, to istnieje możliwość kontrolowania gospodarki rybackiej i leśnej oraz ograniczenie rekreacji, także w przypadku gdy podejmowane są działania ochronne, np. budowa zastawek, zasypywanie rowów itp., lub istnieją realne możliwości poprawy stanu siedliska, np. poprzez hamowanie odpływu wody.	Brak konserwacji istniejących zastawek lub częściowe ich uszkodzenie, zarastanie rowów, nieodpowiednia gospodarka rybacka lub torfowisko z niewielkimi zaburzeniami hydrologicznymi lub pozyskiwanie torfu na małą skalę. Poziom wody mierzony w piezometrze 10–30 cm poniżej powierzchni torfowiska. Istnieje możliwość poprawy stanu torfowiska otaczającego jezioro, np. poprzez usuwanie drzew i krzewów z powierzchni torfowiska, przywrócenie koszenia, itp. Istnieje realne zagrożenie wystąpienia niesprzyjających warunków, np. realizacja inwestycji o trudno przewidywalnych oddziaływaniach na torfowisko otaczające jezioro.	Istniejąca infrastruktura melioracyjna wyraźnie pogarsza warunki wodne jeziora dystroficznego i otaczającego je torfowiska, brak realnych możliwości poprawy stanu siedliska, zagrożenie związane z planowaną inwestycją w bezpośrednim sąsiedztwie torfowiska lub w jego obrębie. Prowadzona intensywna gospodarka rybacka i rekreacyjne użytkowanie zbiornika i jego otoczenia. Torfowisko zmeliorowane z widocznymi procesami murszenia torfu. Pozyskiwanie torfu na dużą skalę. Poziom wody mierzony w piezometrze więcej niż 30 cm poniżej powierzchni torfowiska. Realizacja inwestycji, które zdecydowanie spowodują negatywne skutki oddziaływania na torfowisko i w konsekwencji siedlisko 3160 zaniknie.
Ocena ogólna	Wszystkie FV lub dwa FV i jeden U1.	Dwa lub trzy U1, brak U2.	Jeden lub więcej U2.

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki charakterystyczne
- Gatunki ekspansywne rodzime
- Gatunki inwazyjne obce
- Barwa wody
- Odczyn wody
- Przewodnictwo
- Wskaźnik HDI liczony ze wskaźników: odczyn wody, przewodnictwo, DOC/DIC
- Melioracje

Wskaźniki dodatkowe

- Przezroczystość
- Plankton
- TDS

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**3160 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne**
Nazwa stanowiska	Jezioro Kuźniczek
Typ stanowiska	Badawcze
Zbiorowiska roślinne	*Potametum natantis*, *Sphagnetum cuspidato-obesi*
Opis siedliska na stanowisku	Jezioro Kuźniczek położone jest na terenie Nadleśnictwa Zdrojowa Góra (obręb Zdrojowa Góra, oddział 192), na terenie rezerwatu przyrody „Kuźnik"; miasto i powiat Piła, województwo wielkopolskie. Powierzchnia jeziora wynosi 0,032 ha, głębokość maksymalna 2,1 m. Jest to niewielki naturalny zbiornik zaawansowany w zarastaniu i wypłycaniu, położony centralnie w obrębie torfowiska mszarnego (pow. torfowisk ok. 0,5 ha). Jezioro ma charakter mezotroficznego, silnie kwaśnego zbiornika wodnego typu „suchar" z torfowiskami otaczającymi koncentrycznie jezioro w postaci pływającego pła (szerokość pła od 15 m do około 30 m). Jezioro jest zdominowane przez zbiorowiska rdestnicy pływającej i podwodnych torfowców. Zbiornik wypełniony jest silnie uwodnionymi osadami organicznymi o charakterze gytii detrytusowych ciemnobrunatnych, silnie kwaśnych. W zlewni bezpośredniej jeziora dominują lasy z przewagą sosny, kwaśne dąbrowy i lasy bagienne.
Powierzchnia płatów siedliska	0,0320 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszar Natura 2000 – PLH300045 „Ostoja Pilska", PLB300012 „Puszczy nad Gwdą", rezerwat przyrody „Kuźnik"
Zarządzający terenem	Nadleśnictwo Zdrojowa Góra
Współrzędne geograficzne	Poczatek transektu: 16° 44' ...''E – 53° 11' ...''N Środek transektu: 16° 44' ...''E – 53° 11' ...''N Koniec transektu: 16° 44' ...''E – 53° 11' ...''N
Wymiary transektu	5x30 m
Wysokość n.p.m.	minimalna wys. n.p.m. 62 m maksymalna wys. n.p.m. 62 m
Nazwa obszaru	PLH300045 „Ostoja Pilska"
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2011
Typ monitoringu	Zintegrowany
Koordynator	Paweł M. Owsianny
Dodatkowi koordynatorzy	Maciej Gąbka, Tomasz Joniak
Zagrożenia	Nie stwierdzono bezpośrednich zagrożeń, poza naturalnymi procesami związanymi z zarastaniem i wypłycaniem.

Inne wartości przyrodnicze	Obecność rzadkich i bardzo rzadkich w skali kraju gatunków roślin w obrębie lustra wody jeziora: *Utricularia minor*, *Utricularia vulgaris*, *Nymphaea alba* (*Nymphaea* x *borealis*?) i *Sphagnum cuspidatum*. W strefie torfowiskowej obecność rzadkich zbiorowisk, np. *Sphagno apiculati-Caricetum rostratae*, *Caricetum limosae* i licznych gatunków chronionych oraz zagrożonych, np. *Carex limosa*, *Andromeda polifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Drosera rotundifolia*, *Ledum palustre*, *Lycopodium annotinum* i *Sphagnum* spp.
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Objęte jest stałym monitoringiem naukowym. Powinno znaleźć się w grupie obiektów referencyjnych dla dystroficznych jezior Polski.
Wykonywane działania ochronne	Działania ochronne wykonywane zgodnie z operatem rezerwatu m.in. usuwanie obcych gatunków drzew i krzewów.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	W obecnym stanie nie ma potrzeby prowadzenie czynnych działań ochronnych. Jezioro zostało wyłączone z użytkowania rybackiego i wędkarskiego.
Data kontroli	12.08.2011
Uwagi	W otoczeniu jeziora widoczne pozytywne oddziaływanie bobrów.

TRANSEKT			
Parametry/ Wskaźniki	**Opis wskaźnika**	**Wartość parametru/ wskaźnika**	**Ocena parametru/ wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		Powierzchnia siedliska nie ulega zmianom	FV
Specyficzna struktura i funkcje			**FV**
Gatunki charakterystyczne	Lista gatunków charakterystycznych (polska i łacińska nazwa); oraz procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%)	Rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*) <60%, *Sphagnum cuspidatum* <5%, grzybienie (*Nymphaea alba*) <5%, pływacz drobny (*Utricularia minor*) <15. *Utricularia vulgaris* <5% stan charakterystyczny dla jezior zdominowanych przez makrofity.	FV
Rodzime gatunki ekspansywne	Lista rodzimych gatunków ekspansywnych (polska i łacińska nazwa); oraz procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Brak	FV
Obce gatunki inwazyjne	Lista obcych gatunków inwazyjnych (polska i łacińska nazwa) oraz procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Brak	FV
Barwa wody	Wartość <50 mg Pt/dm^{-3} (lub barwa wody brązowa, klarowna lub o niewielkiej mętności)	26 mg Pt/ldm^{-3}	FV
Odczyn wody	Wartość pH	pH-4,9	FV
Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	Wartość µS cm^{-1}	19	FV

Melioracje	Istniejąca infrastruktura melioracyjna i jej wpływ na warunki wodne.	Brak		FV
Przezroczystość wody (wskaźnik pomocniczy)	Wartość w m	2,1		FV
Plankton (wskaźnik pomocniczy)	Lista gatunków: Gatunki dominujące (nazwa łacińska): *Gonyostomum semen*, *Peridinium incospicuum*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Peridinium bipes* f *oculatum*, *Lepocinclis acus*, *Dinobryon sociale*, drobne zielenice kokalne.			FV
TDS (wskaźnik pomocniczy)	Wartość mg/dm^{-3}	19,6 mg/dm^{-3}		FV
Perspektywy ochrony	Jezioro we właściwym wzorcowym stanie, zdominowanym przez makrofity. Torfowiska bez objawów degeneracji i przesuszenia. Poziom wody gruntowej w centralnej części południowego mszaru – 2 cm (DWT). W części zachodniej silny rozwój trzciny.			FV
Ocena ogólna	Należy również podać udział procentowy powierzchni siedliska o różnym stanie zachowania na całym stanowisku (w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska na stanowisku)	FV	100%	FV
		U1	–	
		U2	–	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
160	Gospodarka leśna – ogólnie	A	0	–
164	Wycinka lasu	A	0	–
501	Ścieżki, szlaki piesze, ścieżki rowerowe	A	0	–

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Podobną charakterystykę ekologiczną, jak naturalne zbiorniki dystroficzne, posiadają jeziora lobeliowe – kod 3110 (zwłaszcza podtyp jeziora lobeliowe dystroficzne) oraz jeziora ramienicowe – kod 3140. W jeziorach dystroficznych brak jest roślinności specyficznej dla jezior lobeliowych. Od jezior ramienicowych jeziora dystroficzne odróżnia brak zbiorowisk ramienic. Jednak mogą występować pojedyncze osobniki ramienic (np. *Nitella mucronata, N. flexilis, Chara delicatula*) lub niewielkie ich skupienia nietworzące zbiorowisk.

5. Ochrona siedliska

Ze względu na ścisłe związki jezior i zbiorników dystroficznych ze zlewnią oraz dużą wrażliwość na zmiany stosunków wodnych, działania ochronne powinny dotyczyć zarówno użytkowania zlewni, jak i jeziora.

Ochrona zlewni bezpośredniej jezior i innych zbiorników dystroficznych powinna obejmować w szczególności:

- zakaz przeprowadzania zmian w tempie i obiegu wody (melioracje, regulacje ścieków) lub w przypadku już istniejących zaburzeń przywrócenie pierwotnych warunków hydrologicznych (np. zachowanie bezodpływowego charakteru zlewni);

- prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej, w tym: bezwzględny zakaz wykonywania zrębów zupełnych oraz prowadzenia zalesień niezgodnych z występującymi w pobliżu zbiornika siedliskami leśnymi. Podstawowym zagrożeniem dla jezior dystroficznych jest wycinka lasów w zlewni bezpośredniej. Efektem tego jest zwiększony spływ różnych substancji przyczyniających się do zakłóceń w ekosystemie jezior (szczegółowo zaplanowane odlesienia fragmentów byłyby możliwe jedynie w przypadku potrzeby ochrony ekosystemu w związku z procesem obniżania się poziomu wód gruntowych. Ewentualna decyzja musiałaby być poprzedzona konsultacją ze specjalistami zajmującymi się siedliskiem 3160 i wydaniem przez nich zgody);
- bezwzględne uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej w przypadku istniejącej zabudowy;
- o ile możliwe, wyłączenie obszaru zlewni bezpośredniej z produkcji rolnej oraz przeznaczenia pod zabudowę;
- na terenach użytkowanych rolniczo promowanie przebudowy struktury użytków w kierunku zwiększenia udziału trwałych użytków zielonych w miejsce gruntów ornych oraz wprowadzenie zasad dobrej kultury rolnej (np. programy rolnośrodowiskowe);
- objęcie szczególną ochroną siedlisk mokradłowych i drobnych zbiorników wodnych, w tym zakaz ich niszczenia, meliorowania, odwadniania, zasypywania, zalesiania i zaśmiecania oraz wydobywania torfu.

  W przypadku użytkowania jezior należy wprowadzić następujące zasady:
- zakaz zmian w stanie hydromorfologicznym jeziora, w tym: przebudowa i umacnianie linii brzegowej, usuwanie pła, usuwanie naturalnej roślinności, tworzenie plaż, nasypów itd.;
- zakaz zmian w stanie chemicznym jeziora (m.in. zakaz wapnowania);
- wyłączenie lub znaczne ograniczenie gospodarki rybackiej;
- gospodarka rybacka prowadzona w jeziorach dystroficznych jest możliwa i dopuszczalna tylko pod kątem zachowania wartości przyrodniczych zbiorników i powinna mieć na celu przebudowę rybostanu w kierunku dominacji ryb drapieżnych (np. szczupak) i uwzględniać zakaz zarybiania gatunkami planktonożernymi, bentosożernymi (zwłaszcza z rodziny karpiowatych) i gatunkami obcymi oraz zakaz zanęcania ryb. Po uzyskaniu pożądanej dominacji ryb drapieżnych, należy w przyszłości zaprzestać użytkowania rybackiego (za wyjątkiem odłowów kontrolnych co trzy lata i ewentualną korektą rybostanu przez zarybienia rybami drapieżnym);
- wyłączenie prowadzenia gospodarki wędkarskiej;
- jeśli istnieje konieczność wprowadzenia infrastruktury dla celów turystycznych i edukacyjnych (kładki, pomosty) należy to czynić ze szczególną ostrożnością, tak aby nie naruszyć istniejących stosunków wodnych torfowiska i jeziora oraz nie spowodować wydeptywania siedlisk mszarnych. Najlepszym rozwiązaniem są elementy nietrwale związane z gruntem lub dnem jeziora (pomosty pływające) oraz wieże widokowe;
- wyłączenie jezior z użytkowania rekreacyjnego (kąpieliska, sporty wodne).

Działania ochronne powinny uwzględniać utrzymanie naturalnego wysokiego poziomu wód gruntowych torfowisk, utrzymywanie właściwej struktury ichtiofauny, ograniczenie wydeptywania pła torfowcowego. W warunkach dobrego stanu jezior i naturalnych zbiorników dystroficznych nie ma potrzeby przeprowadzania żadnych zbiegów ochronnych.

6. Literatura

Banaś K. 2004. Tendencje zmian cech fizyko-chemicznych wody w jeziorach humusowych Pomorza. W: A.T. Jankowski, M. Rrzętała (red.). Jeziora i sztuczne zbiorniki wodne – funkcjonowanie, rewitalizacja i ochrona. Uniwersytet Śląski – Wydział Nauk o Ziemi, Polskie Towarzystwo Limnologiczne, Polskie Towarzystwo Geograficzne – Oddział Katowicki, Sosnowiec, s. 7–17.

Górniak A. 2005. Zaawansowanie dystrofii sucharów Wigierskiego Parku Narodowego. W: Z. Fałtynowicz, M. Rant-Tanajewska (red.), Rocznik Augustowsko-Suwalski. Tom IV. Materiały z sesji: 15 lat Wigierskiego Parku Narodowego. Augustowsko-Suwalskie Tow. Nauk., Suwałki, s. 45–52.

Górniak A. 2006. Typologia i aktualna trofia jezior WPN. W: A. Górniak (red.), Jeziora Wigierskiego Parku Narodowego. Aktualna jakość i trofia wód. Uniwersytet w Białymstoku, Zakład Hydrobiologii. Wyd. UwB, Białystok, s. 128–140.

Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN. Warszawa.

Ratyńska H., Wojterska M., Brzeg A. 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski ver. 1.1. Instytut Edukacyjnych Technologii Informatycznych.

Starmach K. 1989. Plankton roślinny wód słodkich. Metody badania i klucze do ozanczania gatunków występujących w wodach Europy Środkowej. PWN, Warszawa–Kraków.

Szmeja J. 2000. Tendences of changes in the flora and vegetation structure of Pomeranian lakes under the influence of humic substances. W: B. Jackowiak, W. Żukowski (red.). Mechanisms of anthropogenic changes of the plant cover. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM 10: s. 85–98.

Szmeja J. 2005. Przewodnik do badań roślinności wodnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk

Opracowali: **Elżbieta Wilk-Woźniak, Maciej Gąbka, Julita Dunalska, Wojciech Pęczuła, Magdalena Grabowska, Maciej Karpowicz, Paweł M. Owsianny, Teresa Ozimek, Ryszard Piotrowicz, Bogna Paczuska, Edward Walusiak, Tomasz Joniak**

3220 Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków

Fot. 1. 3220 Kamieńce i żwirowiska górskich potoków – obszar Natura 2000 Dolina Białki (© J. Perzanowska).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Thlaspietea rotundifolii*

Rząd: *Epilobietalia fleischeri*

Związek: *Epilobion fleischeri*

Calamagrostis pseudophragmites-Festuca rubra – zbiorowisko trzcinnika szuwarowego i kostrzewy czerwonej

Myricaria germanica – zbiorowisko wrześni pobrzeżnej

2. Definicja siedliska przyrodniczego

Siedlisko obejmuje nieuregulowane fragmenty koryt górskich potoków i rzek wraz ze żwirowiskami i kamieńcami, odkładającymi się w zakolach cieków i wzdłuż koryta rzecznego oraz w postaci wysepek i łach żwirowych. Nagromadzenie takich nanosów ma także miejsce przy ujściach bocznych potoków, spływających ze zboczy o dużym spadku. W skład siedliska wchodzą otwarte, pionierskie zbiorowiska zielnych gatunków

roślin, ze znacznym udziałem gatunków górskich, kolonizujące żwirowiska nad potokami górskimi[1], charakteryzującymi się wysokimi stanami wody latem.

3. Warunki ekologiczne

Kamieńce i żwirowiska podlegają okresowym zalewom i zmianom poziomu wody, a materiał skalny regularnie się przemieszcza. Tworząca się tu gleba charakteryzowana jest jako inicjalna mada górska. Podstawowe cechy warunków siedliskowych to: niestabilny materiał skalny o różnej średnicy ziarna, zmienne uwilgotnienie, duże nasłonecznienie. Na kamieńcach rozwijają się pionierskie zbiorowiska, stanowiące wczesne stadia sukcesyjne prowadzące w kierunku zarośli wrześniowych i wierzbowych (siedliska o kodach: 3230, 3240). Skład gatunkowy jest silnie zróżnicowany, często przypadkowy; oprócz gatunków żwirowiskowych pojawiają się tu gatunki górskie, naskalne oraz łąkowe, a nawet zaroślowe, często przynoszone wraz z falą powodziową z górnego biegu rzeki. Zwarcie roślinności jest niewielkie, zwykle 5–30%, choć z czasem osiąga wyższe wartości, nawet do 70–80%.

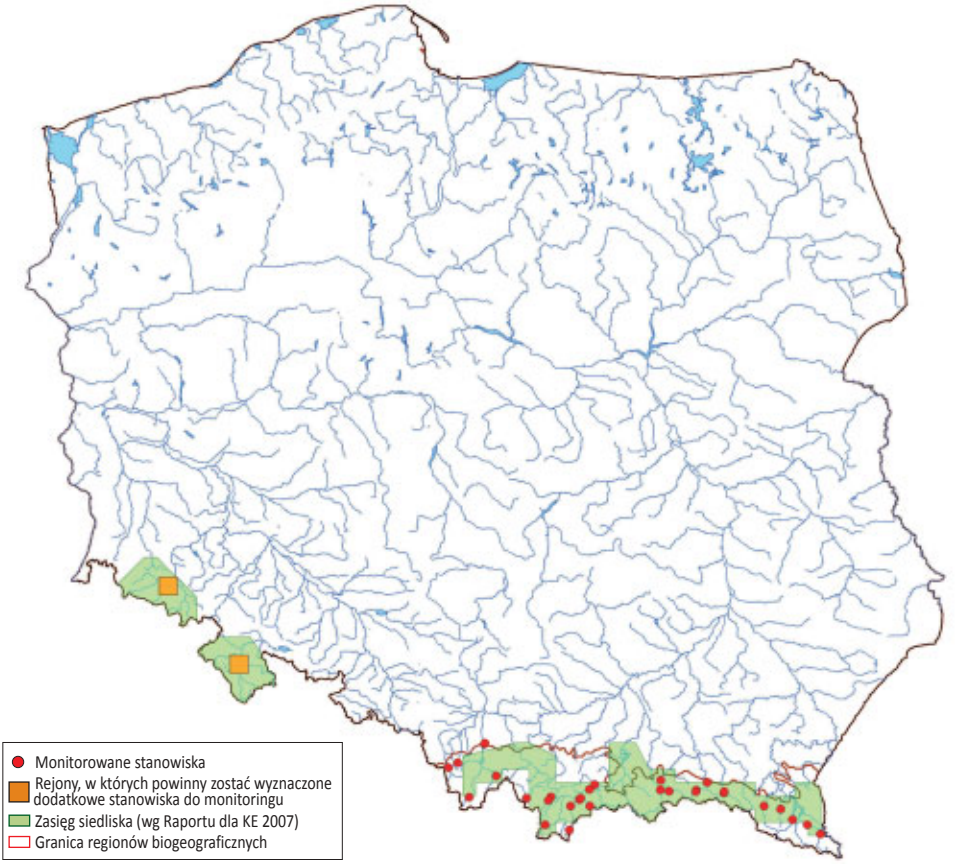
4. Typowe gatunki roślin

Gatunki typowe, najczęściej spotykane na kamieńcach, to: trzcinnik szuwarowy *Calamagrostis pseudophragmites*, wierzbówka nadrzeczna *Chamaenerion palustre*, września pobrzeżna *Myricaria germanica*, wierzba siwa *Salix eleagnos*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra* subsp. *vulgaris*, rezeda żółta *Reseda lutea*, skrzyp pstry *Equisetum variegatum*, poziewnik wąskolistny *Galeopsis angustifolia*, poziewnik polny *Galeopsis ladanum*, brodawnik zwyczajny *Leontodon hispidus*, lnica zwyczajna *Linaria vulgaris*, lniczka mała *Chaenorhinum minor*, wiechlina granitowa *Poa granitica*, szczaw tarczolistny *Rumex scutatus*, lepnica rozdęta *Silene vulgaris* subsp. *prostrata*, podbiał pospolity *Tussilago farfara*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko jest spotykane nad wszystkimi rzekami i potokami górskimi na terenie całych Karpat i Sudetów. Czynnikiem ograniczającym jego występowanie jest regulacja koryta i poprzeczna zabudowa hydrotechniczna. Siedlisko odnotowane było w następujących obszarach Natura 2000: Czarna Orawa, Torfowiska Orawsko-Nowotarskie (Czarny Dunajec), Tatry (ujście Waksmundzkiego Potoku do Białki i Siwa Woda), Dolina Białki, Środkowy Dunajec z dopływami (Kamienica Gorczańska, Ochotnica, Dunajec), Biała Tarnowska, Ostoja Magurska (Wisłoka), Wisłoka z dopływami (Wisłoka, Ropa), Jasiołka (Jasiołka, Panna), Bieszczady (Wołosaty, San, Osławica), Dorzecze Górnego Sanu (Osława). W Beskidzie Śląskim i Żywieckim siedlisko występuje nad Sołą i jej większymi dopływami (Jeleśnia, Żabnica), jednak poza granicami obszarów Natura 2000.

[1] Kluczowym elementem wpływającym na identyfikację siedliska 3220 i lokalizację stanowisk do monitoringu jest decyzja, które odcinki rzek i potoków uznajemy za górskie. Ze względu na charakter środowiska fizyczno-geograficznego dorzecza oraz morfologię doliny za górskie uważa się odcinki rzek o głębokich dolinach, dużych spadkach, niekiedy wąskich korytach (często z progami i wodospadami), znacznych i szybkich przepływach oraz dużych rocznych wahaniach stanów wody.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Powierzchnie monitoringowe powinny zostać zlokalizowane w głównych rejonach występowania tego siedliska, tj. w regionie alpejskim: nad Białką, Czarnym Dunajcem, Dunajcem, Sołą, Kamienicą Gorczańską, Ochotnicą, Rabą, Białą Tarnowską, Wisłoką, Ropą, Jasiołką, Osławą, Sanem, a w regionie kontynentalnym: w Sudetach, po przeprowadzeniu rozpoznania pod względem ich występowania.

Za stanowisko, w przypadku siedliska o kodzie 3220, uznaje się odcinek łożyska rzeki (koryto wraz z terenem zalewowym), gdzie są wyraźnie wykształcone kamieńce, czyli taki fragment rzeki, który ma szerokość przynajmniej kilku metrów, a kamieńce położone są na jednym z brzegów lub naprzemiennie, bądź na każdym z nich, czasem także na wyspach położonych w nurcie rzeki. Ze względu na znaczne zmiany struktury koryta w następujących po sobie latach (po wezbraniach), nie można lokalizować stanowisk w ściśle określonym i wytyczonym – np. przy użyciu GPS – miejscu. Stanowiskiem powi-

nien być odcinek łożyska (proponuje się, aby był to odcinek ok. 0,5 do 1 km, w zależności od warunków lokalnych), gdzie istnieją warunki do wykształcenia się siedliska. Powinien on się charakteryzować szerokimi kamieńcami wzdłuż brzegów i wyspami w nurcie rzeki. W jego granicach należy lokalizować transekty do badań monitoringowych na kamieńcach, które mogą się przemieszczać w czasie.

Sposób wykonania badań

Na wytypowanych w toku prac kameralnych odcinkach rzek (dane literaturowe, analiza zdjęć satelitarnych) o właściwym układzie kamieńców (odkryte, szerokie, podzielone ramionami opływającej ich rzeki) należy przeprowadzić wizje terenowe pod kątem rzeczywistego występowania siedliska. Na każdym z wybranych stanowisk należy wyznaczyć jeden transekt o długości 200 m i szerokości 10 m. Następnie, zgodnie z przyjętą metodyką, prowadzić dalsze obserwacje, tj. dokonać pomiarów wskaźników stanu siedliska i wykonać trzy zdjęcia fitosocjologiczne – na początku, w środku i na końcu transektu. Ich położenie oraz wysokość nad poziomem morza należy wyznaczyć przy użyciu GPS. Następnie wypełnić formularz dla stanowiska, przypisując wartości poszczególnym wskaźnikom i dokonując ich oceny.

Termin i częstotliwość badań

Badania najlepiej prowadzić w miesiącach czerwiec – sierpień, tak aby roślinność zielna była już rozwinięta i możliwa do identyfikacji, a część gatunków znajdowała się w optimum kwitnienia. Prace w późniejszym okresie sezonu wegetacyjnego są możliwe, ale trzeba się liczyć z brakiem możliwości rozpoznania niektórych gatunków. Przy planowaniu prac należy wziąć pod uwagę także możliwość wystąpienia powodzi, w Karpatach mającej zazwyczaj miejsce pod koniec czerwca lub w pierwszej dekadzie lipca. Wysokie stany wody uniemożliwiają przeprowadzenie obserwacji, gdyż siedlisko jest zakryte przez falę powodziową, a w okresie bezpośrednio po niej, można obserwować jedynie stadium pionierskie zespołów roślinnych. Siedlisko jest bowiem krótkotrwałym stadium sukcesyjnym, odnawiającym się przy kolejnych wezbraniach. Badania mogą być prowadzone z częstotliwością raz na sześć lat, należy jednak odnotowywać terminy występowania większych powodzi, mających miejsce pomiędzy kolejnymi obserwacjami.

Sprzęt do badań

Specjalistyczny sprzęt nie jest wymagany. Natomiast podstawowy sprzęt do badań terenowych obejmuje: odbiornik GPS, taśmę mierniczą, szczegółowe mapy topograficzne (1:10 000) lub wydruki z ortofotomapy (optymalnie 1:2000). Konieczny jest też notatnik (formularz do wypełnienia) i aparat fotograficzny. Należy się liczyć z koniecznością przechodzenia przez rzekę, a więc niezbędne jest zaopatrzenie się w wodery lub, przy wysokich temperaturach powietrza, krótkie spodnie i obuwie o twardej podeszwie.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 3220 Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na transekcie	Ocena szacunkowa powierzchni, którą zajmują kamieńce na transekcie, określona jako iloczyn średniej szerokości kamieńców i długości transektu.
Szerokość kamieńców	Szerokość kamieńców wyrażona w metrach (średnia dla badanego odcinka rzeki); wskaźnik wskazuje na potencjalne możliwości tworzenia się kamieńców i ich późniejszego zasiedlania przez roślinność; podać należy także zestawienie dwóch wielkości: szerokości koryta rzecznego wraz z kamieńcami (łożysko rzeki) do szerokości samych kamieńców, co pozwoli lepiej ocenić wielkość potencjalnego siedliska.
Pokrycie kamieńców przez roślinność zielną	Ocena stopnia zarośnięcia kamieńców wyrażona w procentach zajmowanej powierzchni; wskaźnik świadczy o stadium zaawansowania procesu utrwalania kamieńców.
Wysokość warstwy zielnej	Wysokość roślinności zielnej wyrażona jako średnia z dwudziestu pomiarów dokonanych z uwzględnieniem wartości maksymalnej i minimalnej, oddająca średnią wysokość dla głównej masy roślinności na transekcie; zależna od gatunków ją budujących, pośrednio świadczy o stopniu zaawansowania sukcesji i jej kierunku.
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Odnotowanie obecności gatunków roślin zielnych, o skłonnościach do łanowego występowania, obecnych w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (liczby całkowite), a gatunki występujące jako pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie dominacją ze strony gatunków konkurujących o przestrzeń.
Obce gatunki inwazyjne	Odnotowanie obecności gatunków roślin obcych, inwazyjnych, o skłonnościach do łanowego występowania, obecnych w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (liczby całkowite), a gatunki występujące w postaci pojedynczych osobników – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie konkurencją o przestrzeń ze strony tych gatunków.
Gatunki krzewów	Odnotowanie obecności krzewów, występujących w granicach transektu, z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (liczby całkowite), a gatunki występujące w postaci pojedynczych osobników – jako sporadyczne. Wskaźnik pozwala na ocenę prawidłowości składu gatunkowego zbiorowiska roślinnego.
Zwarcie krzewów na transekcie	Oszacowanie zwarcia krzewów w płacie, wyrażone w procentach (z dokładnością do 5%), wskaźnik ten wskazuje na etap rozwoju i strukturę zbiorowiska.
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5–2 m wys.)	Odnotowanie obecności gatunków drzew, występujących w granicach transektu, z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (liczby całkowite), a gatunki występujące w postaci pojedynczych osobników – jako sporadyczne. Odnosi się do okazów wyższych od ok. 1,5–2 m, a więc sięgających powyżej warstwy krzewów; osobniki te w najbliższym czasie będą mogły ocienić kamieńce i eliminować gatunki światłolubne. Wskaźnik określa warunki świetlne na transekcie.
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Obecność na odcinku rzeki kompleksu siedlisk świadczy o zachowanym ciągu sukcesyjnym i gwarantuje możliwość odnawiania się siedliska po ew. wezbraniu. Należy podać, jakie siedliska są obecne, a także ocenić, w jakim stopniu są zbliżone do wzorca (reprezentatywność).

Perspektywy ochrony	Ocenie podlegają możliwości ochrony siedliska i utrzymania go w stanie nie pogorszonym, przy analizie możliwych do wyobrażenia czynników realnie oddziałujących na siedlisko w najbliższej przyszłości. Pod uwagę brany jest aktualny stan ochrony (obecność na obszarze chronionym i reżim ochronny), realizowany sposób ochrony przeciwpowodziowej lub ew. użytkowania gospodarczego oraz istniejące plany regulacji rzek.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 3220 Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków

Wskaźnik	**Ocena**		
	Właściwy FV	**Niezadawalający U1**	**Zły U2**
Powierzchnia kamieńców na transekcie	Nie podlega zmianom lub zwiększa się, na ogół ok. >5 a (>25% powierzchni transektu)	Inne kombinacje, powierzchnia zwykle w zakresie 2–5 a (10–25% powierzchni transektu)	Wyraźny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze, ok. <2 a (mniej niż 10% powierzchni transektu)
Specyficzna struktura i funkcje			
Szerokość kamieńców	>7–8 m	2–7 m	Brak lokalnie, lub <2 m
Pokrycie kamieńców przez roślinność zielną	<30%	30–60%	>60%
Wysokość warstwy zielnej	<25–30 cm	30–50 cm	>50 cm
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Brak lub pojedyncze osobniki	Kępy niewielkie lub rozproszone osobniki na całym transekcie	Masowe występowanie
Obce gatunki inwazyjne	Brak	Pojedyncze lub w niewielkich kępach, jeden gatunek;	Łanowe występowanie jednego gatunku lub kilku
Gatunki krzewów	Gatunki wierzb rodzimych, charakterystycznych dla *Salici-Myricarietum*; olsza szara,	Gatunki związane z *Salici purpureae*, łęgami lub grądami i in. siedliskami leśnymi	Gatunki z nasadzeń i/lub obce
Zwarcie krzewów na transekcie	Brak, tylko młode lub pojedyncze osobniki	Kępy lub rozproszone pojedyncze osobniki na całej przestrzeni	Masowe występowanie, zwłaszcza w dużych kępach
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5 m wys.)	Brak lub pojedyncze osobniki	Pojedyncze kępy lub rozproszone pojedynczo osobniki na całej przestrzeni	Masowe występowanie, zwłaszcza osobników rozrośniętych
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Minimum trzy typy siedlisk; dobrze wykształcone	Przynajmniej dwa typy siedlisk, przynajmniej jedno z nich dobrze wykształcone	Brak lub jedno z siedlisk
Oceny parametrów			
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2

Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających	Inne kombinacje	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2

Wskaźniki kardynalne

- Zwarcie krzewów na transekcie
- Gatunki ekspansywnych roślin zielnych
- Obce gatunki inwazyjne
- Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**3220 Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków**
Nazwa stanowiska	Siwa Woda
Typ stanowiska	Referencyjne
Zbiorowiska roślinne	?
Opis siedliska na stanowisku	Stanowisko obejmuje odcinek Siwej Wody, powyżej połączenia z Kirową Wodą, i ok. 100 m powyżej mostu. W obecnej chwili nurt biegnie kilkoma odnogami; obecne są tu kamieniste wyspy, lewy brzeg świeżo podmyty przez wodę, urwany, wysoki 1–1,5 m. Transekt zlokalizowany na wyspie oraz lewym i prawym brzegu, na niedawno naniesionych kamieńcach. Średnia wielkość kamieni to 15–25 cm średnicy, często obecne są pojedyncze, większe. Miejscami, w zagłębieniach terenu, naniesione są dość duże łachy piasku i drobnego żwiru. Kamieńce miejscami usypane do 1 m ponad lustro wody. Na brzegach – pas zarośli wierzbowych (*S. eleagnos*, *S. purpurea*) a bezpośrednio za nimi – świerczyny. Na kamieńcach, po powodzi mającej miejsce cztery tygodnie wcześniej, niewielkie zwarcie roślinności. Pojedyncze, wyrzucone przez wodę drewno i kępy runi. Koryto naturalne, na prawym brzegu, poniżej transektu – brzeg obłożony narzutem kamiennym aż do mostu.
Powierzchnia płatów siedliska	Siedlisko ułożone pasmowo wzdłuż koryta rzeki, na wyspach, osiąga szerokość do kilku metrów. Powierzchnia siedliska na odcinku 500 m biegu rzeki to ok. 0,25 hektara powierzchni.
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszar nie objęty ochroną, poniżej granic TPN
Zarządzający terenem	RZGW Kraków
Współrzędne geograficzne	N 49° 17’ ...’’ E 19° 50’ ...’’
Wymiary transektu	Powierzchnia prostokątna o wymiarach 10x200 m

Wysokość n.p.m.	882–893 m n.p.m.
Nazwa obszaru N2000	Poza obszarem
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2010
Typ monitoringu	zintegrowany
Ekspert lokalny	Joanna Perzanowska
Dodatkowi eksperci	–
Zagrożenia	Ulega procesom sukcesji naturalnej, ale odnawia się w wyniku wezbrań wody
Inne wartości przyrodnicze	W kompleksie siedlisk nadrzecznych, z 3240
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Dobrze wykształcone siedlisko na górnym odcinku potoku, lokalizacja w górnym zasięgu wysokości kamieńców
Wykonywane działania ochronne	Brak działań ochronnych
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Brak propozycji – sugerowana ochrona bierna
Data kontroli	10.07.2010
Uwagi dodatkowe	–

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 49° 17' ...'' – E 19° 50' ...'' Wys. n.p.m.: 882 m Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: 2% Ekspozycja: N Zwarcie warstw: C –5% Wysokość warstw C – 10–15 cm C: *Acer pseudoplatanus* +, *Agrostis vulgaris* +, *Alchemilla* sp. +, *Arabis alpina* 1, *Arenaria serpyllifolia* +, *Cardaminopsis arenosa* +, *Cerastium vulgatum* 1, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Cirsium palustre* +, *Elymus caninum* +, *Epilobium* sp.+, *Euphrasia* sp. +, *Festuca pratensis* +, *Galium mollugo* +, *Geranium robertianum* +, *Heracleum sphondylium* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Linum extraaxillare* +, *Medicago lupulina* +, *Melandrium rubrum* +, *Myosotis palustris* +, *Petasites kablikianus* 1, *Picea abies* +, *Plantago intermedia* 1, *Poa alpina* var. *vivipara* 1, *Poa annua* +, *Potentilla anserina* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Rubus* sp. +, *Salix eleagnos* +, *Silene vulgaris* +, *Taraxacum officinale* +, *Trifolium pratense* +

Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 49° 17' ...'' – E 19° 50' ...'' Wys. n.p.m.: 888 m Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: 0% Ekspozycja: NE Zwarcie warstw: C – 5% Wysokość warstw C – 15 cm C: *Aegopodium podagraria* +, *Agrostis vulgaris* +, *Alchemilla* sp. +, *Arabis alpina* +, *Cardaminopsis arenosa* +, *Carduus personata* +, *Cerastium vulgatum* +, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Cirsium palustre* +, *Elymus caninum* +, *Epilobium* sp.+, *Galium mollugo* +, *Geranium robertianum* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Medicago lupulina* +, *Arenaria serpyllifolia* +, *Myosotis palustris* +, *Petasites kablikianus* 1, *Picea abies* +, *Plantago intermedia* +, *Poa alpina* var. *vivipara* +, *Poa annua* +, *Poa palustris* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Rubus* sp. +, *S. purpurea* +, *Salix eleagnos* +, *Silene vulgaris* +, *Stellaria nemorum* +, *Taraxacum officinale* +, *Trifolium pratense* +, *Tussilago farfara* +, *Veronica chamaedrys* +
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. npm, Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 49° 17' ...'' – E 19° 50' ...'' Wys. n.p.m.: 893 m Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: 0,1% Ekspozycja: N Zwarcie warstw: C – 5% Wysokość warstw C – 10 cm, max 50 cm *Acer pseudoplatanus* +, *Agrostis vulgaris* +, *Alchemilla* sp. +, *Alnus incana* +, *Cardaminopsis arenosa* + *Carduus personata* +, *Cerastium vulgatum* +, *Cardamine impatiens* +, *Fragaria vesca* +, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Elymus caninum* +, *Equisetum arvense* +, *Festuca rubra* +, *Galium mollugo* +, *Geranium robertianum* +, *Medicago lupulina* +, *Melandrium rubrum* + *Myosotis palustris* + *Petasites kablikianus* +, *Picea abies* +, *Poa alpina var. vivipara* +, *Aconitum firmum* +, *Poa palustris* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Rubus* sp. +, *S. purpurea* +, *Salix eleagnos* +, *Silene vulgaris* +, *Taraxacum officinale* +

TRANSEKT			
Wskaźniki	**Opis**	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		0,25 ha/500 m koryta rzeki	FV
Specyficzna struktura i funkcja			**FV**
Powierzchnia kamieńców na transekcie	Podać w procentach	50%; pozostała część to koryto rzeki i zarośla wierzbowe)	FV
Szerokość kamieńców	Szerokość na obu brzegach, w formacie: a+b (m bieżące)	1–2 m +5–6 m	FV
Pokrycie kamieńców przez roślinność zielną	Podać w procentach	5–10%	FV
Wysokość warstwy zielnej	Podać w centymetrach	5–20 cm, max. 60 cm	FV
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Podać polską i łacińską nazwę wraz z procentowym pokryciemtransektu	Brak	FV

Obce gatunki inwazyjne	Podać polską i łacińską nazwę wraz z częstością występowania – procent pokrycia transektu lub klasy: pojedyncze, rzadkie, częste	Brak			FV
Gatunki krzewów	Podać polską i łacińską nazwę, wraz z procentowym udziałem w warstwie krzewów	Wierzba siwa *Salix eleagnos* <1,0% Wierzba purpurowa *S. purpura* <1,0% Olsza szara *Alnus incana* <1%			FV
Zwarcie krzewów na transekcie	Podać w procentach	<15%;			FV
Udział gatunków drzewiastych w płacie siedliska (powyżej 1,5–2 m wys.)	Podać polską i łacińską nazwę; określić procent pokrycia transektu lub klasy: pojedyncze, rzadkie, częste	Świerk pospolity *Picea abies*, Olsza szara *Alnus incana*, Wierzba siwa *Salix eleagnos*, Wierzba purpurowa *Salix purpurea.* Łącznie <1%			FV
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Jakie siedliska są obecne, a także ocenić, w jakim stopniu są zbliżone do wzorca (reprezentatywność)	3220, 3240 – oba wykształcone wzorcowo, 91E0 – szczątkowo;			U1
Perspektywy ochrony	Odcinek koryta Siwej Wody o naturalnym charakterze doskonale się odnawiający w wyniku wezbrań. Brak obudowy koryta i zbiorników hamujących napływ materiału skalnego z górnego biegu, tuż poniżej granic Tatrzańskiego Parku Narodowego; Presja ludzka niewielka, wyłącznie rekreacyjna. Poniżej punkt poboru wody.				FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku		FV	100%	FV
			U1	0%	
			U2	0%	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
690	Inne możliwe oddziaływania aktywności rekreacyjnej	B	0	Rekreacja – pojedyncze osoby lub rodziny plażujące nad wodą
941	Powódź	A	+	Regularne, silne wezbrania

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Metodyka może zostać zaadaptowana do badania wybranych siedlisk nadrzecznych związanych z kamieńcami rzek i potoków. Należą do nich: zarośla wrześni pobrzeżnej, zarośla wierzby siwej.

5.Ochrona siedliska przyrodniczego

Znaczna część zasobów siedliska zlokalizowana jest na terenach użytkowanych gospodarczo, a niewielka tylko ich część w parkach narodowych i rezerwatach przyrody, gdzie obowiązuje ochrona ścisła.

W płatach siedliska 3220 nie były dotąd prowadzone działania ochronne. Siedlisko jest z natury bardzo plastyczne i nie wymaga podejmowania takich działań, a dla jego funkcjonowania wystarczy naturalny rytm zalewów rzeki i zarzucenie planów regulacji koryta. Jedynie obecność gatunków obcych, inwazyjnych, które w ostatnim czasie maso-

wo pojawiają się nad rzekami, w tym także karpackimi, narzuca konieczność ich mechanicznego usuwania. Do najczęściej spotykanych gatunków należą: niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* – na różowo kwitnący terofit, który powinien być wyrywany przed lub najpóźniej w początkach okresu kwitnienia, gdyż po rozsianiu nasion jest już zbyt późno. Na ustalonych kamieńcach pojawia się także nawłoć olbrzymia *Solidago gigantea* oraz kolczurka klapowana *Echinocystis lobata*, niekiedy barszcz Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*, a także rdestowiec japoński *Reynoutria japonica*. Te dwa ostatnie gatunki, przy masowym występowaniu wypierają roślinność zarośli łęgowych i kamienisk. Rozprzestrzeniają się poprzez rozłogi i muszą być usuwane ręcznie, wraz z częściami podziemnymi lub przy użyciu środków chemicznych. Częstość występowania tych gatunków nad konkretną rzeką nie ma szczególnego znaczenia – obecność nawet pojedynczych osobników oznacza, że w najbliższym czasie zaczną się rozprzestrzeniać. Możliwości wprowadzenia działań ochronnych w zakresie usuwania gatunków obcych istnieją, gdyż koryta rzek pozostają pod zarządem odpowiednich miejscowo Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej.

Inne działania ochrony czynnej na rzecz tego siedliska nie są uzasadnione, gdyż jego odnowienie się na naturalnych odcinkach rzek nastąpi przy kolejnym wezbraniu powodziowym. Ochrona polega na powstrzymaniu działań mających na celu regulację przekrojów poprzecznych i podłużnych koryt, przegradzanie rzek, pobór żwirów i kamienia z rzeki.

6. Literatura

Balcerkiewicz S. 1978. Vegetation of Polana Chochołowska (Chochołowska Clearing) in the West Tatras. W: T.W. Wojterski (red.). 1978. Guide to the Polish International Excursion 1–20 June 1978. UAM w Poznaniu.

Figuła K., Kostuch R. 1971. Some important vegetation elements of biological reinforcement of mountain streams at Jaworki. Rocz. Nauk. Roln. Ser. F. 78(1).

Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E. 1960. Flora wzniesienia Gubałowskiego. Monogr. Bot. 11(1): 1–194.

Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1978. Vegetation on the gravels along the Dunajec river. W: T. W. Wojterski (red.) Guide to the Polish International Excursion 1–20 June 1978. UAM w Poznaniu Ser. Biol. 11: 313–315.

Guzikowa M. 1977. Rośliny naczyniowe Działów Orawskich i Bramy Sieniawskiej. Monogr. Bot. 53: 1–267.

Koczur A. 1999. Wpływ zabudowy rzeki Czarny Dunajec na dynamikę wędrówek roślin górskich. Ochr. Przyr. 56: 35–49.

Kornaś J. 1957. Rośliny naczyniowe Gorców. Monogr. Bot. 5: 1–259.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. Fragm. Flor. Geobot. 13(2): 167–316.

Pacyna A., Piękoś H., Rajchel-Kaźmierczakowa R. 1966. Rozmieszczenie i wędrówki roślin w dolinach potoków tatrzańskich. Fragm. Flor. Geobot. 12(4): 423–450.

Pelc S. 1973, Wędrówki roślin aluwiami Dunajca na odcinku Czorsztyn – Stary Sącz. Fragm. Flor. Geobot. 19(2): 175–196.

Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 1996. Zbiorowiska roślinne. W: Z. Mirek, Z. Głowaciński, K. Klimek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podtatrze 3, Wyd. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane–Kraków.

Zarzycki K. 1956. Zarastanie żwirowisk Skawicy i Skawy. Fragm. Flor. Geobot. 2(1): 111–142.

Opracowała: **Joanna Perzanowska**

3230 Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (*Salici-Myricarietum* część – z przewagą wrześni)

Fot. 1. Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (© J. Perzanowska).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Salicetea purpurae*
Rząd: *Salicetalia purpurae*
Związek: *Salicion elaeagni*
Zespół: *Salici-Myricarietum* – zarośla wierzbowe z wrześnią pobrzeżną

2. Definicja siedliska przyrodniczego

W skład siedliska wchodzą zbiorowiska niskich, pionierskich zarośli, wkraczających na siedliska zajęte wcześniej przez roślinność zielną, porastającą kamieńce. Rozwijają się one na żwirowym podłożu bogatym w drobne osady (namuły), nad górskimi potokami charakteryzującymi się wysokimi stanami wód w okresie letnim.

Siedlisko ma postać luźnych zarośli wrześniowo-wierzbowych z dominacją wrześni pobrzeżnej i z udziałem licznych gatunków zielnych. Tworzą one na ogół niewielkie, zwarte płaty rozproszone na odkrytych kamieńcach, ciągnących się wzdłuż nieuregulowanych odcinków koryt. Wysokość krzewów wrześni jest zmienna, najczęściej osiąga 1–1,5 m,

maksymalnie do 2–2,5 m. W zaroślach tych występują też pojedyncze krzewy wierzbowe, głównie wierzby siwej lub purpurowej, albo też olsza szara. Kiedy w płacie zbiorowiska wierzby osiągają większe zwarcie niż września, a na dodatek ją ocieniają, zbiorowisko powinno być klasyfikowane jako siedlisko Zarośla wierzbowo-wrześniowe o kodzie 3240.

Skład gatunkowy runa w zaroślach wrześniowych jest silnie zróżnicowany, często przypadkowy, podobny do roślinności kamieńców leżących w sąsiedztwie. Oprócz gatunków żwirowiskowych występują tu gatunki naskalne i łąkowe, które są przynoszone przez wodę z górnego biegu rzeki. Zwarcie roślinności jest niewielkie, zwykle do 20–30%, choć niekiedy może osiągać wyższe wartości, nawet do 50–60%.

3. Warunki ekologiczne

Siedlisko formuje się na żwirowiskach i kamieńcach górskich rzek i potoków, o w miarę wyrównanych i ustalonych stosunkach wodnych i składzie mechanicznym podłoża. Jest to strefa wysokich, letnich zalewów wody i charakteryzuje się znacznymi zmianami poziomu wody. W okresie wezbrań przemieszczaniu ulega także materiał skalny. Gleby klasyfikowane są jako inicjalne mady górskie, o odczynie obojętnym lub słabo alkalicznym. Podstawowe cechy warunków siedliskowych to: ustabilizowany materiał skalny o różnej średnicy ziarna, płytka gleba, zmienne uwilgotnienie, duże nasłonecznienie.

Zarośla wrześniowe stanowią kolejne, po odkrytych kamieńcach, stadium sukcesyjne prowadzące do zarośli wierzbowych (3240) i lasów łęgowych – olszynki karpackiej lub łęgów wierzbowych (91E0). W przypadku regulacji koryta rzecznego jako jeden z pierwszych gatunków wycofuje się września pobrzeżna.

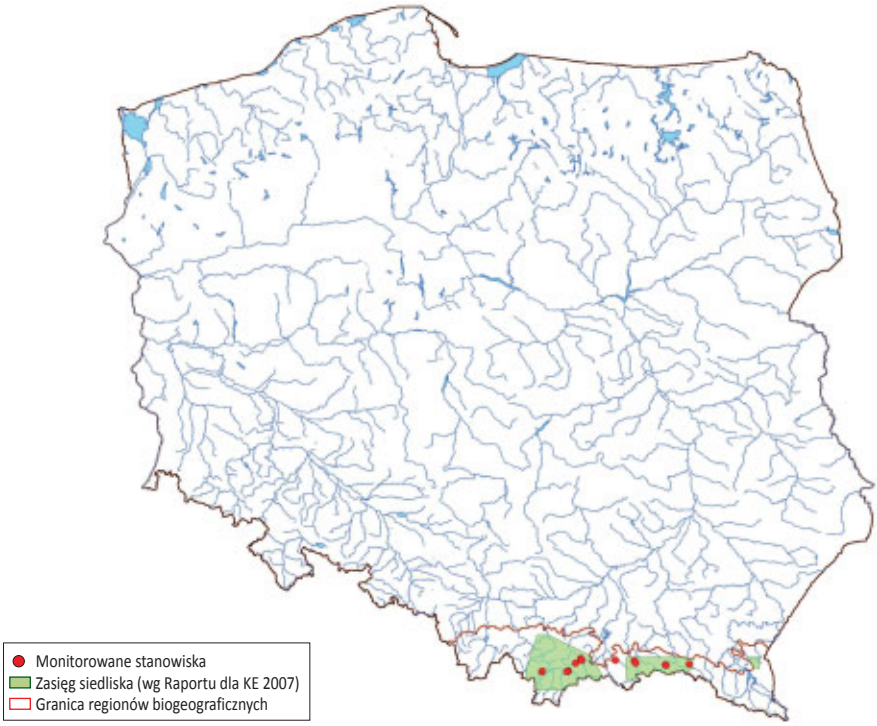
4. Typowe gatunki roślin

Gatunki typowe, najczęściej spotykane w zaroślach, to: września pobrzeżna *Myricaria germanica*, wierzba siwa *Salix eleagnos*, wierzba purpurowa *Salix purpurea*, rzadziej wierzba krucha *Salix fragilis* i wierzba trójpręcikowa *Salix triandra*.

Spośród roślin zielnych są to: trzcinnik szuwarowy *Calamagrostis pseudophragmites*, wierzbówka nadrzeczna *Chamaenerion palustre*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra* subsp. *vulgaris*, rezeda żółta *Reseda lutea*, skrzyp pstry *Equisetum variegatum*, poziewnik wąskolistny *Galeopsis angustifolia*, poziewnik polny *Galeopsis ladanum*, brodawnik zwyczajny *Leontodon hispidus*, lnica zwyczajna *Linaria vulgaris*, lniczka mała *Chaenorhinum minor*, wiechlina granitowa *Poa granitica*, szczaw tarczolistny *Rumex scutatus*, lepnica rozdęta *Silene vulgaris* subsp. *prostrata*, podbiał pospolity *Tussilago farfara*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko w postaci zarośli wrześniowo-wierzbowych jest spotykane nad większymi rzekami i potokami górskimi na terenie Karpat, od Czarnego Dunajca na zachodzie, po Jasiołkę na wschodzie. Gatunek charakterystyczny – września pobrzeżna – był obserwowany niegdyś w zakresie wysokościowym od ok. 380–400 m do ok. 1000 m n.p.m., we wszystkich pasmach Beskidów Zachodnich, w Bieszczadach oraz Pieninach i Tatrach.



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

Aktualnie, w zachodniej części Beskidów, tj. Beskidzie Śląskim, gatunek już nie występuje. Natomiast w Beskidzie Żywieckim (Jeleśnia), Pieninach (Pot. Głęboki), Małych Pieninach (Biała Woda) i Tatrach (Pot. Chochołowski, Rybi Potok, gdzie zgodnie z danymi literaturowymi września osiąga maksimum wysokościowe) gatunek nie tworzy wyraźnych zarośli, a jedynie rosną tu pojedyncze okazy tego krzewu; układ taki nie kwalifikuje się jako siedlisko 3230. Także w Bieszczadach, u ujścia potoku Wołosatego i nad potokiem Stebnik, września występuje w postaci pojedynczych osobników, nie tworząc zarośli.

Antropogenicznym czynnikiem ograniczającym występowanie siedliska są prace regulacyjne koryta rzeki. Siedlisko odnotowane było w następujących obszarach Natura 2000: Torfowiska Orawsko-Nowotarskie (Czarny Dunajec), Dolina Białki, Środkowy Dunajec z dopływami (Kamienica Gorczańska, Ochotnica), Biała Tarnowska, Ostoja Magurska (Wisłoka), Wisłoka z dopływami (Wisłoka, Ropa), Jasiołka (Jasiołka).

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Powierzchnie monitoringowe powinny zostać zlokalizowane w głównych rejonach występowania tego siedliska, tj. w regionie alpejskim: nad Czarnym Dunajcem, Białką, Ka-

mienicą Gorczańską, Ochotnicą, Wisłoką, Białą Tarnowską, Ropą, Jasiołką. Za stanowisko w przypadku siedliska 3230 uznano odcinek koryta rzeki (proponuje się, aby miał on ok. 0,5–1 km długości w zależności od warunków lokalnych), wraz z kamieńcami, na którym stwierdzono występowanie zarośli wrześni pobrzeżnej. W jego granicach należy wybierać płaty zarośli (które mogą zanikać lub przekształcać się w zbiorowiska wierzb wąskolistnych) i w nich lokalizować transekty do badań monitoringowych.

Ze względu na znaczne zmiany struktury koryta w następujących po sobie latach (po wezbraniach) nie można lokalizować stanowisk w ściśle określonym miejscu. Stanowiskiem powinien być odcinek koryta, z szerokimi kamieńcami i wyspami w nurcie rzeki, na którym września będzie tworzyła zarośla w różnych miejscach zmieniających się w czasie.

Mimo że zarośla stanowią dość stabilne stadium roślinności, należy się liczyć z możliwością zniszczenia stanowiska wskutek naturalnych czynników (powodzi – naniesieniem kamienia i zasypaniem zarośli lub ich wyrwaniem lub też erozją brzegu).

Sposób wykonania badań

Na wytypowanych w toku prac kameralnych odcinkach rzek (dane literaturowe, własne i analiza zdjęć satelitarnych) o właściwym układzie kamieńców – odkryte, szerokie, podzielone ramionami opływającej ich rzeki – należy przeprowadzić wizje terenowe pod kątem występowania siedliska.

Na każdym z wybranych stanowisk należy wyznaczyć jeden transekt o długości 200 m i szerokości 10 m, tak aby obejmował najważniejsze skupienia zarośli wrześni na stanowisku. Następnie, zgodnie z przyjętą metodyką prowadzić dalsze obserwacje, tj. dokonać pomiarów wskaźników stanu siedliska i wykonać trzy zdjęcia fitosocjologiczne – na początku, w środku i na końcu transektu. Ich położenie oraz wysokość nad poziomem morza należy wyznaczyć przy użyciu GPS. Następnie trzeba wypełnić formularz dla stanowiska, przypisując badanym wskaźnikom wartości i odpowiadające im oceny.

Termin i częstotliwość badań

Badania najlepiej prowadzić w miesiącach czerwiec – sierpień, tak aby roślinność zielna była już rozwinięta i możliwa do identyfikacji, a część gatunków znajdowała się w optimum kwitnienia. Prace w późniejszym okresie sezonu wegetacyjnego są możliwe, ale trzeba się liczyć z niemożnością rozpoznania niektórych gatunków. Przy planowaniu prac należy wziąć pod uwagę także możliwość wystąpienia powodzi, w Karpatach mającej zazwyczaj miejsce na przełomie czerwca i lipca. Wysokie stany wody uniemożliwiają przeprowadzenie obserwacji, gdyż siedlisko jest zakryte przez falę powodziową, a bezpośrednio po niej zarówno roślinność zielna, jak i same krzewy mogą być zniszczone. Siedlisko zarośli wrześniowych jest bowiem krótkotrwałym stadium sukcesyjnym, odnawiającym się przy kolejnych wezbraniach. Badania mogą być prowadzone z częstotliwością raz na sześć lat, należy jednak odnotowywać terminy występowania większych powodzi przypadających pomiędzy kolejnymi obserwacjami.

Sprzęt do badań

Badania nie wymagają specjalistycznego sprzętu. Podstawowy sprzęt do badań terenowych obejmuje: odbiornik GPS, taśmę mierniczą, szczegółowe mapy topograficzne (1:10 000) lub wydruki z ortofotomapy (optymalnie 1:2000). Konieczne są też notatnik (formularz do wypełnienia) i aparat fotograficzny.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 3230 Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na transekcie	Ocena szacunkowa powierzchni, którą zajmują zwarte zarośla wrześni, tj. kępy przynajmniej o powierzchni 1–1,5x1–1,5 m i wysokości krzewów powyżej 0,5 m.
Gatunki krzewów	Odnotowanie obecności krzewów, występujących w granicach transektu, z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (liczby całkowite), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik pozwala na ocenę prawidłowości składu gatunkowego zbiorowiska roślinnego.
Wysokość krzewów (średnia)	Wyrażona w metrach, jako średnia ocena dla całych kęp krzewów wrześni; wskaźnik ten wskazuje pośrednio na wiek krzewów i strukturę zbiorowiska.
Zwarcie krzewów w płacie	Wyrażone w procentach (z dokładnością do 5%), wskaźnik ten wskazuje na etap rozwoju i strukturę zbiorowiska.
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Określenie dominującego sposobu rozmieszczenia krzewów wrześni na transekcie. Wskaźnik wyrażany jest jako: zwarty płat, kilka płatów, pojedyncze kępy, rozproszone pojedyncze krzewy; Mówi on o etapie rozwoju zarośli i określa ich strukturę. Należy go analizować łącznie ze wskaźnikami: odnowienie i wysokość krzewów wrześni oraz zwarcie krzewów.
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5–2 m wys.)	Odnotowanie obecności gatunków drzew występujących w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 5%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Odnosi się do okazów wyższych od ok. 1,5–2,5 m, a więc zarazem od warstwy krzewów wrześni; drzewa te w najbliższym czasie będą ocieniać stanowisko wrześni i eliminować ten gatunek. Wskaźnik określa warunki świetlne na transekcie.
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Odnotowanie obecności gatunków roślin zielnych, o skłonnościach do łanowego występowania, obecnych w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 5%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie ze strony innych gatunków konkurujących o miejsce.
Odnowienie krzewów	Określenie obecności siewek i młodocianych osobników. Wskaźnik wyrażony jako: obecne – powszechne, obecne – słabe lub brak; Wyraża on możliwości rozwojowe siedliska, świadczy o perspektywach jego odnowy.
Szerokość kamieńców	Szerokość kamieńców (koryta rzecznego wraz z kamieńcami) wyrażona w metrach (średnia dla odcinka rzeki, gdzie znajduje się stanowisko wrześni); wskaźnik wskazuje na potencjalne możliwości zasiedlenia kamieńców przez siedlisko.

Obce gatunki inwazyjne	Odnotowanie obecności gatunków roślin obcych, inwazyjnych, o skłonnościach do łanowego występowania, obecnych w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 5%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie przez konkurencję o miejsce ze strony tych gatunków.
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Obecność na odcinku rzeki kompleksu siedlisk świadczy o zachowanym ciągu sukcesyjnym i gwarantuje możliwość odnawiania się siedliska po wezbraniu. Należy podać, jakie siedliska są obecne, a także ocenić, w jakim stopniu są zbliżone do wzorca (reprezentatywność).
Perspektywy ochrony	Ocenie podlegają możliwości ochrony siedliska i utrzymanie go w stanie niepogorszonym, przy analizie możliwych do wyobrażenia czynników realnie oddziałujących na siedlisko w najbliższej przyszłości. Pod uwagę brany jest aktualny stan ochrony, obecność na obszarze chronionym i reżim ochronny, podejmowane prace z zakresu ochrony przeciwpowodziowej lub inne użytkowanie gospodarcze.

Uwaga! O perspektywach ochrony decyduje głównie naturalność koryta i swobodna praca rzeki. Wpływ działalności ludzkiej bezpośrednio na siedlisko (na zarośla wrześni) jest niewielki i ma znaczenie mniejsze, o ile nie narusza tych naturalnych procesów.

W większości przypadków miejsca występowania siedliska leżą poza dotychczas ustanawianymi formami ochrony i w świadomości lokalnych społeczności nie funkcjonują jako cenne przyrodniczo.

Duże zagrożenie stanowi tradycyjne, konserwatywne lobby „przeciwpowodziowe", zgodnie z którym tylko obetonowanie koryt potoków i rzek pozwalające na szybki spływ wody zapewnia ochronę przeciwpowodziową. Ponadto, z taką działalnością związane są konkretne korzyści przedsiębiorców, ale i lokalnych pracowników, wynikające z dotacji i dodatkowych środków na zabezpieczenie przeciwpowodziowe (nacisk na zdobywanie środków zewnętrznych i prowadzenie prac regulacyjnych). Paradoksalnie także zarzucenie gospodarowania rolniczego na terenach przyrzecznych negatywnie wpływa na siedlisko 3230, gdyż brak czynników hamujących naturalne procesy sukcesji, a konkretnie rozrastania się nadrzecznych zarośli wierzbowych, które przy tradycyjnych sposobach gospodarowania były użytkowane w większym niż obecnie stopniu.

Korzystnie na tym tle jawi się duża plastyczność siedliska i jego zdolność do odnawiania się, a objęcie jego największych płatów ochroną w obszarach Natura 2000 daje szanse na upowszechnienie wiedzy na temat tego siedliska i objęcie rzeczywistą ochroną odcinków rzek, na których występuje.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 3230 Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków

Wskaźnik	Ocena		
	Właściwy FV	Niezadawalający U1	Zły U2
Powierzchnia kamieńców na transekcie	Nie podlega zmianom lub zwiększa się, na ogół ok. >2 a (>10% pow. transektu)	Inne kombinacje, powierzchnia zwykle w zakresie 1–2 a (5–10% pow. transektu)	Wyraźny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze, ok. <1a (<5% pow. transektu)

Specyficzna struktura i funkcje			
Gatunki krzewów	Pełny zestaw gatunków typowych: września pobrzeżna, wierzby: szara, krucha, purpurowa, olsza szara	Brak wierzby szarej, niskie pokrycie przez wrześnię	Obecne inne krzewy, np. bez czarny, trzmielina; sporadyczny udział gatunków typowych
Wysokość krzewów (średnia)	0,7–2 (2,5) m	0,2–0,7 m	<0,20 m
Zwarcie krzewów w płacie	30–80%	10–30% lub 80–95%	<10% lub >95%
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Zwarty płat lub kilka płatów	Kępy niewielkie, lub rozproszone osobniki na całym transekcie	Brak lub pojedyncze osobniki
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5 m wys.)	Brak lub pojedyncze osobniki	Zwarcie <30%	Masowe występowanie – zwarcie >30%
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Brak lub pojedyncze osobniki	Wyraźne kępy lub rozproszone pojedyncze osobniki na całej przestrzeni	Masowe występowanie, zwłaszcza wysokich bylin
Odnowienie krzewów wrześni	Obecne, powszechne; różne stadia rozwojowe	Obecne ale rzadkie	Brak, nie ma także odkrytych miejsc z wilgotnym żwirkiem
Szerokość kamieńców	>30m	10–30 m	<10 m
Obce gatunki inwazyjne	Brak	Pojedyncze lub w niewielkich kępach, jeden gatunek	Więcej niż jeden gatunek, masowo lub duże płaty
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Minimum trzy typy siedlisk; dobrze wykształcone	Przynajmniej dwa typy siedlisk, przynajmniej jedno z nich dobrze wykształcone	Brak lub jedno z siedlisk
Oceny parametrów			
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających	Inne kombinacje	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki krzewów
- Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5 m wys.)
- Odnowienie krzewów
- Gatunki ekspansywnych roślin zielnych

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**3230 Zarośla wrześni na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków**
Nazwa stanowiska	Białka 03
Typ stanowiska	Referencyjne
Zbiorowiska roślinne	*Myricario–Salicetum*
Opis siedliska na stanowisku	Luźne płaty wrześni na kamieńcach wykształconych wzdłuż koryta rzeki Białka, około kilometra w górę od mostu (Nowa Biała – Trybsz), na lewym brzegu rzeki. Na całym stanowisku siedlisko tworzy skupienia, w których występują duże, ok. półtora metra wysokie rośliny, tworzące zwarte zarośla razem z wierzbą siwą, a pomiędzy nimi, na kamieńcach obserwuje się młody podrost niewielkich okazów wrześni.
Powierzchnia płatów siedliska	0,5 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Brak obszaru chronionego
Zarządzający terenem	RZGW Kraków, na terenie Gminy Nowy Targ
Współrzędne geograficzne	N 49° 22’ ...’’ E 20° 12’ ...’’
Wymiary transektu	Powierzchnia prostokątna o wymiarach 20x100 m
Wysokość npm	540 m na całości transektu
Nazwa obszaru N2000	Dolina Białki PLH120024
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2009
Typ monitoringu	Zintegrowany
Ekspert lokalny	Michał Węgrzyn
Dodatkowi eksperci	–
Zagrożenia	Zagrożeniem może być próba regulacji brzegów rzeki. Nad brzegami Białki w sezonie letnim tworzą się dzikie campingi. Zbierane jest drewno naniesione na kamieńce, tym samym siedlisko jest stale penetrowane. Bardzo dużo śmieci jest niesionych z prądem rzeki, jak również wyrzucane są worki ze śmieciami do rzeki.
Inne wartości przyrodnicze	Kompleks siedlisk nadrzecznych

Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Obszar stale jest modelowany przez wysokie stany wody. Należy monitorować wszelkie zmiany rozmieszczenia siedliska, w celu określania trendu jego zmian. Dodatkowo silna penetracja przez okoliczną ludność oraz nielegalny pobór żwiru i kamienia, mogą znacząco zaszkodzić siedlisku.
Wykonywane działania ochronne	Brak
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Kontrola nielegalnego poboru piasku i żwiru, likwidacja dzikich śmietnisk. Usuwanie gatunków inwazyjnych w miarę ich pojawiania się.
Data kontroli	27.09.2009
Uwagi dodatkowe	Naturalna struktura przestrzenna siedliska przedstawia się w postaci kilku większych płatów w miejscach dogodnych dla jego sukcesji oraz nalotowi niewielkich roślin i siewek na przestrzeni całej powierzchni kamieńców i brzegów. Płatowatość nie jest wskaźnikiem negatywnym, a jedynie konsekwencją niestabilności podłoża wynikającego z cyklicznego zalewania wodą i przenoszenia materiału piaszczysto-żwirowego z miejsca na miejsce. Tym samym można przypuszczać, że przy kolejnym monitoringu siedliska na tym stanowisku nie będzie istniało w tym samym miejscu co obecnie, ale będzie ono występowało zapewne w niedalekiej odległości od obecnych stanowisk.

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne N 49° 22' ...'' – E 20° 12' ...'' Wys. n.p.m. 540 m Powierzchnia zdjęcia 5x5 m Nachylenie: 0 Ekspozycja: N Zwarcie warstw B: 25%, C: 60% Wysokość warstw B: 2,0 m, C: 2,0 m Jednostka fitosocjologiczna *Myricario–Salicetum* Gatunki: układ alfabetyczny *B* *Salix eleagnos* 3 *C* *Barbarea vulgaris* +, *Calamagrostis epigeios* +, *Conyza canadensis* +, *Chrysantemum leucantemum* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Epilobium palustre* +, *Galium mollugo* +, *Medicago lupulina* 1, *Melilotus alba* +, *Mentha longifolia* +, *Myricaria germanica* 3, *Petasites albus* 1, *Rhinantus serotinus* +, *Urtica dioica* +
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne N 49° 27' ...'' – E 20° 12' ...'' Wys. n.p.m. 540 m Powierzchnia zdjęcia 5x5 m Nachylenie: 0 Ekspozycja: N Zwarcie warstw B: 10%, C: 80% Wysokość warstw B: 2 m, C: 2,0 m Jednostka fitosocjologiczna *Myricario–Salicetum* Gatunki: układ alfabetyczny *B* *Salix eleagnos* 2 *C* *Achillea millefolium* +, *Barbarea vulgaris* 1, *Cardaminopsis arenosa* +, *Calamagrostis epigeios* +, *Chrysantemum leucantemum* +, *Cirsium arvense* +, *Conyza canadensis* 1, *Deschampsia caespitosa* +, *Echium vulgare* 1, *Epilobium palustre* 1, *Hypericum maculatum* +, *Myricaria germanica* 3, *Petasites albus* 2, *Pinus sylvestris* +, *Rhinantus serotinus* +

Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne N 49° 27' ...'' – E 20° 12' ...'' Wys. n.p.m. 540 m Powierzchnia zdjęcia 10x10 m Nachylenie: 0 Ekspozycja: N Zwarcie warstw B: 50, C: 70 Wysokość warstw B: 2,5 m, C: 2,0 m Jednostka fitosocjologiczna *Myricario–Salicetum* Gatunki: układ alfabetyczny *B* *Salix eleagnos* 3 C *Barbarea vulgaris* +, *Cardaminopsis arenosa* +, *Calamagrostis epigeios* 1, *Cirsium arvense* +, *Conyza canadensis* +, *Deschampsia caespitosa* 1, *Dactylis glomerata* +, *Epilobium palustre* +, *Galium mollugo* 1, *Hypericum maculatum* +, *Impatiens glandulifera* +, *Mentha longifolia* 1, *Medicago lupulina* +, *Myricaria germanica* 4, *Pinus sylvestris* +, *Plantago lanceolata* +, *Rhinantus serotinus* +, *Symphytum officinale* +

TRANSEKT			
Wskaźniki	**Opis**	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska			FV
Specyficzna struktura i funkcja			**FV**
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na transekcie	Procentowo	100% siedlisko ma charakter płatowaty na całym obszarze, ale siewki i młode rośliny spotykane wszędzie	FV
Gatunki krzewów	Podać polską i łacińską nazwę, wraz z procentowym udziałem w warstwie krzewów	Wierzba siwa *Salix eleagnos* 40%	FV
Wysokość krzewów wrześni (średnia)	W metrach	2,0 m	FV
Zwarcie krzewów wrześni w płacie	Procentowo	40%	FV
Struktura przestrzenna płatów zarośli wrześni	Jeden zwarty płat lub kilka płatów, lub też niewielkie kępy albo pojedyncze krzewy wrześni w rozproszeniu na kamieńcu	Większe płaty w miejscach dużego nagromadzenia żwiru kamieni i piasku, w zakolach starych nurtów rzeki, młode siewki i rośliny do 20 cm, na nagich, świeżo utworzonych kamieńcach	FV
Udział gatunków drzewiastych w płacie siedliska (powyżej 1,5 m wys.)	Podać polską i łacińską nazwę; procent pokrycia transektu lub określić klasy: pojedyncze, rzadkie, częste	Brak	U1
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Podać polską i łacińską nazwę; procent pokrycia transektu	Trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigeios* 15%	U1
Odnowienie krzewów	Obecność siewek i os. młodocianych wrześni	Wszędzie obserwowane siewki i formy młodociane	FV
Szerokość kamieńców	Szerokość na obu brzegach, w formacie: a+b (m bieżące)	5–30 m	FV

Obce gatunki inwazyjne	Podać polską i łacińską nazwę wraz z częstością występowania; procent pokrycia transektu lub określić klasy: pojedyncze, rzadkie, częste.	Niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* 5%			U1
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Jakie siedliska są obecne, a także ocenić, w jakim stopniu są zbliżone do wzorca (reprezentatywność)	3220, 3230, 3240, 91E0 – wszystkie wykształcone typowo			FV
Perspektywy ochrony	Siedlisko jest dobrze zachowane i raczej nie ulegnie degradacji. Duże rozlewisko rzeki i jej naturalny charakter gwarantują dobrze wykształcające się kamieńce				FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku.		FV	100%	FV
			U1	0%	
			U2	0%	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
421	Pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych	A	–	Obecność nielegalnych wysypisk śmieci oraz gruzu budowlanego, często zawierającego elementy z eternitu (azbest)
830	Regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych	C	–	Uregulowanie koryta rzeki spowoduje całkowite zniszczenie siedliska
608	Kempingi i karawaningi	B	–	Obecność dzikich campingów (przyczepy campingowe, samochody, namioty)
941	Powódź	C	0	Powodzie zmieniają położenie koryta rzeki oraz kamieńców, stare kamieńce zanikają, a na nowo utworzonych widać wyraźną sukcesję siedliska

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Metodyka może zostać zaadoptowana do badania wybranych siedlisk nadrzecznych związanych z kamieńcami rzek i potoków, np. zarośla wierzby siwej.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Znaczna część zasobów siedliska zlokalizowana jest na terenach nieobjętych ochroną obszarową, użytkowanych gospodarczo. W płatach siedliska 3230 nie były dotąd prowadzone żadne działania ochronne skierowane na ochronę zarośli wrześniowych, a września pobrzeżna nie jest gatunkiem objętym ochroną gatunkową. Siedlisko nie wymaga specjalnych działań, z wyjątkiem usuwania gatunków obcych inwazyjnych. Ochrona tego siedliska powinna się skupiać na utrzymaniu warunków sprzyjających jego rozwojowi. Należą do nich: pozostawienie naturalnie ukształtowanych koryt rzek (poza miejscowościami), utrzymanie okresowych wysokich przepływów (wezbrań powodziowych), rezygnacja z poprzecznej zabudowy hydrotechnicznej, zwężania koryt, zabudowy terasy zalewowej. Przy zachowaniu tych warunków, naturalne zagrożenie związane z postępującą sukcesją nie będzie miało negatywnych skutków dla siedliska w odniesieniu do jego zasobów nad konkretną rzeką.

Działaniem ochrony czynnej, które powinno być realizowane sukcesywnie, w miarę stwierdzania zagrożenia, jest usuwanie pojawiających się gatunków obcych inwazyj-

nych, a zwłaszcza: rdestowca japońskiego, barszczu Sosnowskiego i niecierpka gruczołowatego. Dwa pierwsze gatunki stanowią bezpośrednią konkurencję nie tylko dla roślin runa, ale także dla krzewów wrześniowych i wierzbowych.

Możliwości wprowadzenia proponowanych działań ochronnych istnieją, gdyż koryta rzek pozostają pod zarządem odpowiednich miejscowo Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej – w regionie alpejskim są to RZGW Gliwice i RZGW Kraków.

6. Literatura

Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S. 1999. Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego. Prace Bot. UJ. 33: 9–60.

Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E. 1960. Flora wzniesienia Gubałowskiego. Monogr. Bot. 11(1): 1–194.

Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1978. Vegetation on the gravels along the Dunajec river. Wojterski T.W. (red.) Guide to the Polish International Excursion 1–20 June 1978. UAM w Poznaniu Ser. Biol. 11: 313–315.

Guzikowa M. 1977. Rośliny naczyniowe Działów Orawskich i Bramy Sieniawskiej. Monogr. Bot. 53: 1–267.

Koczur A. 1999. Wpływ zabudowy rzeki Czarny Dunajec na dynamikę wędrówek roślin górskich. Ochr. Przyr. 56: 35–49.

Kornaś J. 1957. Rośliny naczyniowe Gorców. Monogr. Bot. 5: 1–259.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. Fragm. Flor. Geobot. 13(2): 167–316.

Michalik S. 2003. Zbiorowiska roślinne. W: A. Górecki, K. Krzemień, S. Skiba, B. Zemanek (red.), Przyroda Magurskiego Parku Narodowego. Magurski PN, UJ. Krempna – Kraków.

Pacyna A., Piękoś H., Rajchel-Kaźmierczakowa R. 1966. Rozmieszczenie i wędrówki roślin w dolinach potoków tatrzańskich. Fragm. Flor. Geobot. 12(4): 423–450.

Pelc S. 1973, Wędrówki roślin aluwiami Dunajca na odcinku Czorsztyn – Stary Sącz. Fragm. Flor. Geobot. 19(2): 175–196.

Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 1996. Zbiorowiska roślinne. W: Z. Mirek, Z. Głowaciński, K. Klimek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podtatrze 3, Wyd. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane–Kraków.

Zarzycki K. 1956. Zarastanie żwirowisk Skawicy i Skawy. Fragm. Flor. Geobot. 2(1): 111–142.

Opracowała: **Joanna Perzanowska**

3240 Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków
(*Salici-Myricarietum* część – z przewagą wierzby)

Fot. 1. Zarośla wierzbowe na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (© J. Perzanowska).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Salicetea purpurae*

Rząd: *Salicetalia purpurae*

Związek: *Salicion elaeagni*

Zespół: *Salici-Myricarietum* – zarośla wierzbowe z wrześnią pobrzeżną

2. Definicja siedliska przyrodniczego

W skład siedliska wchodzą zakrzewienia złożone głównie z różnych gatunków wierzb, z udziałem olchy i brzozy, a także wrześni pobrzeżnej, porastające żwirowiska górskich potoków, które charakteryzują się wysokimi stanami wód w okresie letnim.

Siedlisko jest rozmieszczone strefowo pomiędzy odkrytymi kamieńcami a lasami łęgowymi wzdłuż rzek górskich, na nieuregulowanych odcinkach. Ma postać pasów i kęp gęstych krzewów na ustalonych żwirowiskach i kamieńcach o w miarę wyrównanych i ustalonych stosunkach wodnych i składzie mechanicznym podłoża, w strefie wysokich, letnich zale-

wów wody. Kamieńce są porośnięte przez zaroślowe zbiorowiska wierzb z panującą wierzbą siwą *Salix eleagnos* i domieszką innych gatunków krzewiastych, głównie wierzby purpurowej *Salix purpurea* i kruchej *S. fragilis*, sporadycznie także wrześni pobrzeżnej *Myricaria germanica*. Osiągają zwykle pełne zwarcie. Wysokość krzewów jest zmienna, wahając się od 1,5 do ok. 4–5 m. W zaroślach tych występują też pojedyncze drzewa.

3. Warunki ekologiczne

Kamieńce i żwirowiska podlegają okresowym zalewom i zmianom poziomu wody, a materiał skalny może ulegać przemieszczaniu, choć rzadziej niż w przypadku pozostałych siedlisk nadrzecznych. Gleby klasyfikowane są jako inicjalne mady górskie lub mady wzbogacone w próchnicę, o odczynie obojętnym lub słabo alkalicznym, o nieco większej miąższości niż na odkrytych kamieńcach. Podstawowe cechy warunków siedliskowych to: ustabilizowany materiał skalny o różnej średnicy ziarna, płytka gleba, zmienne uwilgotnienie, duże nasłonecznienie.

Zarośla wierzbowe stanowią kolejne, po odkrytych kamieńcach i zaroślach wrześniowych, stadium sukcesyjne prowadzące do lasów łęgowych – olszynki karpackiej lub łęgów wierzbowych. W przypadku regulacji koryt rzecznych obserwuje się ubożenie składu gatunkowego zarośli, w pierwszym rzędzie ustępuje września pobrzeżna, następnie wierzba siwa.

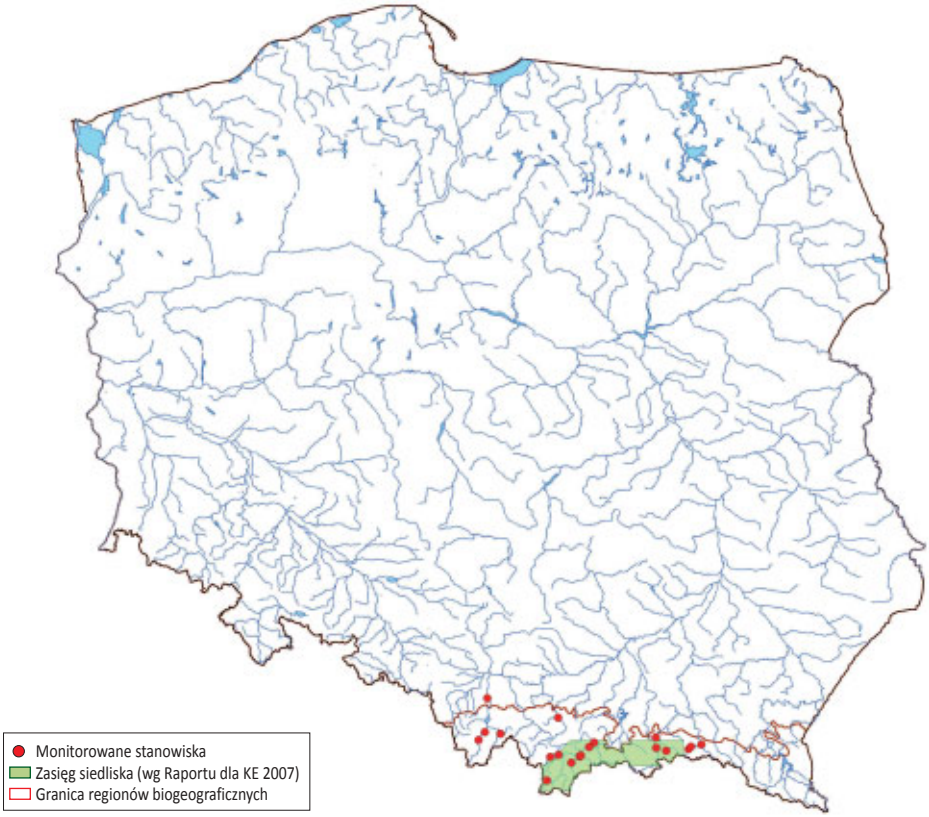
Skład gatunkowy runa jest lokalnie silnie zróżnicowany, często przypadkowy, podobny jak w zaroślach wrześniowych i na kamieńcach. Zwarcie roślinności jest niewielkie, przy dużym ocienieniu średnio do 30%.

4. Typowe gatunki roślin

Gatunki typowe, najczęściej spotykane w zaroślach, to: wierzba siwa *Salix eleagnos*, wierzba krucha *Salix fragilis*, wierzba purpurowa *Salix purpurea*, wierzba trójpręcikowa *Salix triandra*, września pobrzeżna *Myricaria germanica*. Spośród roślin runa są to: trzcinnik szuwarowy *Calamagrostis pseudophragmites*, podbiał *Tussilago farfara*, lepiężnik różowy i biały *Petasites kablikianus*, P. *albus*, podagrycznik zwyczajny *Aegopodium podagraria*, świerząbek korzenny *Chaerophyllum hirsutum*, perz psi *Elymus caninum*, sadziec konopiasty *Eupatorium cannabinum*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko jest spotykane nad większymi rzekami i potokami górskimi na terenie Karpat, od Beskidu Żywieckiego na zachodzie, po Jasiołkę na wschodzie. Na ten typ siedliska składają się zarówno zarośla wierzbowo-wrześniowe od wysokości powyżej ok. 350 do ok. 700 m n.p.m., jak również zbiorowiska wierzb na żwirowych łachach w wyżej położonych dolinach górskich, nawet powyżej 900 m n.p.m., choć tu często w postaci kadłubowej (bez wrześni pobrzeżnej), a zarośla wierzbowe w wąskich, stromych dolinach zwykle zastępowane są przez olszę szarą.



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

Czynnikiem ograniczającym występowanie siedliska są prace regulacyjne koryta rzeki. Siedlisko odnotowane było w następujących obszarach Natura 2000: Torfowiska Orawsko-Nowotarskie (Czarny Dunajec), Tatry (Białka i Siwa Woda), Dolina Białki, Środkowy Dunajec z dopływami (Kamienica Gorczańska, Ochotnica, Dunajec), Biała Tarnowska, Ostoja Magurska (Wisłoka), Wisłoka z dopływami (Wisłoka, Ropa), Jasiołka (Jasiołka, Panna). W Beskidzie Żywieckim siedlisko występuje nad Sołą i jej większymi dopływami (Jeleśnia, Żabnica), jednak poza granicami obszarów Natura 2000.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Powierzchnie monitoringowe powinny zostać zlokalizowane w głównych rejonach występowania tego siedliska, tj. w regionie alpejskim: nad Czarnym Dunajcem, Białką, Dunajcem, Kamienicą Gorczańską, Ochotnicą, Rabą, Wisłoką, Ropą, Białą Tarnowską.

Za stanowisko w przypadku siedliska 3240 uznaje się odcinek koryta rzeki wraz z wyraźnie wykształconymi kamieńcami i porastającymi je zaroślami wierzbowymi. Mimo, że zarośla stanowią już dość stabilne stadium roślinności, należy się liczyć z możliwością zniszczenia stanowiska wskutek naturalnych czynników (głównie powodzi – naniesienie kamienia i zasypanie zarośli lub ich wyrwanie albo też erozja brzegu).

Mimo lokalizowania transektu w ściśle określonym i wytyczonym, przy użyciu np. GPS, miejscu, podobnie – jak w przypadku pozostałych siedlisk związanych z kamieńcami górskich rzek i potoków – za stanowisko należy uznać odcinek koryta (proponuje się, aby miał on ok. 0,5–1 km długości w zależności od warunków lokalnych), z możliwie szerokimi kamieńcami i wyspami w nurcie rzeki. W jego granicach należy wybierać płaty zarośli (które mogą zanikać lub przekształcać się w zbiorowiska leśne) i w nich lokalizować transekty do badań monitoringowych.

Sposób wykonania badań

Na wytypowanych w toku prac kameralnych odcinkach rzek (dane literaturowe, własne i analiza zdjęć satelitarnych) o właściwym układzie kamieńców – odkryte, szerokie, podzielone ramionami opływającej ich rzeki – należy przeprowadzić wizje terenowe pod kątem rzeczywistego występowania siedliska. Na każdym z wybranych stanowisk trzeba wyznaczyć jeden transekt o długości 200 m i szerokości 10 m.

Następnie, zgodnie z przyjętą metodyką, prowadzić dalsze obserwacje, tj. dokonać pomiarów wskaźników stanu siedliska i wykonać trzy zdjęcia fitosocjologiczne – na początku, w środku i na końcu transektu. Ich położenie oraz wysokość nad poziom morza wyznaczyć przy użyciu GPS. Następnie wypełnić formularz dla stanowiska, przypisując wartości badanym wskaźnikom i odpowiadające im oceny.

Termin i częstotliwość badań

Badania najlepiej prowadzić w miesiącach czerwiec – sierpień, tak aby roślinność zielna była już rozwinięta i możliwa do identyfikacji. Prace w późniejszym okresie sezonu wegetacyjnego są możliwe, ale trzeba się liczyć z niemożnością rozpoznania niektórych gatunków. Przy planowaniu prac należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia powodzi, zazwyczaj mającej w Karpatach miejsce na przełomie czerwca i lipca. Wysokie stany wody uniemożliwiają przeprowadzenie obserwacji, gdyż siedlisko jest zakryte przez falę powodziową. Badania mogą być prowadzone z częstotliwością raz na sześć lat, warto jednak odnotowywać terminy występowania znaczących powodzi pomiędzy kolejnymi obserwacjami.

Sprzęt do badań

Badania nie wymagają specjalistycznego sprzętu. Podstawowy sprzęt do badań terenowych obejmuje: odbiornik GPS, taśmę mierniczą, szczegółowe mapy topograficzne (1:10 000) lub wydruki z ortofotomapy (optymalnie 1:2000). Konieczny jest też notatnik (formularz do wypełnienia) i aparat fotograficzny.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 3240 Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na transekcie	Ocena szacunkowa powierzchni, którą zajmują zarośla wierzbowe na wyznaczonym transekcie; sposób obliczenia: długość transektu razy średnia szerokość pasa zarośli lub suma powierzchni płatów w pasie zarośli**.**
Gatunki krzewów	Odnotowanie obecności krzewów występujących w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 5 (10)%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik pozwala na ocenę prawidłowości składu gatunkowego zbiorowiska roślinnego.
Wysokość krzewów	Ocena wysokości wyrażona w metrach, jako średnia dla całych kęp krzewów wierzbowych; wskaźnik ten wskazuje pośrednio na wiek krzewów i strukturę zbiorowiska oraz określa perspektywy co do tempa jego przekształcenia w zbiorowisko leśne.
Zwarcie krzewów na transekcie	Oszacowanie zwarcia krzewów w płacie wyrażona w procentach (z dokładnością do 5%), wskaźnik ten wskazuje na etap rozwoju i strukturę zbiorowiska.
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Określenie dominującego sposobu rozmieszczenia krzewów wierzbowych na transekcie. Wyrażany jest jako: zwarty płat, kilka płatów, pojedyncze kępy, rozproszone pojedyncze krzewy; wskaźnik mówi o etapie rozwoju zarośli i określa ich strukturę. Analizować należy łącznie ze wskaźnikami: odnowienie i wysokość krzewów wierzbowych oraz ich zwarciem.
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 2,5–3 m wys.)	Odnotowanie obecności gatunków drzew występujących w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 10%), a gatunki występujące w pojedynczych osobnikach – jako sporadyczne. Odnosi się do okazów wyższych od ok. 2,5–3 m, a więc również od krzewów wierzbowych; osobniki te w krótkim czasie będą mogły ocienić zarośla i eliminować gatunki światłolubne. Wskaźnik określa pośrednio warunki świetlne na transekcie.
Stan zdrowotny krzewów wierzbowych	Określony na podstawie obserwacji stanu zdrowotnego krzewów – zniszczeń mechanicznych (wyrywanie, wycinanie, łamanie pędów itp.), obecności patogenów, śladów zasychania pędów lub chlorozy i nekrozy na liściach.
Odnowienie wierzby (obecność nalotu)	Określenie obecności siewek i młodocianych osobników wierzbowych, wyrażony jako: obecne – powszechne, obecne – słabe lub brak; Wskaźnik wyraża możliwości rozwojowe siedliska, świadczy o możliwościach jego odnowienia.
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Odnotowanie obecności gatunków roślin zielnych, o skłonnościach do łanowego występowania, obecnych w granicach transektu, z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 10%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie ze strony innych gatunków konkurencją o miejsce.
Obce gatunki inwazyjne	Odnotowanie obecności gatunków roślin obcych, inwazyjnych, o skłonnościach do łanowego występowania, obecnych w granicach transektu, z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 10%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie ze strony tych gatunków konkurencją o miejsce.

Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Obecność na odcinku rzeki kompleksu siedlisk świadczy o zachowanym ciągu sukcesyjnym i możliwości odnawiania się siedliska po ew. wezbraniu. Należy podać, jakie siedliska są obecne, a także ocenić, w jakim stopniu są zbliżone do wzorca (reprezentatywność)
Perspektywy ochrony	Ocenie podlegają możliwości ochrony siedliska i utrzymania go w stanie niepogorszonym, przy analizie możliwych do wyobrażenia czynników realnie oddziałujących na siedlisko w najbliższej przyszłości. Pod uwagę brany jest aktualny stan zachowania, obecność na obszarze chronionym i reżim ochronny, podejmowane działania ochrony przeciwpowodziowej lub inny sposób użytkowania gospodarczego.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 3240 Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków

Wskaźnik	Ocena		
	Właściwy FV	Niezadawalający U1	Zły U2
Powierzchnia kamieńców na transekcie	Nie podlega zmianom lub zwiększa się, na ogół ok. >5 a (>25% pow. transektu)	Inne kombinacje, powierzchnia zwykle w zakresie 3–5 a (10– 25% pow. transektu)	Wyraźny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze, ok. <3a (<10%)
Specyficzna struktura i funkcje			
Gatunki krzewów	Wierzby siwa, purpurowa, krucha, trójpręcikowa *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *S. fragilis*, *S. triandra*, września pobrzeżna *Myricaria germanica*	Niski udział wierzby siwej; brak wrześni pobrzeżnej lub tylko sporadyczne jej występowanie (także w sąsiedztwie), poj. gatunki innych wierzb	Brak wierzby siwej w miejscach, gdzie wcześniej występowała, przy wyraźnej dominacji jednego z pozostałych gatunków wierzb
Wysokość krzewów	1,5 – 3 m	0,5–1,5 m	<0,5 m lub >3 m
Zwarcie krzewów na transekcie	>30%	10–30%	<10%
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Masowe występowanie	Kępy niewielkie lub rozproszone osobniki na całym transekcie	Brak lub pojedyncze osobniki
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 3 m wys.)	Brak lub pojedyncze osobniki	Pojedyncze rozrośnięte drzewa lub w niewielkich kępach;	Występowanie licznych drzew o znacznej wysokości (>5 m)
Stan zdrowotny krzewów wierzbowych	Brak oznak pogorszenia zdrowia krzewów lub tylko pojedyncze uszkodzone krzewy	Pojedyncze oznaki niewłaściwego stanu zdrowia lub uszkodzenia wynikające z przyczyn naturalnych	Częste oznaki złego stanu zdrowia, znaczna część uszkodzonych lub zaatakowanych krzewów
Odnowienie wierzby (obecność nalotu)	Obecne, występujące powszechnie	Obecne, ale nieliczne	Brak
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Brak, lub pojedyncze osobniki jednego gatunku	Kępy lub rozproszone pojedyncze osobniki na całej przestrzeni	Masowe występowanie lub kilka gatunków o takich cechach
Obce gatunki inwazyjne	Brak lub pojedyncze osobniki jednego gatunku	Kępy lub rozproszone, pojedyncze osobniki lub więcej niż jeden gatunek	Masowe (łanowe) występowanie lub więcej niż dwa gatunki
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Minimum trzy typy siedlisk; dobrze wykształcone	Przynajmniej dwa typy siedlisk, przynajmniej jeden z nich dobrze wykształcony	Brak lub jedno z siedlisk

Oceny parametrów			
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających	Inne kombinacje	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki krzewów
- Udział gatunków drzewiastych (powyżej 3 m wys.)
- Obce gatunki inwazyjne
- Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**3240 Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków**
Nazwa stanowiska	Śnietnica
Typ stanowiska	Referencyjne
Zbiorowiska roślinne	*Salici eleagni-Myricarietum*
Opis siedliska na stanowisku	Odcinek Białej Tarnowskiej powyżej zabytkowej cerkwi w Śnietnicy. W obecnej chwili główny nurt biegnie pod lewym brzegiem, od koryta odchodzą niewielkie odnogi, obecne są kamieniste wyspy, oba brzegi świeżo podmyte przez wodę, urwane, wysokie ponad 1–1,5 m. Transekt zlokalizowany na niedawno naniesionych kamieńcach. Średnia wielkość otoczaków to 10–20 cm średnicy, rzadziej większa. Miejscami naniesione łachy piasku i drobnego żwiru. Na ustalonych kamieńcach w sąsiedztwie (powyżej transektu) – płat zarośli wierzbowych (*S. eleagnos*, *S. purpurea* i *Myricaria germanica*) na lewym brzegu – pas młodego łęgu wierzbowo olszowego. Na kamieńcach po powodzi, mającej miejsce trzy tygodnie wcześniej, niewielkie zwarcie roślinności. Duża ilość wyrzuconego przez wodę drewna i całych kęp runi oraz drzew z korzeniami, przy nich żywe rośliny (gatunki łąkowe). Grubsze pnie usunięte przez mieszkańców, pozostają głównie gałęzie. Lokalnie na łachach i żwirach obsiana września i osobniki prawdopodobnie przysypane, wytwarzające odrosty tworzące szczotkę pędów (30–40 cm wysokości). Na namuliskach widoczne kiełkujące masowo rośliny, często jest to września.
Powierzchnia płatów siedliska	<0,5 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszar Natura 2000 Biała Tarnowska

Zarządzający terenem	Własność prywatna gruntów wzdłuż rzeki, koryto – RZGW
Współrzędne geograficzne	N 49° 30' ...'' E 21° 03' ...''
Wymiary transektu	Powierzchnia prostokątna o wymiarach 10x200 m
Wysokość n.p.m.	448 m n.p.m.
Nazwa obszaru N2000	Biała Tarnowska
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2010
Typ monitoringu	zintegrowany
Ekspert lokalny	Joanna Perzanowska
Dodatkowi eksperci	–
Zagrożenia	Głównym zagrożeniem dla siedliska na stanowisku jest okresowe niszczenie przez wezbrania (w dłuższym okresie – zjawisko pozytywne, odnawia siedlisko), pojawienie się gatunków inwazyjnych; antropogeniczne – próby prostowania koryta i wysypywanie śmieci; naturalne zagrożenie to sukcesja fragmentów zarośli na wyżej położonej terasie w kierunku łęgu.
Inne wartości przyrodnicze	Kompleks siedlisk nadrzecznych z 3220, 3230 i 91E0
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Jedno z lepiej zachowanych stanowisk siedliska w Beskidach
Wykonywane działania ochronne	Brak działań
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Brak
Data kontroli	21.07.2010
Uwagi dodatkowe	–

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 49° 30' ...'' – E 21° 03' ...'' Wys. n.p.m.: 448 m Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: <1 Ekspozycja: NW Zwarcie warstw B – 60%, C –60% Wysokość warstw B – 150–200 cm, C – 30 cm B: *Salix eleagnos* 3, *Salix purpurea* 1 *Myricaria germanica*: 1 C: *Achillea millefolium* +, *Aegopodium podagraria* 1, *Alnus incana* +, *Artemisia vulgaris* +, *Barbarea vulgaris* +, *Calystegia sepium* +, *Centaurea jacea* +, *Cirsium arvense* +, *Crepis paludosa* +, *Equisetum arvense* +, *Eupatorium cannabinum* 2, *Geranium robertianum* +, *Hypericum perforatum* +, *Juncus articulatus* +, *Lotus corniculatus* +, *Lysimachia nummularia* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Mentha longifolia* 1, *Myricaria germanica* 1, *Petasites kablikianus* 2, *Plantago lanceolata* +, *Polygonum aviculare* +, *Ranunculus repens* +, *Reynourtia japonica* +, *Rubus caesius* 1, *Salix fragilis* 1, *Salix eleagnos* 1, *Taraxacum officinale* +, *Tussilago farfara* 2

Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m, Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 49° 30' ...'' – E 21° 03' ...'' Wys. n.p.m.: 446 m Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: <1 Ekspozycja: N Zwarcie warstw B – 40%, C – 50% Wysokość warstw B – 100cm, max 2,5 m, C – 30 cm B: *Salix eleagnos* 2, *Salix purpurea* 2 *Myricaria germanica* + C: *Achillea millefolium* +, *Aegopodium podagraria* 1, *Carex hirta* +, *Artemisia vulgaris* +, *Barbarea vulgaris* +, *Corylus avellana* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Dactylis glomerata* +, *Galium mollugo* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Myricaria germanica* +, *Petasites kablikianus* 1, *Polygonum aviculare* +, *Heracleum sphondylium* +, *Ranunculus acris* +, *Ranunculus repens* +, *Reynourtia japonica* +, *Trifolium pratense* +, *Rubus caesius* + *Salix fragilis* +, *Salix eleagnos* 2, *Salix purpurea* 2, *Urtica dioica* +, *Taraxacum officinale* +, *Tussilago farfara* +
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 49° 30' ...'' – E 21° 03' ...'' Wys. n.p.m.: 447 m Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: <1 Ekspozycja: N Zwarcie warstw B – 90%, C – 50% Wysokość warstw B – 300 cm, max. 400–500 cm, C – 40 cm B: *Alnus glutinosa* +, *Myricaria germanica* 1 *Salix eleagnos* 4, *Salix fragilis* 1 *Salix purpurea* 1 C: *Aegopodium podagraria* +, *Alchemilla* sp. +, *Artemisia vulgaris* +, *Brachypodium sylvaticum* 1, *Chaerophyllum aromaticum* +, *Chenopodium album* +, *Cirsium arvense* +, *Cirsium palustre* +, *Daucus carota* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Elymus caninum* 2, *Epilobium roseum* +, *Equisetum arvense* 1, *Eupatorium cannabinum* 2, *Galium mollugo* +, *Glechoma hederacea* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Lotus corniculatus* +, *Lycopus europaeus* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Mentha longifolia* +, *Myosotis palustris* +, *Myricaria germanica* +, *Petasites kablikianus* 3, *Phalaris arundinacea* +, *Phleum pratense* +, *Ranunculus flammula* +, *Rumex acetosa* +, *Rumex obtusifolius* +, *Salix fragilis* +, *Salix eleagnos* +, *Solanum dulcamara* +, *Tussilago farfara* +, *Urtica dioica* +, *Vicia cracca* +

TRANSEKT			
Wskaźniki	**Opis**	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		<0,5 ha	FV
Specyficzna struktura i funkcja			**FV**
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na transekcie	**%**	50%	FV

Gatunki krzewów	Podać polską i łacińską nazwę, wraz z procentowym udziałem w warstwie krzewów	Wierzba krucha *Salix fragilis* 15%, wierzba siwa *Salix eleagnos* 65%, wierzba purpurowa *Salix purpurea* 15%, olsza szara *Alnus incana* <1%, września pobrzeżna *Myricaria germanica* 3%	FV
Wysokość krzewów (średnia)	Wyrażona w metrach	1,5–2 m, max. 3 –5 m	FV
Zwarcie krzewów w płacie	Wyrażone procentowo	śr. 40–90%	FV
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Jeden zwarty płat; lub kilka płatów, lub niewielkie kępy albo też pojedyncze wierzby w rozproszeniu na kamieńcu	Kilka płatów lub niewielkie kępy	U1
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5 m wys.)	Podać polską i łacińską nazwę, wraz z określeniem procentowego pokrycia transektu lub za pomocą klas: pojedyncze, rzadkie, częste	Brak	FV
Stan zdrowotny krzewów wierzbowych	Ocenić stopień uszkodzeń, ilość obeschniętych czy wyciętych krzewów	Pojedyncze krzewy połamane, wywrócone – efekt powodzi, poza tym brak uszkodzeń	FV
Odnowienie wierzby (obecność nalotu)	Ocenić, czy występuje, a jeśli tak, to czy rzadko, czy często	Młode osobniki dość często, z odrostów i liczne siewki.	FV
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Podać polską i łacińską nazwę wraz z pokryciem procentowym transektu	Lepiężnik różowy *Petasites kablikianus* 5%, jeżyna popielica *Rubus caesius* 5%	FV
Obce gatunki inwazyjne	Podać polską i łacińską nazwę wraz z częstością występowania – procentowo określić pokrycie transektu lub za pomocą klas: pojedyncze, rzadkie, częste	Rdestowiec japoński *Reynourtia japonica* <1% Obok: poj. barszcz sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*	U1
Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych: 3220, 3230, 3240, 91E0	Jakie siedliska są obecne, a także ocenić, w jakim stopniu są zbliżone do wzorca (reprezentatywność)	3220, 3230, 3240, 91E0 – wszystkie tworzą reprezentatywne płaty	FV
Perspektywy ochrony	W części naturalnie ukształtowany płat zarośli na kamienisku, w dość zaawansowanym stadium sukcesyjnym – przejście w stronę łęgu. Na kamieńcach obok kształtują się nowe stadia – młode zarośla		FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV 70% U1 30% U2 0%	FV

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
830	Regulowanie koryt rzecznych	A	–	Na krótkim odcinku, na części transektu i poniżej – kształtowanie spychaczem nowego koryta pod lewym brzegiem i sypanie „wałów powodziowych”
941	Powódź	A	+	Regularnie wysokie fale powodziowe

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Metodyka może zostać zaadaptowana do badania wybranych siedlisk zaroślowych.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Znaczna część zasobów siedliska zlokalizowana jest na terenach nieobjętych dotychczas ochroną obszarową, użytkowanych gospodarczo, a niewielka tylko w parkach narodowych i rezerwatach przyrody, gdzie obowiązuje ochrona ścisła. W płatach siedliska 3240 nie były dotąd prowadzone żadne działania skierowane na ochronę zarośli wierzbowych.

Siedlisko to nie wymaga zasadniczo takich działań, z wyjątkiem usuwania gatunków obcych, inwazyjnych. Ochrona tego siedliska powinna się skupiać na utrzymaniu warunków sprzyjających jego rozwojowi. Należą do nich: pozostawienie naturalnie ukształtowanych koryt rzek (poza miejscowościami), utrzymanie okresowych wysokich przepływów (wezbrań powodziowych), rezygnacja z poprzecznej zabudowy hydrotechnicznej, zwężania koryt, zabudowy terasy zalewowej. Przy zachowaniu tych warunków, naturalne zagrożenie, związane z postępującą sukcesją, nie będzie miało negatywnych skutków dla siedliska w odniesieniu do jego zasobów nad konkretną rzeką.

Działaniem ochrony czynnej, które powinno być realizowane, jest usuwanie pojawiających się gatunków obcych inwazyjnych, a zwłaszcza: rdestowca japońskiego, barszczu Sosnowskiego i niecierpka gruczołowatego. Dwa pierwsze gatunki stanowią konkurencję dla krzewów wierzbowych, natomiast trzeci eliminuje rośliny runa.

Możliwości wprowadzenia takich działań ochronnych istnieją, gdyż koryta rzek pozostają pod zarządem odpowiednich miejscowo RZGW – w regionie alpejskim są to RZGW Gliwice i RZGW Kraków.

6. Literatura

Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S. 1999. Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego. Prace Bot. UJ. 33: 9–60.

Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E. 1960. Flora wzniesienia Gubałowskiego. Monogr. Bot. 11(1): 1–194.

Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1978. Vegetation on the gravels along the Dunajec river. Wojterski T.W. (red.) Guide to the Polish International Excursion 1–20 June 1978. UAM w Poznaniu Ser. Biol. 11: 313–315.

Guzikowa M. 1977. Rośliny naczyniowe Działów Orawskich i Bramy Sieniawskiej. Monogr. Bot. 53: 1–267.

Koczur A. 1999. Wpływ zabudowy rzeki Czarny Dunajec na dynamikę wędrówek roślin górskich. Ochr. Przyr. 56: 35–49.

Kornaś J. 1957. Rośliny naczyniowe Gorców. Monogr. Bot. 5: 1–259.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. Fragm. Flor. Geobot. 13(2): 167–316.

Michalik S. 2003. Zbiorowiska roślinne. W: A. Górecki, K. Krzemień, S. Skiba, B. Zemanek (red.), Przyroda Magurskiego Parku Narodowego. Magurski PN, UJ. Krempna – Kraków.

Pacyna A., Piękoś H., Rajchel-Kaźmierczakowa R. 1966. Rozmieszczenie i wędrówki roślin w dolinach potoków tatrzańskich. Fragm. Flor. Geobot. 12(4): 423–450.

Pelc S. 1973. Wędrówki roślin aluwiami Dunajca na odcinku Czorsztyn – Stary Sącz. Fragm. Flor. Geobot. 19(2): 175–196.

Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 1996. Zbiorowiska roślinne. W: Z. Mirek, Z. Głowaciński, K. Klimek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podtatrze 3, Wyd. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane–Kraków.

Zarzycki K. 1956. Zarastanie żwirowisk Skawicy i Skawy. Fragm. Flor. Geobot. 2(1): 111–142.

Opracowała: **Joanna Perzanowska**

3260 Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitantis*)

Fot. 1. Bujne pędy włosienicznika wodnego *Batrachium aqualite* w rzece Wiercicy w Przyrowie, województwo śląskie (© D. Gebler).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Potametea*

Rząd: *Potametalia*

Związek: *Ranunculion fluitantis*

Ranunculetum fluitantis – zespół włosienicznika rzecznego

Ranunculo–Callitrichetum hamulatae – zespół rzęśli hakowatej i włosieniczników

Ranunculo–Sietum erecto–submersi – zespół podwodnej formy potocznika i włosieniczników

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko 3260 obejmuje odcinki naturalnych i seminaturalnych rzek i potoków. Są to ekosystemy fluwialne na stanowiskach nizinnych, podgórskich i niekiedy w niższych partiach gór. W nurcie wyraźnie zaznaczony przepływ, który zwykle jest dość intensywny. W materiale dennym duży udział frakcji gruboziarnistej (drobne otoczaki i gruby żwir).

Siedlisko to porośnięte jest głównie roślinami naczyniowymi zakorzenionymi w dnie o pędach zanurzonych, niekiedy z liśćmi pływającymi po powierzchni. Są to przede wszystkim gatunki rodzaju *Batrachium* (włosienicznik) oraz kilka innych gatunków charakterystycznych dla związku *Ranunculion fluitantis*. Roślinom tym towarzyszą często mszaki, przede wszystkim zdrojek pospolity *Fontinalis antypyretica*, a na kamieniach wytwarzają się często plechy krasnorostu z rodzaju *Hildenbrandia*.

Opracowania zbiorowisk włosienicznikowych zarówno zagraniczne, jak i krajowe (m.in. *Poradnik Ochrony Siedlisk i Gatunków Natura 2000* – W. Puchalski 2004) wyróżniają różne odmiany siedliska 3260. Niektóre z wyróżnianych typów pozbawione są całkowicie włosieniczników i zdominowane są przez rdestnice, rośliny baldaszkowe i inne rośliny o nikłej wartości przyrodniczej. Niniejsze opracowanie nie uwzględnia takich stanowisk. Wydaje się, że zbyt szerokie ujecie siedlisk włosienicznikowych uwzględnia praktycznie wszystkie typy ekosystemów fluwialnych w tym zdegradowane hydromorfologicznie i hydrochemicznie stanowiska. W takim ujęciu identyfikacja siedliska jest niemożliwa w realizacji, a poświęcanie środków na te stanowiska jest mało celowe.

Siedlisko 3260 w ujęciu zaprezentowanym w tym opracowaniu wymaga reprezentacji gatunków włosieniczników (oprócz włosienicznika krążkolistnego *Batrachium circinatus*). Odnosząc się do wspomnianego poradnika (Puchalski 2004), niniejsza praca obejmuje odmiany typową oraz zubożoną, jakie zostały wyróżnione w tym opracowaniu.

3. Warunki ekologiczne

Siedlisko 3260 występuje w rzekach o charakterze naturalnym lub seminaturalnym pod względem hydromorfologicznym. Istotne są elementy związane z przepływem i całym

Fot. 2. Rzeka z włosienicznikiem skąpopręcikowym *Batrachium trichophyllum* – Nysa Kłodzka w Krosnowicach Kłodzkich, województwo dolnośląskie (© K. Szoszkiewicz).

Fot. 3. Zbiorowisko *Ranunculetum fluitantis* w rzece o umiarkowanym stopniu przekształcenia, Kanał Psarski Potok w Łukowicach Brzeskich, województwo opolskie (© D. Gebler).

zespołem zjawisk towarzyszących temu czynnikowi. Prawidłowy rozwój zbiorowisk włosieniczników wymaga zanurzenia przez cały rok na przynajmniej minimalnym poziomie. Woda musi charakteryzować się wyraźnym przepływem i niektóre części nurtu powinny wykazywać pewną dynamikę widoczną w formie rozpryskującej się wody (kipiel) lub wyraźnego pofalowania powierzchni (przepływ rwący lub wartki). Zbiorowiska włosieniczników wymagają udziału odpowiednich frakcji granulometrycznych w materiale dennym. Konieczny jest pewien udział materiału gruboziarnistego pokrywającego dno. Chodzi o otoczaki, kamienie i żwir o wielkości powyżej 2 cm, których występowanie wpływa stymulująco na ten typ roślinności. Chociaż gromadzący się namuł negatywnie wpływa na rozwój gatunków włosieniczników. Materiał ten stanowi najdrobniejszą frakcję (średnica ziaren <0,06 mm) i charakteryzuje się dużym udziałem materii organicznej.

Rzeki o dużym stopniu naturalności, w których bujnie rozwijają się włosieniczniki, charakteryzują się wysoką różnorodnością form hydromorfologicznych związanych z procesami erozyjnymi brzegów oraz akumulacją rumowiska. Należą do nich odsypy, czyli depozycje materiału dennego naniesionego przez rzekę.

Ze względu na miejsce ich ulokowania w korycie rzeki wyróżniamy tutaj odsypy: brzegowe (boczne), meandrowe (punktowe) oraz śródkorytowe. Kolejnymi naturalnymi elementami są podcięcia brzegów, wyspy oraz znajdujące się w korycie duże głazy. Szczególnie preferowanym przez włosieniczniki mikrosiedliskiem są bystrza, czyli miejscowe wypłycenia w dnie rzeki o gruboziarnistym materiale dna i szybkim przepływie. Rozwój włosieniczników w rzekach ograniczają różne antropogeniczne modyfikacje koryta i brzegu rzeki. Szczególnie negatywne skutki mają większe spiętrzenia wód rzecznych zmieniające przepływ, które dodatkowo wzmagają zamulanie się koryta. Silnie uregulowane odcinki rzek, bez charakterystycznych struktur ekosystemu fluwialnego,

Fot. 4. Rzeka typu kamienisto-żwirowego z roślinnością *Ranunculetum fluitantis*, rzeka Jarka w Jurkiszkach, województwo warmińsko-mazurskie (© D. Gebler).

pozbawione są tego typu roślinności. W stosunku do drobnych konstrukcji, szczególnie starszych i częściowo niedziałających, gatunki włosieniczników wykazują pewną tolerancję.

Zaobserwowano m.in., że w rzekach piaszczystych, w miejscu umocnienia dna koryta narzutem kamiennym, czy też odcinkach, gdzie w korycie znajdowały się pozostałości po budowli wodnej, włosieniczniki rozwijały się dość bujnie. Wykorzystywały powstałe w sposób dość przypadkowy bystrotoki (sztuczne bystrza) do zakorzenienia się.

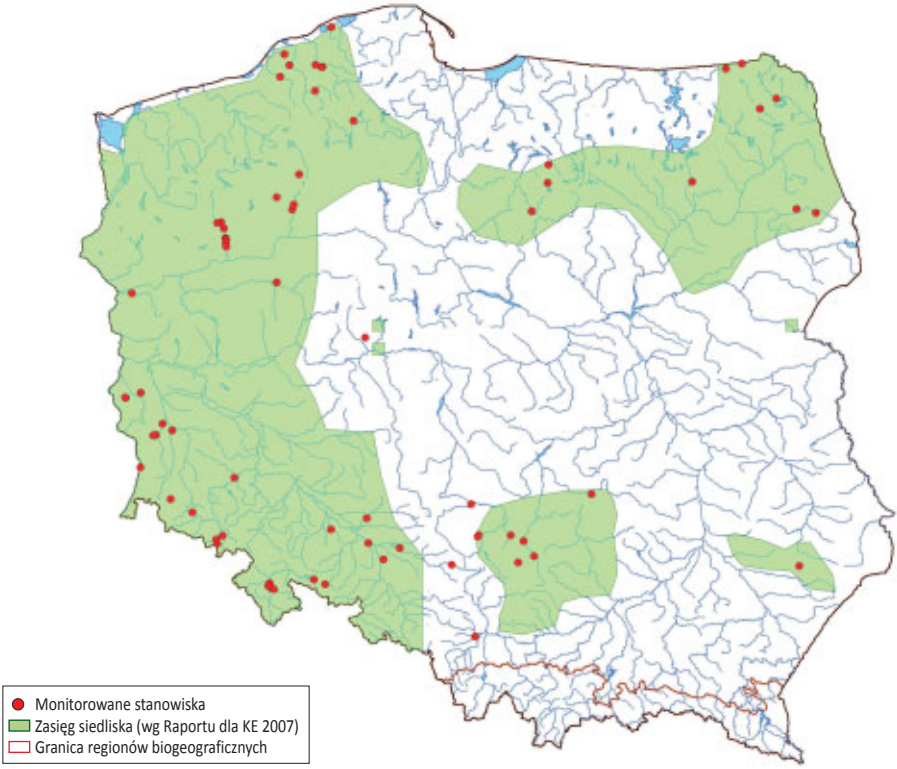
Roślinność włosienicznikowa charakteryzuje się też pewnymi wymaganiami w stosunku do jakości wody. Optimum ekologiczne związane jest z wodami mezotroficznymi, ale włosieniczniki bardzo dobrze rozwijają się w warunkach umiarkowanej eutrofii. Wody najsilniej zanieczyszczone, szczególnie bezpośrednie oddziaływanie ścieków, są niekorzystne dla tego typu siedliska.

4. Typowe gatunki roślin

Za typowe dla siedliska przyjęto przede wszystkim gatunki włosieniczników: wodny *Batrachium aquatile*, Baudota *Batrachium baudotii*, rzeczny *Batrachium fluitans*, tarczowaty *Batrachium peltatum*, pędzelkowaty *Batrachium penicillatum*, skąpopręcikowy *Batrachium trichophyllum*. Są to więc wszystkie rodzime gatunki z wyjątkiem włosienicznika krążkolistnego *Batrachium circinatum*. Oprócz włosieniczników przyjęto inne gatunki charakterystyczne dla związku *Ranunculion fluitantis*: rzęśl hakowata *Callitriche hamulata*, rzęśl długoszyjkowa *Callitriche cophocarpa*, rdestniczka gęsta *Groenlandia densa*, rdestnica nawodna *Potamogeton nodosus*, zdrojek pospolity *Fontinalis antipyretica* oraz wątrobowiec *Scapania undulata*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Zasięg geograficzny siedliska w Polsce obejmuje całą Polskę niżową, wyżyny i niższe stanowiska górskie. Szczególnie dobrze wykształcone zbiorowiska obserwowane są głównie na Pomorzu Zachodnim, na Dolnym Śląsku i Pojezierzu Mazurskim.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Obszary i stanowiska monitoringowe powinny koncentrować się na typowych formach siedliska oraz uwzględniać rejony Polski, gdzie tego typu siedliska są najrzadsze (nizinne tereny środkowej Polski). Wyróżniane w literaturze podtypy są w dużym stopniu lub nawet całkowicie pozbawione włosieniczników, w miejsce których rozwijają się zwykle pospolite gatunki o małej wartości przyrodniczej.

Sposób wykonania badań

Z uwagi na złożoność ekosystemu rzecznego i trudności w jego kompleksowej ocenie proponuje się wykorzystać istniejące metodyki stosowane dotychczas w badaniach,

w tym monitoringowych. Badania botaniczne siedliska włosienicznikowego poleca się przeprowadzać w oparciu o Makrofitową Metodę Oceny Rzek (MMOR) (Szoszkiewicz i in. 2010) polegającą na określeniu udziału wszystkich roślin znajdujących się w wodzie na odcinku rzeki o długości 100 m. Pokrycie każdego gatunku określa się w dziewięciostopniowej skali (tab. 1). W ramach prowadzonego dotychczas monitoringu na każdym stanowisku wykonywano również jedno zdjęcie fitosocjologiczne. Z uwagi na dużą zmienność parametrów fizyko-chemicznych w ekosystemach fluwialnych postanowiono zrezygnować z tego elementu oceny ekosystemu. Ocena jakości wody określana jest natomiast bioindykacyjnie na podstawie Makrofitowego Indeksu Rzecznego (MIR) (Szoszkiewicz i in. 2010), który można obliczyć na podstawie badań MMOR. Indeks MIR jest wskaźnikiem degradacji związanej z eutrofizacją wód.

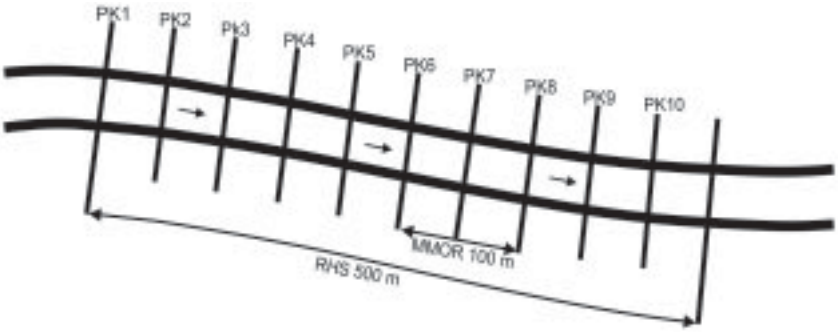
Tab. 1. Stopień pokrycia dla każdego gatunku wg 9-cio stopniowej skali

Współczynnik pokrycia	Pokrycie
1	<0,1%
2	0,1–1,0%
3	1,0–2,5%
4	2,5–5,0%
5	5,0–10%
6	10–25%
7	25–50%
8	50–75%
9	>75%

Do opisu siedliska wykorzystano polską wersję brytyjskiego system River Habitat Survey (RHS) (Szoszkiewicz i in. 2011), który od ponad 15 lat wykorzystywany jest jako metoda uzupełniająca badania różnych organizmów rzecznych. Badanie RHS wykonuje się na odcinku o długości 500 m w dziesięciu profilach kontrolnych rozmieszczonych równomiernie co 50 m. Odcinek makrofitowy wykonywano pomiędzy 6 a 8 profilem kontrolnym RHS (ryc. 2).

System RHS pozwala na zebranie ponad 250 parametrów charakteryzujących odcinek badawczy i uwzględnia zarówno naturalne elementy cieków, jak i różnego rodzaju przekształcenia wynikające z działalności inżynierskiej. W ramach badań odnotowuje się również elementy związane z doliną rzeczną. Na potrzeby oceny siedliska 3260 proponuje się wykorzystywać tylko te elementy, które mają największy wpływ na siedlisko ze zbiorowiskami włosieniczników.

Informacje zebrane podczas badań terenowych uzupełnia się o dane związane z zarządzaniem wodami oraz ochroną obszaru, na którym zlokalizowano stanowisko.



Ryc. 2. Usytuowanie badań makrofitowych (MMOR) oraz hydromorfologicznych (RHS) w ramach monitoringu (PK – profil kontrolny).

Termin i częstotliwość badań

Monitoring powinien być wykonywany co 3–6 lat. Optymalny termin na prowadzenie obserwacji przypada na okres od lipca do sierpnia. Utrudnieniem dla prowadzenia badań może być zbyt wysoki poziom wody po intensywnych deszczach, ze względu na podwyższoną głębokość i zmętnienie wody.

Sprzęt do badań

Do obserwacji siedliska i bezpiecznego wykonania badań potrzebny jest następujący sprzęt: mapy terenowe, metodyka badawcza, formularze terenowe, podkładka na notatnik, ołówek z gumką, klucze botaniczne, telefon komórkowy, odbiornik GPS, aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy), spodniobuty lub wodery, tyczka geodezyjna z podziałką, kamizelki ratunkowe, grabki teleskopowe, kotwiczka na linie, sprzęt do obserwacji podwodnych (aquascope), torby foliowe do zbioru materiału roślinnego, fiolki do zbioru kwiatów bądź innych delikatnych pędów roślinnych, koperty papierowe do mchów, fiolki z substancją konserwującą do glonów, lupa (x10). Należy pamiętać, że przy zbiorze chronionych gatunków roślin do identyfikacji, konieczne jest zezwolenie wydane przez odpowiednią Regionalną Dyrekcję Ochrony Środowiska.

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 2. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 3260 Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitantis*)

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Gatunki charakterystyczne – włosieniczniki	W ocenie stanu zachowania siedliska uwzględnia się występowanie wszystkich włosieniczników (oprócz krążkolistnego *Batrachium circinatum*), tj.: wodny *Batrachium aquatile*, Baudota *Batrachium baudotii*, rzeczny *Batrachium fluitans*, tarczowaty *Batrachium peltatum*, pędzelkowaty *Batrachium penicillatum*, skąpopręcikowy *Batrachium trichophyllum.* Oceny pokrycia dokonuje się na podstawie dziewięciostopniowej skali MMOR.

Gatunki charakterystyczne – inne	Uwzględnione w ocenie tego wskaźnika zostały: rzęśl hakowata *Callitriche hamulata*, rzęśl długoszyjkowa *Callitriche cophocarpa*, rdestniczka gęsta *Groenlandia densa*, rdestnica nawodna *Potamogeton nodosus*, zdrojek pospolity *Fontinalis antipyretica* oraz wątrobowiec *Scapania undulata*. Nie należy wpisywać tutaj po raz drugi gatunków włosieniczników, aby nie dublować poprzedniego wskaźnika. Oceny pokrycia dokonuje się na podstawie dziewięciostopniowej skali MMOR.
Materiał dna koryta	Wskaźnik opiera się na udziale materiału dennego o różnej frakcji granulometrycznej. Poszczególne kategorie granulometryczne opierają się na skali wykorzystywanej w systemie RHS, gdzie frakcja materiału gruboziarnistego (kamienie, kamyki/żwir, narzut kamienny) obejmuje materiał powyżej 2 mm, piasek 0,06–2 mm, a muł to materiał najdrobniejszy (o średnicy ziaren <0,06 mm) z dużym udziałem materii organicznej. Dane o substracie dna zbiera się z pełnego odcinka badawczego RHS o długości 500 m i wykorzystuje się zapisy z dziesięciu profili kontrolnych, jak i z części syntetycznej. Ocena siedliska prowadzona w oparciu o ten wskaźnik, przede wszystkim pozwala na określenie udziału mułu oraz materiału gruboziarnistego pokrywającego dno. Gromadzący się namuł negatywnie wpływa na rozwój gatunków włosieniczników, natomiast frakcje gruboziarniste mają wpływ pozytywny. Pozostałe materiały, które mogą występować, zostały ocenione jako neutralne.
Ocena stanu ekologicznego	Wskaźnik opiera się na makrofitowym wskaźniku MIR (Makrofitowy Indeks Rzeczny), który pozwala na ocenę stanu ekologicznego w pięciostopniowej skali. Obecnie wskaźnik ten wykorzystywany jest do oceny rzek w Państwowym Monitoringu Środowiska. Wskaźnik ten wskazuje przede wszystkim na zanieczyszczenia wód biogenami, których wysokie stężenia powodują zanik zbiorowisk włosienicznikowych.
Pokrycie transektu przez moczarkę kanadyjską	Przeprowadzone badania wykazały, że moczarka kanadyjska *Elodea canadensis* licznie rozwija się na stanowiskach włosienicznikowych. Bujny rozrost tego gatunku może spowodować ustąpienie gatunków włosieniczników.
Przepływy	Wskaźnik opiera się na udziale różnych typów przepływu w badanym transekcie. Poszczególne kategorie przepływu zdefiniowane są precyzyjnie w podręczniku systemu RHS, gdzie wyróżnia się dziewięć podstawowych typów przepływu. Dane o przepływie zbiera się z pełnego odcinka badawczego RHS o długości 500 m i wykorzystuje się zapisy z dziesięciu profili kontrolnych, jak i z części syntetycznej. W ocenie premiuje się szybkie typy przepływów (kipiel, przepływ rwący oraz wartki), które sprzyjają rozwojowi włosieniczników.
Spiętrzenie wód rzeki	Wskaźnik opiera się na ocenie wykorzystywanej w systemie RHS, gdzie wpływ spiętrzenia wód na stanowisko ocenia się w trzystopniowej skali: (1) brak spiętrzenia, (2) spiętrzenie obecne, ale widoczne jedynie na odcinku krótszym niż 33% długości badanego odcinka rzeki oraz (3) kiedy spiętrzenie oddziałuje na przeszło 33% długości odcinka badawczego. Spiętrzenie nurtu istotnie modyfikuje warunki siedliskowe rzeki i jest ściśle powiązane z innymi wskaźnikami. Spiętrzenia mogą wpływać na monitorowane siedlisko, zmieniając przepływ na odcinku rzeki, co z kolei może oddziaływać na zamulanie się koryta. Skutkiem długotrwałego spiętrzenia może być sukcesja gatunkowa zbiorowisk.
Wskaźnik naturalności siedliska	Wskaźnik opiera się na wykorzystywanym w systemie RHS indeksie naturalności siedliska – Habitat Quality Assessment (HQA), który bazuje na naturalnej różnorodności form hydromorfologicznych. Wskaźnik ten, jak również następny (HMS) wykorzystywany jest przy badaniach stanu hydromorfologicznego od ponad 15 lat przez różne ośrodki naukowe i instytucje w całej Europie. Od ponad 10 lat używany jest również w badaniach polskich rzek (ponad 1000 przebadanych stanowisk).
Wskaźnik przekształcenia siedliska	Wskaźnik opiera się na wykorzystywanym w systemie RHS indeksie przekształcenia siedliska – Habitat Modification Score (HMS), obliczany na podstawie ilości elementów antropogenicznych, które modyfikują naturalne koryto i bieg rzeki. Przyjęte granice (tab. 2) nie są restrykcyjne z uwagi na dość dużą tolerancję monitorowanych gatunków na przekształcenia rzek.

Naturalne elementy morfologiczne	Wskaźnik opiera się na występowaniu elementów morfologicznych typowych dla naturalnych odcinków rzek. Poszczególne formy morfologiczne zdefiniowane są precyzyjnie w podręczniku systemu RHS. Należą do nich: odsypy boczne, meandrowe i śródkorytowe, czyli depozycje materiału dennego naniesionego przez rzekę. Ze względu na miejsce ich ulokowania w korycie rzeki wyróżniamy tutaj odsypy brzegowe (boczne), meandrowe (punktowe) oraz śródkorytowe. Kolejnymi naturalnymi elementami są erodujące i stabilne podcięcia brzegów, wyspy oraz znajdujące się w korycie, odsłonięte duże głazy.
Gatunki inwazyjne	Wskaźnik opiera się na ocenie wykorzystywanej w systemie RHS, gdzie odnotowuje się występowanie gatunków inwazyjnych na brzegu oraz w odległości 50 m od brzegu. Uwzględniane są zatem rośliny występujące poza korytem rzeki. Ich obecność w dolinie rzecznej zagraża całemu siedlisku, zarówno biocenozie, jak i biotopowi. Występowanie tych roślin jest także indykatorem zaburzeń siedliska rzecznego. Nasilenie inwazji gatunków oceniane jest w skali dwustopniowej: (1) stwierdzone występowanie, (2) występowanie liczne obejmujące ponad 33% długości odcinka badawczego. Uwzględnia się tylko obce gatunki inwazyjne, z pominięciem moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis* (jej występowanie uwzględnione jest osobno wśród wskaźników kardynalnych).
Ścieki	Wskaźnik ten został ujęty w ocenie siedliska ze względu na wpływ ścieków na jakość wody. Dopływ zarówno ścieków komunalnych, jak i przemysłowych zanieczyszcza wodę w stosunku do których włosieniczniki wykazują umiarkowaną tolerancję. Zagrożenie mogą stanowić też usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki pryzmy obornika czy składowiska odpadów.
Zacienienie rzeki	Wskaźnik opiera się na stopniu przesłonięcia powierzchni cieku przez otaczające drzewa i krzewy. Zbyt duże zacienie koryta rzeki wpływa ograniczająco na rozwój roślin, w tym włosieniczników. Stopień zacienienia oblicza się w oparciu o dane zebrane w systemie RHS, który określa stopień zadrzewienia każdego brzegu (w skali od 0–5) a także stopień zacienienia koryta w skali trzystopniowej: (0) brak zacienienia koryta, (1) zacienienie obecne, mniejsze niż 33% długości badanego odcinka rzeki, oraz (3) kiedy zacieniona jest powierzchnia większa niż 33% odcinka badawczego. W celu precyzyjnej oceny zacienienia postanowiono pomnożyć wartość stopnia zadrzewienia dla obu brzegów (0–10) i wartość zacienienia (0; 1 lub 3). Z tak obliczonej dla danego stanowiska wartości po podzieleniu jej przez 30 (maksymalna wartość zacienienia) otrzymujemy% zacienienie. Wypadkowa tych parametrów pozwala na obliczenie zacienienia koryta.
Perspektywy ochrony	Ocena możliwości utrzymania siedliska we właściwej kondycji, uwzględniająca jego obecny stan zachowania oraz czynniki mogące na nie oddziaływać w przyszłości. Istotne jest zwłaszcza występowanie stanowiska na terenach objętych jakąś formą ochrony.

Tab. 3. Waloryzacja wybranych parametrów stanu ochrony oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 3260 – Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitantis*)

Wskaźnik	**Ocena**		
	FV	**U1**	**U2**
Gatunki charakterystyczne – włosieniczniki	Pokrycie transektu włosienicznikami (z wyjątkiem krążkolistnego) co najmniej na 2.	Pokrycie transektu włosienicznikami (z wyjątkiem krążkolistnego) na 1.	Brak gatunków lub tylko włosienicznik krążkolistny
Gatunki charakterystyczne – inne	Obecność co najmniej 2 gatunków charakterystycznych	Obecność 1 gatunku charakterystycznego	Brak gatunków charakterystycznych
Materiał dna koryta	Co najmniej 20% gruboziarnistego materiału dna (kamienie, kamyki/żwir, narzut kamienny) oraz maks. 20% mułu.	Maksymalnie 20% mulistego materiału dna.	Powyżej 20% mulistego materiału dna.

Ocena stanu ekologicznego	Co najmniej dobry stan ekologiczny (I lub II klasa).	Umiarkowany stan ekologiczny (III klasa).	Słaby lub zły stan ekologiczny (IV lub V klasa).
Pokrycie transektu przez moczarkę kanadyjską *Elodea canadensis*	Pokrycie równe 0–2 (skala MMOR).	Pokrycie równe 3–5 (skala MMOR).	Pokrycie większe od 5 (skala MMOR).
Przepływy	Powyżej 40% szybkich typów przepływu (kipiel, rwący, wartki).	40–10% szybkich typów przepływu (kipiel, rwący, wartki).	Poniżej 10% szybkich typów przepływu (kipiel, rwący, wartki).
Spiętrzenie wód rzeki	Nie	Tak – poniżej 33% długości odcinka rzeki.	Tak – powyżej 33% długości odcinka rzeki.
Wskaźnik naturalności siedliska (HQA)	Wartość wskaźnika HQA większa lub równa 50.	Wartość wskaźnika HQA między 30 a 50.	Wartość wskaźnika HQA mniejsza lub równa 30.
Wskaźnik przekształcenia siedliska (HMS)	Wartość wskaźnika HMS mniejsza lub równa 20.	Wartość wskaźnika HMS między 20 a 40.	Wartość wskaźnika HMS większa lub równa 40.
Naturalne elementy morfologiczne	Obecność co najmniej 3 naturalnych elementów morfologicznych.	Obecność 1–2 naturalnych elementów morfologicznych.	Brak naturalnych elementów morfologicznych.
Zacienienie rzeki	Maksymalnie 50% stopień zacienia koryta rzecznego	50–80% stopień zacienienia koryta rzecznego.	Ponad 80% zacienienie koryta rzecznego.
Gatunki inwazyjne	Obecność 1–2 obcych gatunków inwazyjnych (z których żaden nie jest liczny <33%).	Obecność 3–4 obcych gatunków inwazyjnych (z których żaden nie jest liczny <33%).	Obecność pow. 5 obcych gatunków inwazyjnych lub co najmniej jeden, który jest liczny (>33%).
Ścieki	Nie	Tak	Tak + występują zastoiska ścieków w rzece lub grunt przy rzece nasiąknięty ściekami
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Pokrycie chronionymi gatunkami włosieniczników co najmniej na 3 w skali MMOR.	Pokrycie chronionymi gatunkami włosieniczników na 1 lub 2 w skali MMOR.	Brak chronionych gatunków włosieniczników lub tylko włosienicznik krążkolistny *R.circinatum.*
Ogólnie struktura i funkcje	Maksymalnie 2 wskaźniki na U2 lub 3 wskaźniki na U1, pozostałe ocenione na FV.	Maksymalnie 2 wskaźniki kardynalne oceniono na U2 (U1 bez ograniczeń).	Więcej niż 2 wskaźniki kardynalne oceniono na U2.
Perspektywy ochrony	Stanowisko znajduje się na obszarze chronionym	Stanowisko poza obszarem chronionym, ale jest perspektywa takiej ochrony (np. tereny wiejskie, lasy)	Stanowisko poza obszarem chronionym i brak perspektyw na taką ochronę (np. tereny silnie zurbanizowane lub industrialne)
Ocena ogólna	*Powierzchnia siedliska na stanowisku* oceniona na FV oraz przynajmniej jeszcze jeden parametr na FV spośród *Ogólnie struktura i funkcje* lub *Perspektywy ochrony.*	*Powierzchnia siedliska na stanowisku* oceniona na co najmniej U1.	*Powierzchnia siedliska na stanowisku* oceniona na U2.

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki charakterystyczne
- Gatunki włosieniczników
- Materiał dna koryta
- Ocena stanu ekologicznego

- Pokrycie transektu przez moczarkę kanadyjską *Elodea canadensis*
- Przepływy
- Spiętrzenie wód rzeki
- Wskaźnik naturalności siedliska
- Wskaźnik przekształcenia siedliska

Wskaźniki pomocnicze

- Naturalne elementy morfologiczne
- Gatunki inwazyjne
- Ścieki
- Zacienienie rzeki

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**3260 Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników *Ranunculion fluitantis***
Nazwa rzeki	Kanał Miejski
Nazwa stanowiska	Sławno
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Brak
Zarządzający terenem	RZGW w Gdańsku, Okręg PZW w Koszalinie
Współrzędne geograficzne	Początek: N 54° 21' ...'' – E 16° 40' ...'' Środek: N 54° 21' ...'' – E 16° 40' ...'' Koniec: N 54° 21' ...'' – E 16° 40' ...''
Wysokość n.p.m.	19–20 m n.p.m.
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Głębokość maks. 1,0 m, środek odcinka makrofitowego zlokalizowany na moście
Zbiorowiska roślinne	Zbiorowisko ze związku *Ranunculion fluitantis*
Powierzchnia płatów siedliska	Włosieniczniki występują na 200 m odcinku rzeki umocnionym narzutem kamiennym
Wymiary transektu	8x500 m
Obserwator	Daniel Gebler
Daty obserwacji	16.07.2011
Data wypełnienia	16.07.2011

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 54° 21' ...'' – E 16° 40' ...'' Wysokość 19 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia 20 m^2 Zbiorowisko ze związku *Ranunculion fluitantis* Gatunki: *Batrachium fluitans – 5*, *Callitriche cophocarpa* – 1, *Elodea canadensis* – +, *Berula erecta* – r,

TRANSEKT		
Parametry i wskaźniki	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		FV
Specyficzna struktura i funkcja		**U1**
Gatunki charakterystyczne – włosieniczniki	*Ranunculus fluitans* – 6	FV
Gatunki charakterystyczne – inne	*Callitriche cophocarpa* – 3, *Fontinalis antipyretica* – 2, *Berula erecta* – 1, *Veronica anagalis-aquatica* – 1	FV
Materiał dna koryta	Piasek – 60%, kamyki lub/i żwir – 30%; narzut kamienny – 10%	FV
Ocena stanu ekologicznego	Wartość wskaźnika MIR = 47,1 – stan ekologiczny dobry	FV
Pokrycie transektu przez moczarkę kanadyjską	2	FV
Przepływy	Rwący – 10%, wartki – 18%, gładki – 72%	U1
Spiętrzenie wód rzeki	Brak	FV
Wskaźnik naturalności siedliska (HQA)	Wartość wskaźnika HQA = 35	U1
Wskaźnik przekształcenia siedliska (HMS)	Wartość wskaźnika HMS = 55	U2
Naturalne elementy morfologiczne	Brak	U2
Zacienienie rzeki	17%	FV
Gatunki inwazyjne	*Echinocystis lobata*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens parviflora* – mało liczne	U1
Ścieki	Nie	FV
Perspektywy ochrony	Stanowisko znajduje się w centrum miasta, poza obszarami chronionymi	U2
Powierzchnia siedliska	Dobrze wykształcone zbiorowisko włosienicznika rzecznego (*Ranunculion fluitantis*)	FV
Ocena ogólna		U1

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
400	Tereny zurbanizowane	A	–	Stanowisko badawcze znajduje się w centrum miasta

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Zbiorowiska *Ranunculion fluitantis* wyróżniają się udziałem włosieniczników. Rośliny te są dość rzadkie w innych zbiorowiskach rzecznych. Włosieniczniki, pod względem taksonomicznym, są łatwe do rozpoznania i nie powinny stanowić problemu nawet dla mało doświadczonego botanika. Łatwe jest także rozróżnienie włosienicznika krążkolistnego *Batrachium circinatum* od innych taksonów tego rodzaju, które mogą wskazywać na siedlisko 3260.

Wśród gatunków charakterystycznych dla związku *Ranunculion fluitantis*, niektóre rośliny są bardzo trudne w identyfikacji. Szczególnie dotyczy to przedstawicieli rzęśli. Rzęśl hakowata *Callitriche hamulata* jest charakterystyczna dla zespołu *Ranunculo–Callitrichetum hamulatae*. Niestety bardzo często jest błędnie rozpoznawana na terenie całego kraju. Rozpoznanie rozmieszczenia innych rzęśli jest w Polsce także bardzo nieprecyzyjne. Podobnie występowanie włosieniczników wspólnie z rdestniczką gęstą *Groenlandia densa* lub wątrobowcem *Scapania undulata* jest bardzo wątpliwe w naszym kraju.

Przy obserwacji rzeki z pewnego dystansu podobieństwo do zespołu *Ranunculetum fluitantis* może wykazywać zbiorowisko *Potametum pectinati*, jednak pobrany materiał roślinny nie stanowi problemu w prawidłowym rozróżnianiu gatunków.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Proponuje się, aby działania ochronne zbiorowisk włosieniczników ograniczyć do stanowisk, gdzie można stwierdzić występowanie przedstawicieli rodzaju włosieniczników *Batrachium* spp. Propozycja ochrony rzek włosienicznikowych jest znacznie szersza według *Poradnika ochrony siedlisk i gatunków*. Działania ochronne powinny uwzględniać jedynie odmianę typową i zubożoną, która wyróżniana jest w tym poradniku. Ochrona nie uwzględniałaby zatem odmiany „liści wstęgowatych" i odmiany kontynentalnej, jeśli siedliska te byłyby całkowicie pozbawione włosieniczników. Przeprowadzone badania wykazały, że występowanie tylko gatunków charakterystycznych spoza rodzaju *Batrachium* nie wydaje się wystarczającą podstawą do uznania stanowiska za cenne przyrodniczo. Roślinność stanowią pospolite gatunki i są one bardzo rozpowszechnione. Ponadto stanowiska takie są trudne do identyfikacji i przez to realizacja monitoringu i waloryzacji jest nieścisła.

Zagrożeniem dla zbiorowisk włosieniczników jest pogarszanie się jakości wód (głównie eutrofizacja) oraz przekształcenia hydromorfologiczne i gatunki ekspansywne (głównie moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*). Aby zapobiec nadmiernej eutrofizacji tych siedlisk należy realizować działania ochronne na obszarze całej zlewni. Działania powinny uwzględniać zarówno zanieczyszczenia punktowe, jak i przestrzenne.

Ochrona warunków hydromorfologicznych odnosi się głównie do budowli wodnych i urządzeń regulacyjnych. Możliwe działania ochronne powinny polegać na odpowiedniej eksploatacji istniejących konstrukcji hydrotechnicznych (regulacja przepływu) i odpowiedniej ich konserwacji. Poprawa warunków hydromorfologicznych może być też realizowana przez działania renaturyzacyjne. Odcinki rzek z włosienicznikami powinny zostać wyłączone z prac regulacyjnych oraz wykaszania i bagrowania. Stanowiska te

powinny być chronione w trakcie prac budowlanych związanych z mostami, wiaduktami i inymi. Nie wolno eksploatować na tych stanowiskach rumowisk.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono duże zagrożenie włosieniczników ze strony moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*. Liczne znane historycznie stanowiska włosieniczników zostały zastąpione przez bujnie rozwijające się pędy moczarki.

Przeprowadzone badania monitoringowe wykazały, że zagrożenia roślinności włosienicznikowej występują zarówno na odcinkach rzecznych na terenach chronionych, jak i poza nimi. Podstawą działań ochronnych powinno być stałe monitorowanie siedlisk włosienicznikowych, zwłaszcza stanu gatunków roślin charakterystycznych dla tego typu siedliska.

6. Literatura

Matuszkiewicz W. 2011. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Puchalski W. 2004. Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników. Wody słodkie i torfowiska. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 2. Min. Środowiska, Warszawa, s. 96–108.

Szoszkiewicz K., Jusik S., Zgoła T. 2008. Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła T. 2010. Makrofitowa Metoda Oceny Rzek. Podręcznik metodyczny do oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Szoszkiewicz K., Zgoła T., Jusik S., Hryc-Jusik B., Dawson F.H., Raven P. 2011. Hydromorfologiczna ocena wód płynących. Podręcznik do badań terenowych według metody River Habitat Survey. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań-Warrington.

Opracowali: **Krzysztof Szoszkiewicz i Daniel Gebler**

4010 Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix*

Fot. 1. Wilgotne wrzosowisko z wrzoścem bagiennym na murszejącym torfie w rezerwacie „Bagna Izbickie" (© P. Pawlaczyk).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Oxycocco-Sphagnetea* – zbiorowiska mokrych wrzosowisk i torfowisk wysokich

Rząd: *Sphagno-Ericetalia* – atlantyckie zbiorowiska mokrych wrzosowisk

Związek: *Ericion-tetralicis* – mokre wrzosowiska z wrzoścem bagiennym

Zespół: *Ericetum tetralicis* – mszarnik wrzoścowy

2. Opis siedliska przyrodniczego

Wilgotne wrzosowiska to nietorfotwórcze zbiorowiska z przeważającym udziałem gatunków krzewinkowych, głównie wrzosu *Calluna vulgaris* i stałą domieszką (a miejscami dominacją) wrzośca bagiennego *Erica tetralix* oraz innych gatunków atlantyckich i równocześnie bez gatunków borealno-kontynentalych, występujące na wilgotnym, kwaśnym, ubogim w związki odżywcze podłożu torfowo-mineralnym, murszowym lub mineralnym. Mają zwykle postać niskich zbiorowisk krzewinkowych z dominacją wrzosu i wrzośca w różnych proporcjach.

3. Warunki ekologiczne

Wilgotne wrzosowiska występują:

- w nadmorskich zagłębieniach międzywydmowych (gdzie mogą być traktowane jako element siedliska przyrodniczego 2190), ewentualnie jako enklawy w wilgotnych postaciach nadmorskich borów bażynowych (siedlisko przyrodnicze 2180);
- na silnie murszejących torfowiskach wysokich (gdzie mogą być traktowane jako element siedliska przyrodniczego 7120);
- na obrzeżach otwartych torfowisk wysokich lub w kompleksie przestrzennym wyrobisk po eksploatacji torfu, w których, w zależności od poziomu wody, występują różne stadia regeneracyjne roślinności mszarnej, a na groblach suche wrzosowiska lub zdegenerowane postaci boru bagiennego.

W podłożu wilgotnych wrzosowisk występują, zwykle pozbawione wapnia i ubogie w biogeny, piaski morskie lub innego pochodzenia, na których zalega najczęściej bezpostaciowa masa organiczna o miąższości od kilku do około 40 cm. Odczyn podłoża wynosi od 4 do 5,5 pH. Gleby zaliczane są do torfiastych i glejobielic. Są one stale wilgotne, ale w cyklu rocznym oraz wieloletnim poziom wody może się znacznie zmieniać.

Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem mogą się również wykształcać na murszejących torfach zdegradowanych torfowisk wysokich. Znaczna część większych płatów, znanych obecnie na Pomorzu, ma właśnie taki charakter.

Polskie wilgotne wrzosowiska wydają się być ekosystemami nieuzależnionymi od żadnych form rolnictwa ani innej gospodarki, co odróżnia je od wilgotnych wrzosowisk Europy Zachodniej – mających charakter ekosystemów półnaturalnych, zwykle związa-

Fot. 2. Panorama wilgotnego wrzosowiska na Bagnach Izbickich (© P. Pawlaczyk).

nych z ekstensywnym wypasem. Jednak, ich obecność na torfowiskach wysokich jest objawem procesów degeneracyjnych.

W fitocenozach wilgotnych wrzosowisk występują wyjątkowo liczne (jak na klimatyczne warunki Polski), gatunki o atlantyckim i subatlantyckim typie rozmieszczenia, takie jak: wrzosiec bagienny *Erica tetralix*, wełnianeczka darniowa niemiecka *Baeotryon cespitosum* subsp. *germanicum*, sit sztywny *Juncus squarrosus*, torfowce: miękki *Sphagnum molle*, brodawkowaty *S. papillosum*, szorstki *S. compactum* i cieniutki *S. tenellum*, wątrobowce *Odotoschizma sphagni* i *Gymnocolea inflata*, oraz porosty: chrobotek najeżony *Cladonia portentosa* i zgrubiały *Cladonia incrassata*. Większość z nich jest zagrożona w różnym stopniu w skali kraju lub co najmniej Pomorza.

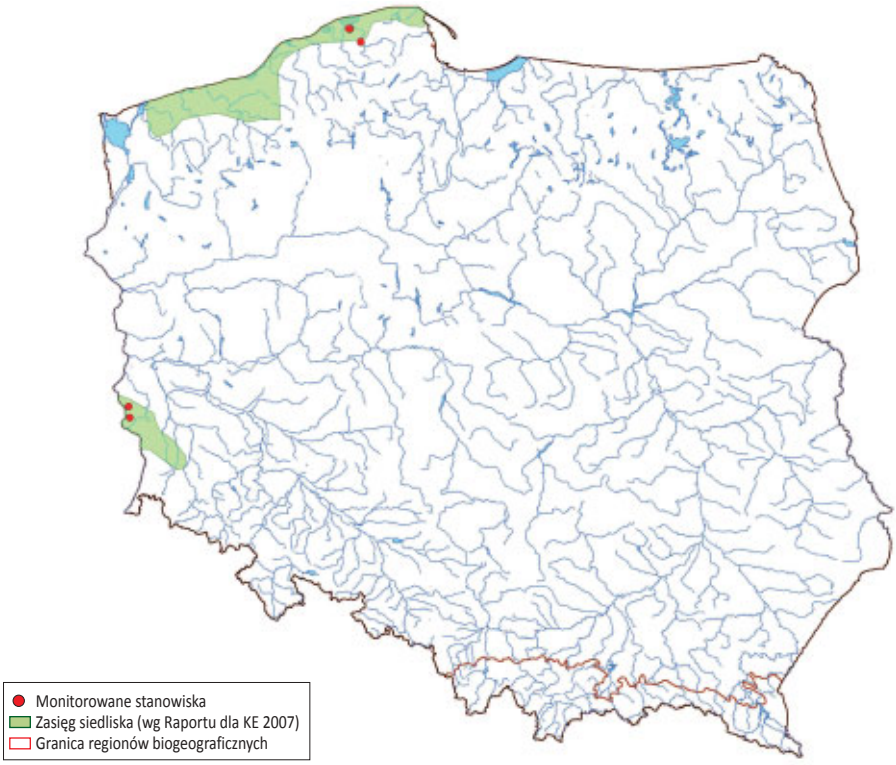
4. Typowe gatunki roślin

Wilgotne wrzosowiska budowane są przez niewielką liczbę gatunków, tworzących zasadniczo dwie warstwy – zielną i mszystą. Warstwa zielna ma zwarcie od około 60 do około 90% i dominują w niej krzewinki (w różnej proporcji wrzos zwyczajny i wrzosiec bagienny), występują także: wełnianeczka darniowa *Baeotryon cespitosum* oraz sit sztywny *Juncus squarrosus;* wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium*, żurawina błotna *Oxycoccus palustris*, borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea*, turzyca pospolita *Carex nigra*, pięciornik kurze ziele *Potentilla erecta*, w obniżeniach międzywydmowych dodatkowo woskownica europejska *Myrica gale*, natomiast w miejscach o zmiennym poziomie wody – trzęślica modra *Molinia caerulea*. Warstwę mszystą, z różnym udziałem, tworzą torfowce (przede wszystkim płaskie, zbite, żółtozielone poduszki torfowca szorstkiego *Sphagnum compactum*, w stale mokrych miejscach torfowca ząbkowanego *S. denticulatum*), mchy właściwe (np. rokiet cyprysowy *Hypnum cupressiforme*, próchniczek błotny *Aulacomnium palustre*, rokietnik pospolity *Pleurozium schreberi*), płaskie darenki wątrobowców liściastych i liczne gatunki porostów, z których stałym składnikiem jest tylko chrobotek najeżony *Cladina portentosa*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko występuje wyłącznie w regionie kontynentalnym. Było dotychczas stwierdzone we wschodniej części Pobrzeża Kaszubskiego, w okolicach Kołobrzegu, w Puszczy Goleniowskiej, na Wysoczyźnie Łobeskiej, Równinie Gryfickiej, Równinie Nowogardzkiej i w Borach Dolnośląskich.

Jednak podjęte w 2011 r. poszukiwania siedliska na wielu stanowiskach, z których było podawane, w większości przypadków zakończyły się niepowodzeniem. Odnajdowano wprawdzie stanowiska wrzośca bagiennego *Erica tetralix*, ale rosnącego na torfowiskach – czyli w siedliskach przyrodniczych 7110, 7120, 7240 – a nie płaty typowych subatlantyckich wrzosowisk. Taki charakter miało występowanie wrzośca bagiennego na torfowisku Warnie Bagno (obszar Natura 2000 Warnie Bagno), Roby i Stramniczka (obszar Natura 2000 Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski), Pobłocie (obszar Natura 2000 Torfowisko Pobłockie). Nie potwierdzono obecności siedliska 4010 w kompleksie wrzosowisk popoligonowych w nadleśnictwie Białogard, skąd były podawane w inwen-



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

taryzacji przyrodniczej Lasów Państwowych. W miejscach, skąd były podawane wilgotne wrzosowiska, znaleziono tylko traworośla trzęślicowe i zapusty brzozowo-osikowo-sosnowe. W kompleksie wrzosowisk na dawnym poligonie Borne-Sulinowo potwierdzono obecność unikatowych wrzosowisk wilgotnych, jednak bez wrzośca bagiennego *Erica tetralix*. W związku z tym opisano je jako unikatową formę siedliska przyrodniczego 4030, a nie jako siedlisko 4010. Co prawda udział gatunków wilgociolubnych – jak torfowce *Sphagnum* spp., borówka bagienna *Vaccinium uliginosum*, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* – jest wyraźnym nawiązaniem ekologicznym do siedliska 4010; mimo braku wrzośca bagiennego *Erica tetralix* w płatach obecne są też inne gatunki subatlantyckie jak torfowiec miękki *Sphagnum molle*. Ujęcie tych wrzosowisk wymaga zatem dalszego zastanowienia i ewentualnych badań w terenie.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Monitoring na poziomie obszaru (obszar Natura 2000, park narodowy, park krajobrazowy) wymaga najpierw odszukania lokalizacji wilgotnych wrzosowisk i rozpoznania

„wzorca przestrzennego" ich występowania. Istotne jest przede wszystkim, czy możliwe będzie znalezienie większych płatów, czy też wrzosowiska występują tylko w formie drobnych, rozproszonych płatów wśród wilgotnych borów nadmorskich – od tego bowiem musi zależeć metodyka ich monitorowania.

Dane o występowaniu wrzośca bagiennego *Erica tetralix* mogą być pomocne do wyszukiwania wilgotnych wrzosowisk, ale należy pamiętać, że gatunek ten może rosnąć w bardzo różnych siedliskach przyrodniczych. Mało pomocne są dane z inwentaryzacji przeprowadzonej w Lasach Państwowych, w której stanowiska wrzośca były często błędnie utożsamiane ze stanowiskami siedliska 4010.

Sposób wykonania badań

W przypadku większych płatów wilgotnych wrzosowisk, jako obszar monitoringowy dobrze sprawdza się transekt o powierzchni 2000 m^2 – optymalnie o długości 200 m i szerokości 10 m, w obrębie którego należy wykonać trzy zdjęcia fitosocjologiczne o powierzchni po 100 m^2 oraz opisać wskaźniki monitoringowe w odniesieniu do całej powierzchni transektu. Zwykle transekt o optymalnych rozmiarach nie mieści się w płacie siedliska, wówczas należy zmodyfikować jego wymiary przy zachowaniu powierzchni.

W przypadku małopowierzchniowych wrzosowisk monitoring musi dotyczyć:

- występowania płatów wilgotnych wrzosowisk w krajobrazie; np. w formie mapy ich występowania (z zaznaczeniem wielkości płatów kartowanych punktowo),
- charakterystyki wybranych płatów za pomocą pojedynczego zdjęcia fitosocjologicznego i opisu stanu wskaźników monitoringowych w badanym punkcie.

Stanowiska obligatoryjnie należy zlokalizować co do współrzędnych geograficznych za pomocą GPS, nanieść na mapę topograficzną 1:10 000, leśną mapę gospodarczo-przeglądową lub fotomapę w tej samej skali.

Termin i częstotliwość badań

Optymalny termin badań wilgotnych wrzosowisk to okres od lipca do września. Wystarczająca jest jedna obserwacja w ciągu roku. W innych porach roku wciąż możliwa jest ocena stanu ochrony siedliska, ale przy dokumentacji fitosocjologicznej trzeba się liczyć z błędnymi ocenami pokrycia terenu przez pewne gatunki oraz niemożnością identyfikacji niektórych z nich. Badania na stanowiskach należy prowadzić co najmniej raz na 5–6 lat, optymalnie co 3 lata.

Sprzęt do badań

Obserwacje wilgotnych wrzosowisk nie wymagają specjalistycznego sprzętu. Konieczne są: notatnik (formularz do wypełnienia), GPS, taśma miernicza i aparat fotograficzny.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 4010 Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix*

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Pokrycie wrzośca bagiennego *Erica tetralix*	Wskaźnik decydujący o strukturze siedliska i jego kwalifikacji jako wilgotne wrzosowisko. Miarą jest wyrażone w procentach (zaokrąglone do pełnych dziesiątek) pokrycie powierzchni przez gatunek, rozumiane tak jak w fitosocjologii. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należy wymagać, by na co najmniej 50% stanowisk stan był właściwy.
Zarośnięcie przez drzewa	Wskaźnik pokazujący główne zagrożenie i czynnik degradacyjny wilgotnych wrzosowisk, jakim jest zarastanie przez roślinność drzewiastą. Miarą jest pokrycie powierzchni drzewami, wyrażone w procentach. Wlicza się tu zarówno spontaniczne naloty, jak i drzewa nasadzone w wyniku zalesień. Wskaźnik powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy. Jeżeli zarastanie drzewami jakichś fragmentów wrzosowiska jest tak silne, że grozi zanikiem siedliska, to powinno rzutować także na ocenę parametrów „powierzchnia" i „perspektywy ochrony".
Uwilgotnienie	Dla rozważanego siedliska przyrodniczego charakterystyczne są siedliska wilgotne i mokre, dlatego właściwe uwilgotnienie jest ważnym wskaźnikiem właściwego stanu. Właściwe uwilgotnienie to takie, przy którym warstwa mszysta jest przez większość czasu przesycona wodą (co najwyżej za wyjątkiem bardzo suchych okresów roku). Niezadowalające uwilgotnienie to takie, przy którym pojawiają się wyraźne objawy przesuszenia, ale przynajmniej okresowo woda wysyca warstwę mchów. Złe uwilgotnienie to suchy grunt, na którym obecność wrzośca bagiennego *Erica tetralix* i gatunków wilgociolubnych jest tylko reliktem dawniejszych warunków siedliskowych. Wskaźnik powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należy wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy.
Gatunki obce geograficznie	Wskaźnik negatywny wyrażający ewentualną obecność inwazyjnych gatunków obcych (neofitów), choć jak dotąd na badanych stanowiskach takich gatunków nie odnotowano. W ramach oceny wskaźnika należy podać wszystkie takie gatunki (wszystkie gatunki obce geograficznie, lokalnie zachowujące się inwazyjnie) i ich% pokrycia na transekcie. Wskaźnik powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 90% stanowisk stan był właściwy.
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Najczęściej: jeżyny *Rubus* spp. Wskaźnik negatywny wyrażający ewentualną apofityzację. W ramach oceny wskaźnika należy podać wszystkie takie gatunki i ich% pokrycia na transekcie. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy.
Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane)	Wskaźnik fakultatywny umożliwiający wyrażenie dodatkowego aspektu stanu ochrony siedliska – jego zdolności do utrzymywania gatunków lokalnie typowych dla siedliska, a ważnych dla różnorodności biologicznej (chronionych, zagrożonych, rzadkich). Wybór uwzględnianych tu gatunków będzie zależał od lokalnej specyfiki obszaru. Takimi gatunkami mogą być, np. subatlantyckie gatunki torfowców *Sphagnum* spp., rosiczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia*, rosiczka pośrednia *Drosera intermedia*, przygiełka brunatna *Rhynchospora fusca*, malina moroszka *Rubus chamaemorus*, wełnianeczka darniowa *Baeothryon caespitosum.* Wskaźnik stosować tylko, gdy są dostępne odpowiednie dane. Ma charakter pomocniczy.

Inne zniekształcenia	Np. zaśmiecenie, przeoranie itp. Wskaźnik umożliwiający uwzględnienie niespecyficznych, ale występujących niekiedy zniekształceń. Ocenę należy obniżać do U1 lub U2 (odpowiednio do skali, rozległości i natężenia), jeżeli zniekształcenia występowały. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 90% stanowisk stan był właściwy.
Perspektywy ochrony	Oceniając „perspektywy ochrony siedliska w przyszłości", należy zwrócić uwagę na następujące aspekty: • Warunki wodne • Prowadzenie koniecznych zabiegów ochrony czynnej; • Ewentualne procesy sukcesji, zarastanie drzewami; • Strukturę populacji wrzosu i obecność procesów „odnawiania się" wrzosu; • Inne przewidywane formy presji.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 4010 Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix*

Parametr Wskaźniki	**Właściwy FV**	**Niezadowalający U1**	**Zły U2**
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie zmniejsza się, nie jest antropogenicznie pofragmentowana.	Wykazuje powolny trend spadkowy lub jest antropogenicznie pofragmentowana.	Wykazuje szybki trend spadkowy lub jest silnie antropogenicznie pofragmentowana.
Specyficzna struktura i funkcje			
Pokrycie wrzośca bagiennego *Erica tetralix*	>50%	30–50%	<30%
Zarośnięcie przez drzewa	<10%	10–30%	>30%
Uwilgotnienie	Naturalne.	Słabe antropogeniczne przesuszenie.	Silne antropogeniczne przesuszenie, odwodnienie rowami.
Gatunki obce geograficznie	Brak	Pojedyncze, <10%	>10%
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Brak	Pojedyncze, <10%	>10%
Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane)	Stan wszystkich gatunków właściwy (FV).	Stan niektórych gatunków niezadowalający (U1).	Stan niektórych gatunków zły (U2).
Inne zniekształcenia	Brak	Występują lecz mało znaczące	Silne
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2

Perspektywy ochrony	Brak zagrożeń i negatywnych trendów. Zachowanie siedliska w stanie niepogorszonym w perspektywie 10–20 lat jest niemal pewne.	Zachowanie siedliska w stanie niepogorszonym w perspektywie 10–20 lat nie jest pewne, ale jest prawdopodobne, o ile uda się zapobiec istniejącym zagrożeniom.	Zachowanie siedliska w stanie niepogorszonym w perspektywie 10–20 lat będzie bardzo trudne: zaawansowane procesy recesji, silne negatywne trendy lub znaczne zagrożenia.
Ocena ogólna	Wszystkie trzy parametry ocenione na FV.	Co najmniej jeden z trzech parametrów oceniony na U1, brak U2.	Jeden lub więcej z trzech parametrów oceniony na U2.

Wskaźniki kardynalne

- Pokrycie wrzośca bagiennego *Erica tetralix*
- Zarośnięcie przez drzewa
- Uwilgotnienie
- Gatunki obce geograficznie

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**4010 Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym *Erica tetralix***
Nazwa stanowiska	Gniewoszyce
Typ stanowiska	Badawcze
Zbiorowiska roślinne	*Ericetum tetralicis*
Opis siedliska na stanowisku	Wilgotne wrzosowisko zlokalizowane ok. 0,83 km na północny zachód od wsi Gniewoszyce. Siedlisko wykształciło się na powierzchni funkcjonującej w Lasach Państwowych jako powierzchnia leśna, którą kilkakrotnie próbowano zalesić. Obecnie wrzosowisko silnie zarasta głównie sosną zwyczajną *Pinus sylvestris* i brzozą brodawkowatą *Betula pendula*.
Powierzchnia płatów siedliska	0,6 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Park Krajobrazowy Łuk Mużakowa
Zarządzający terenem	Nadleśnictwo Lipinki
Współrzędne geograficzne	Poczatek transektu: 14° 48’ ...’’ – E 51° 36’ ...’’ N Środek Transektu:14° 48’ ...’’ – E 51° 36’ ...’’ N Koniec transektu: 14° 48’ ...’’ – E 51° 36’ ...’’ N
Wymiary transektu	120x10 m
Wysokość n.p.m.	minimalna wys. n.p.m. 188 m maksymalna wys. n.p.m. 191 m
Nazwa obszaru	

Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2011
Typ monitoringu	zintegrowany
Koordynator	Klub Przyrodników
Dodatkowi koordynatorzy	Katarzyna Kiaszewicz
Zagrożenia	Silna ekspansja drzew, głównie brzozy brodawkowatej i sosny zwyczajnej.
Inne wartości przyrodnicze	
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Każda powierzchnia siedliska wilgotne wrzosowiska powinna zostać objęta monitoringiem. W województwie lubuskim siedlisko zajmuje znikomą powierzchnię i z reguły na każdym stanowisku zagrożone jest silną ekspansją drzew.
Wykonywane działania ochronne	Brak
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Konieczne systematyczne usuwanie wszystkich nalotów drzew i krzewów.
Data kontroli	14.09.2011 r.
Uwagi	

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 14° 48' ...''E – 51° 36' ...''N 188 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m², Nachylenie:, 0 Ekspozycja: 0 Zwarcie warstw: B – 10%, C – 95%, D – <5% Wysokość warstw: B – 2,0 m, C – 40 cm, D – 3 cm Jednostka fitosocjologiczna*: Ericetum tetralicis* **Warstwa B:** *Alnus glutinosa* +, *Betula pendula* 1, *Frangula alnus* +, *Pinus sylvestris* 1, *Salix aurita* + **Warstwa C:** *Calluna vulgaris* 3, *Erica tetralix* 2, *Molinia caerulea* 3, *Potentilla erecta* +, *Vaccinium vitis-idaea* 1 **Warstwa D:** *Sphagnum* sp. +, *Pleurozium schreberi* +, *Hypnum jutlandicum* +, *Polytrichum juniperinum* +
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. npm, Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 14° 48' ...''E – 51° 36' ...''N 198 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m², Nachylenie: 5, Ekspozycja: W Zwarcie warstw: B – 45%, C – 90%, D – <5% Wysokość warstw: B – 3,0 m, C – 40 cm, D – 3 cm Jednostka fitosocjologiczna*: Ericetum tetralicis* **Warstwa B:** *Alnus glutinosa* +, *Betula pendula* 2, *Frangula alnus* +, *Pinus sylvestris* 3 **Warstwa C:** *Calluna vulgaris* 4, *Erica tetralix* 2, *Frangula alnus* +, *Molinia caerulea* 2, *Vaccinium myrtillus* +, *Vaccinium vitis-idaea* + **Warstwa D:** *Hypnum jutlandicum* 1, *Pleurozium schreberi* 1

Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 14° 48' ...''E – 51° 36' ...''N 191 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m^2, Nachylenie: 5, Ekspozycja: W Zwarcie warstw: B – 25%, C – 90%, D – <5% Wysokość warstw: B – 3,0 m, C – 40 cm, D – 3 cm Jednostka fitosocjologiczna*: Ericetum tetralicis* **Warstwa B:** *Alnus glutinosa* +, *Betula pendula* 1, *Frangula alnus* +, *Pinus sylvestris* 2 **Warstwa C:** *Calluna vulgaris* 4, *Carex panicea* +, *Carex pilulifera* +, *Danthonia decumbens* +, *Erica tetralix* 2, *Frangula alnus* +, *Molinia caerulea* 2, *Nardus stricta* 1, *Potentilla erecta* +, *Vaccinium vitis-idaea* + **Warstwa D:** *Polytrichum piliferum* +, *Hypnum jutlandicum* +

TRANSEKT			
Parametry/ Wskaźniki	**Opis**	**Wartość wskaźnika**	**Ocena parametru/ wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		Siedlisko w zaniku.	U2
Specyficzna struktura i funkcje			**U2**
Pokrycie wrzośca bagiennego *Erica tetralix*	Podać procentowy udział powierzchni zajętej na transekcie przez wrzosiec bagienny *Erica tetralix.*	Ok. 8–10% pokrycia na transekcie.	U2
Zarośnięcie przez drzewa	Podać procentowy udział powierzchni zarastającej drzewami na transekcie.	Ok. 40%	U2
Uwilgotnienie	Ocenić obserwowane warunki uwilgotnienia.	Silnie przesuszone. Siedlisko wykształciło się na słabo przepuszczalnych glebach, największym zagrożeniem jest pojawiający się nalot drzew, który pochłania znaczne ilości wody.	U2
Gatunki obce geograficznie	Lista inwazyjnych gatunków obcych geograficznie (polska i łacińska nazwa); podać procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Brak	FV
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Lista rodzimych gatunków ekspansywnych (polska i łacińska nazwa); podać procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Jeżyna *Rubus* sp. <1%	FV
Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska	Lista gatunków (polska i łacińska nazwa) z określeniem ich stanu.	Brak danych	XX
Inne zniekształcenia (rozjeżdżenie, wydeptanie, zaśmiecenie)	Określić, jaki rodzaj zniekształceń ma miejsce, z podaniem ich stopnia intensywności (brak, mało, silnie).	Brak	FV

Perspektywy ochrony	Wydzielenie, w którym występuje siedlisko, funkcjonuje jako powierzchnia leśna, ponadto teren ten znajduje się jedynie w granicach Parku Krajobrazowego Łuk Mużakowa.			U2
Ocena ogólna	Należy również podać udział procentowy powierzchni siedliska o różnym stanie zachowania na całym stanowisku (w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska na stanowisku)	FV	–	U2
		U1	–	
		U2	100%	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
160	Gospodarka leśna – ogólnie	A	–	Powierzchnia usilnie kilkakrotnie zalesiana.
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Sukcesja roślinności – spontanicznie pojawiające się naloty drzew i krzewów.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Metodyka monitoringu wilgotnych wrzosowisk (4010) jest podobna jak wrzosowisk suchych (4030).

5. Ochrona siedliska

Najpoważniejszym zagrożeniem jest zarastanie wilgotnych wrzosowisk drzewami – albo posadzonymi w ramach prób dawniejszych zalesień, albo spontanicznie obsianymi na przesuszających się powierzchniach. Istotnym zagrożeniem są także wciąż funkcjonujące (niezablokowane) rowy odwadniające. Typowe sposoby ochrony to konsekwentne zablokowanie rowów odwadniających i regularne usuwanie drzew oraz powstających odrośli. Są one skuteczne, choć w przypadku usuwania brzozy powstają odrośla z szyi korzeniowej wyciętych drzew. Prawdopodobnie kilkukrotne usunięcie odrośli może doprowadzić do wyeliminowania brzozy. Eksperymentalnie podejmowane są próby usunięcia brzozy przez zaobrączkowanie, a nie ścięcie drzew, licząc że ograniczy to powstawanie odrośli.

Ze względu na unikatowość i rzadkość występowania wilgotne wrzosowiska powinny być traktowane priorytetowo. Jednak w przypadku występowania siedliska na zdegradowanych torfowiskach wysokich, ważniejsza od zachowania wrzosowiska może być renaturyzacja torfowiska. Rozważając ochronę wilgotnych wrzosowisk występujących w zagłębieniach międzywydmowych, należy wziąć pod uwagę, że chronić należałoby nie tyle ich poszczególne płaty, a raczej dynamikę całego systemu wydmowo-leśnego, w którym takie siedliska mogą wciąż powstawać.

6. Literatura

Hampton M. 2008. Management of Natura 2000 habitats. 4010 Northern Atlantic wet heaths with *Erica tetralix*. European Commission Technical Report 2008 08/24: 1–31.

Herbichowa M. 2004. Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym (4010). W: J. Herbich (red.), Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000. T. 3: Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 27–31.

Janowska J. 2011. Wilgotne wrzosowiska atlantyckie z *Erica tetralix* i suche wrzosowiska z *Calluna vulgaris* w ostojach Natura 2000 na Pomorzu Zachodnim. W: Człowiek i Środowisko cz. I, Natura 2000 – czy to się opłaca? Ogród Dendrologiczny w Przelewicach, 2: 25–32.

Pałczyński A. 1981. Subkontynentalna odmiana zespołu wrzośca bagiennego *Ericetum tetralicis balticum* Jasn. 68 w Borach Dolnośląskich. Zesz. Nauk AR we Wrocławiu, Rolnictwo 36(131): 5–13.

Opracował: **Paweł Pawlaczyk**

4030 Suche wrzosowiska
(*Calluno-Genistion, Pohlio-Callunion, Calluno-Arctostaphylion*)

Fot. 1. Wrzosowisko w rezerwacie „Diabelskie Pustacie" na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczyk).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Nardo-Callunetea* – roślinność wrzosowisk i ubogich muraw bliźniczkowych
- Rząd: *Calluno-Ulicetalia* – subatlantyckie i subkontynentalne śródlądowe suche wrzosowiska
  - Związek: *Calluno-Genistion* – suche wrzosowiska janowcowe
    - Zespół: *Genisto germanicae-Callunetum* – wrzosowisko janowcowe
    - Zespół: *Genisto pilosae-Callunetum* – wrzosowisko janowcowe
  - Związek: *Pohlio-Callunion* Suche – wrzosowiska knotnikowe
    - Zespół: *Pohlio-Callunetum* – wrzosowisko knotnikowe
  - Związek: *Calluno-Arctostaphylion* – suche wrzosowiska mącznicowe
    - Zespół: *Arctostaphylo-Callunetum* – wrzosowisko mącznicowe
    - Zespół: Scabioso *canescentis-Genistetum* – kwietne wrzosowisko janowcowe

2. Opis siedliska przyrodniczego

Wrzosowiska mają zwykle postać niskich zbiorowisk krzewinkowych, o zróżnicowanej florze naczyniowej i bogatej florze roślin zarodnikowych i porostów. Siedlisko, tylko po-

zornie proste i monotonne, wykazuje znaczne zróżnicowanie wewnętrzne. Najczęściej występuje jako tzw. wrzosowisko knotnikowe, z wrzosem *Calluna vulgaris*, i z mszystą warstwą zdominiowaną przez knotnik zwisły *Pohlia nutans*. Takie wrzosowiska są pospolite w krajobrazach borowych, mogą też zajmować duże obszary na dawnych i obecnych poligonach wojskowych.

Rzadsze, a bardzo interesujące postaci siedliska to:

– wrzosowiska mącznicowe, z masowym udziałem mącznicy lekarskiej *Arctostaphyllos uva-ursi*: występują głównie w centralnej i wschodniej części Polski, znacznie rzadziej niż typowa postać wrzosowisk;
– wilgotna postać wrzosowiska, z torfowcami *Sphagnum* spp., rosiczką okrągłolistną *Drosera rotundifolia*, borówką bagienną *Vaccinium uliginosum*, w Polsce bardzo rzadko spotykana; odnotowana tylko w rezerwacie „Diabelskie Pustacie" w kompleksie wrzosowisk Bornego-Sulinowa – mogłaby być wręcz rozważana jako siedlisko przyrodnicze 4010, gdyby nie brak wrzośca bagiennego *Erica tetralix*;
– wrzosowiska z janowcem *Genisto-Callunetum* oraz „kwietne wrzosowiska" reprezentujące zespół roślinny *Scabioso canescentis-Genistetum*, rzadko występujące, podawane z zachodniej Polski.

Wrzosowiska charakteryzują się dużym zróżnicowaniem form występowania – od naturalnych, tworzących zwykle niewielkie płaty w lukach borów sosnowych, przez półnaturalne w postaci niewielkich pasów i płatów na obrzeżach borów sosnowych i ubogich lasów dębowych, aż po antropogeniczne, rozległe wrzosowiska na poligonach wojskowych.

Fot. 2. Wrzosowiska na poligonie drawskim (© P. Pawlaczyk).

Fot. 3. Zarastające drzewami wrzosowiska na dawnym poligonie Borne-Sulinowo (© P. Pawlaczyk).

3. Warunki ekologiczne

Wrzosowiska rozwijają się w miejscach ubogich, oligotroficznych, wyłącznie na podłożu piaszczystym, często na obszarach zwydmionych. Występują zwykle na ubogich i kwaśnych glebach bielicowych o odczynie pH 4,0–5,0, wytworzonych z piasków luźnych lub słabogliniastych. Zajmują różne położenia: od piaszczystych równin i zagłębień, przez stoki i zbocza, po wierzchołki wydm lub całe, rozległe powierzchnie krajobrazów wydmowych. Opisywane siedliska są najczęściej, ale nie zawsze, suche. Mogą również istnieć przy bliskim poziomie wody gruntowej i na glebach cechujących się wyraźnym oglejeniem: w takich warunkach znane są postaci z udziałem gatunków wilgociolubnych.

Dla występowania wrzosowisk ważne są warunki siedliskowe, ale jeszcze ważniejszy wydaje się być „czynnik sprawczy", decydujący o powstaniu tych, w przewadze półnaturalnych ekosystemów. Może nim być np. użytkowanie poligonów wojskowych (kompleks czynników polegających na utrzymywaniu bezleśnego charakteru, niszczeniu nalotu drzew i krzewów, okazjonalnym naruszaniu gleby i wyłamywaniu wrzosu przez pojazdy wojskowe oraz sporadycznych pożarach). Wrzosowiska trwale utrzymują się na czynnych poligonach i są charakterystycznym elementem krajobrazu większości z nich. W przypadku zaprzestania użytkowania poligonu, zwykle rozpoczynają się procesy zarastania wrzosowisk, a ich utrzymanie wymaga czynnej ochrony.

Powodem powstania wrzosowisk mogą być też pożary, które zniszczyły roślinność leśną w wydmowych, oligotroficznych krajobrazach – o ile oczywiście pożarzyska nie zostały

zalesione (albo próby zalesienia skończyły się niepowodzeniem). Przykładowo, taka jest geneza wrzosowisk mącznicowych na Wydmach Lucynowsko-Mostowieckich na Mazowszu oraz niektórych wrzosowisk w Puszczy Kampinoskiej.

Dla małopowierzchniowych wrzosowisk w krajobrazach borowych „czynnikiem sprawczym" jest zwykle istnienie i utrzymywanie bezdrzewnych pasów na poboczach dróg leśnych, pod liniami energetycznymi, na utrzymywanych szerokich pasach przeciwpożarowych itp., a także zrębowe zagospodarowanie lasu, powodujące ciągłe powstawanie mikrosiedlisk na skrajach zrębów i upraw.

Niekiedy czynnikiem utrzymującym wrzosowiska może być ekstensywny wypas. Przykładowo, wrzosowisko w obszarze Natura 2000 „Wrzosowisko w Orzechowie" na Lubelszczyźnie to wydma wykorzystywana dawniej jako pastwisko będące własnością wspólnoty wiejskiej. Teren ten nie jest rolniczo użytkowany już od wielu lat, ale dość intensywny wypas prowadzony był na przełomie lat 80. i 90., przy obsadzie maksymalnej wynoszącej do około pięciu sztuk bydła na hektar. Obecnie wrzosowisko podlega powolnej, ale zauważalnej sukcesji wtórnej i zarastaniu drzewami.

W naturalnym krajobrazie borowym o występowaniu niewielkich, rozproszonych płatów wrzosowisk decydowałyby zaburzenia – powstawanie luk i rozrzedzeń w wyniku śmierci drzew albo mało- lub wielkopowierzchniowe pożary.

Fot. 4. Zarastające drzewami wrzosowisko Niepust w Puszczy Kampinoskiej (© A. Kębłowska).

Fot. 5. Wrzosowiska na Czerwonym Borze koło Łomży – dawny poligon wojskowy (© U. Biereżnoj).

Fot. 6. Wrzosowisko mącznicowe na Wydmach Lucynowsko-Mostowieckich (© A. Kębłowska).

Fot. 7. Runo wrzosowiska mącznicowego (© A. Kębłowska).

Wrzosowiska często występują jako składnik dynamicznej mozaiki całych krajobrazów roślinnych, w szczególności:

– wrzosowiska knotnikowe, a w Polsce wschodniej także mącznicowe, są naturalnym, choć małopowierzchniowym i rozproszonym, elementem krajobrazu oligotroficznych borów sosnowych;
– wrzosowiska na dawnych lub obecnych poligonach wojskowych to zazwyczaj komponent mozaiki z murawami napiaskowymi (w szczególności na wydmach), rozmaitymi typami traworośli (w tym trzcinniczyskami), fragmentami lasu lub różnymi fazami sukcesji w kierunku lasu;
– wrzosowiska mącznicowe, np. na Wydmach Lucynowsko-Mostowieckich, występują w mozaice z murawami nawydmowymi i fragmentami lasu;
– kwietne, ciepłolubne wrzosowiska mogą być elementem mozaiki z murawami kserotermicznymi i ciepłolubnymi zaroślami;
– wilgotne postaci wrzosowisk notowano w mozaice z traworoślami trzęślicy modrej *Molinia caerulea* i z płatami borów trzęślicowych.

Wrzosowiska mogą być lokalnie bardzo ważnymi ostojami i siedliskami cennych gatunków roślin i zwierząt, np. unikatowych gatunków bezkręgowców. W różnych miejscach Polski to właśnie na wrzosowiskach notowano bardzo rzadkie gatunki: modliszkę *Mantis religiosa* (Puszcza Sandomierska), pająka poskocza krasnego *Eressus cinaberinus* (Dolina Odry, Bory Tucholskie). Wrzosowiska są istotnym siedliskiem ptaków, m.in. takich jak: lerka *Lullula arborea*, świergotek polny *Anthus campestris*, cietrzew *Tetrao tetrix*, a także płazów i gadów (ropucha paskówka *Bufo calamita*, żmija *Vipera berus*).

4. Typowe gatunki roślin

Najpospolitsze wrzosowiska knotnikowe (*Pohlio-Callunetum*) mają postać zbiorowiska krzewinkowego, wyróżniającego się bezwzględną dominacją wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*. Struktura zespołu skupia się w dwóch warstwach. Pierwsza warstwa z dominującym wrzosem zwyczajnym *Calluna vulgaris*, kształtuje charakterystyczną fizjonomię tych wrzosowisk. Drugą warstwę tworzą niskie rośliny, takie jak: jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, mietlica pospolita *Agrostis capillaris*, turzyca piaskowa *Carex arenaria*. Niekiedy pojawia się widłak goździsty *Lycopodium clavatum*. Licznie reprezentowane są mchy i porosty.

Szeroka amplituda w zakresie wilgotności podłoża sprawia, że w obrębie wrzosowisk knotnikowych spotykane są płaty o wilgotnym charakterze, budowane przez trzęślicę modrą *Molinia coerulea*, niekiedy z udziałem borówki bagiennej *Vaccinium uliginosum*.

Wrzosowiska mącznicowe *Arctostaphylo-Callunetum* mają charakterystyczną fizjonomię zdominowaną przez wrzos *Calluna vulgaris* i mącznicę lekarską *Arctostaphylos uva-ursi*, występującą płatowo i przyjmującą płożącą postać. Warstwę krzewinek buduje wrzos oraz mącznica wypełniająca wolne przestrzenie między kępami wrzosu. Drugą warstwę tworzą niskie rośliny, takie jak: jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, kostrzewa owcza *Festuca ovina*.

Rzadkie w Polsce wrzosowiska janowcowe tworzą – janowiec ciernisty *Genista germanica* i wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*. Drugą warstwę stanowią niskie rośliny, czę-

Fot. 8. Runo „kwietnego wrzosowiska" w dolinie Odry koło Krajnika (© K. Barańska).

Fot. 9. Runo wilgotnej postaci wrzosowiska, z trzęślicą modrą *Molinia coerulea* i borówką bagienną *Vaccinium uliginosum*, w rezerwacie „Diabelskie Pustacie" na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczyk).

Fot. 10. Wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* regenerujący się na wrzosowisku po jego wykoszeniu. Rezerwat „Diabelskie Pustacie" na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczyk).

Fot. 11. Ruń wrzosowiska regenerującego się po wykoszeniu – Rezerwat „Diabelskie Pustacie" na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczyk)

sto przyjmujące płożący pokrój, tj. świetlik wątły *Euphrasia micrantha*, przetacznik leśny *Veronica officinalis* i fiołek psi *Viola canina*.

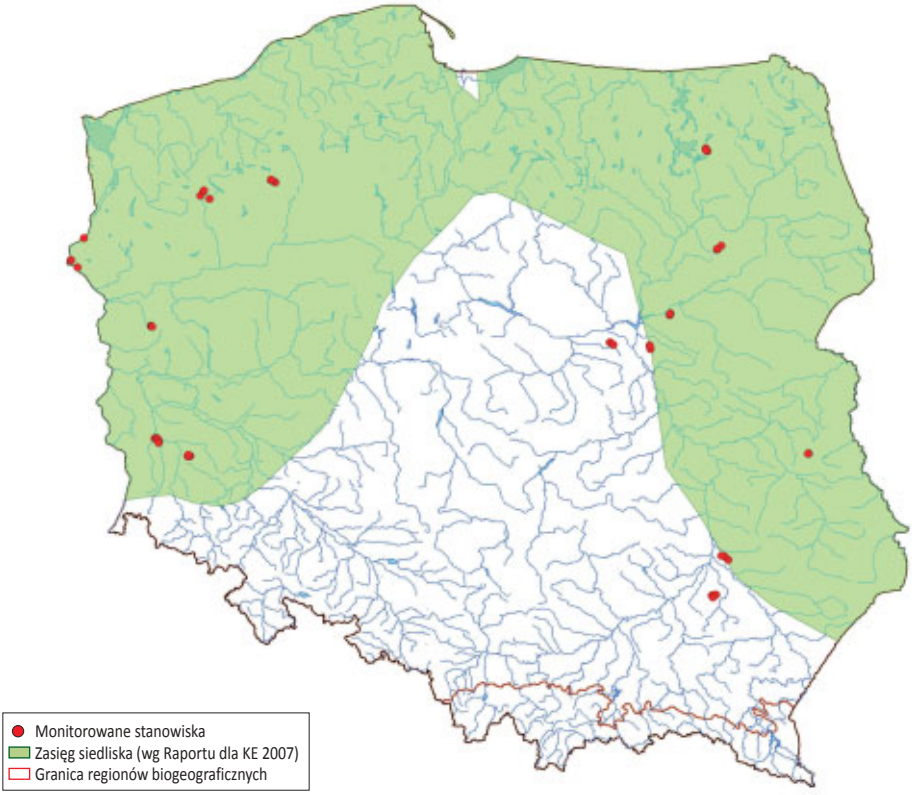
We wszystkich typach wrzosowisk pojedynczo i w rozproszeniu mogą występować gatunki drzew i krzewów, wśród których najczęstsze to: sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, brzoza brodawkowata *Betula pendula* oraz żarnowiec miotlasty *Sarothamnus scoparius*. Większy udział tych gatunków świadczy o tym, że wrzosowisko podlega procesom zarastania.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Rozmieszczenie tych wrzosowisk w Polsce jest dość słabo poznane, dlatego też podany zasięg ma charakter orientacyjny.

Siedlisko występuje w całej Polsce niżowej, wyłącznie w regionie kontynentalnym. Spotykane w Karpatach (w regionie alpejskim) płaty roślinności z wrzosem to raczej psiary z wrzosem (siedlisko 6230) niż wrzosowiska.

Drobne płaty wrzosowisk pojawiają się w kompleksach borów sosnowych; na przydrożach leśnych, pod liniami energetycznymi itp. Wielkoobszarowe suche wrzosowiska,



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

o powierzchni nawet do kilku tysięcy hektarów, wykształcają się na poligonach wojskowych, pod wpływem działalności poligonowej. Ich występowanie w Polsce jest związane prawie wyłącznie z czynnymi albo z opuszczonymi poligonami.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Monitoringiem należy objąć pełnię zróżnicowania siedliska w obszarze – zarówno w aspekcie zróżnicowania typów wrzosowisk, jak i ich formy występowania w przestrzeni oraz stanu ich zachowania. Stanowiska do monitoringu powinny być wybrane tak, by ich zbiór był reprezentatywny dla zasobów siedliska w obszarze.

Monitoring na poziomie obszaru (obszar Natura 2000, park narodowy, park krajobrazowy) wymaga uprzednio rozpoznania „wzorca przestrzennego" oraz zróżnicowania wrzosowisk w danym obiekcie. Istotne jest przede wszystkim, czy wrzosowiska występują wielkoobszarowo, czy też w formie drobnych, rozproszonych płatów w krajobrazie borowym – od tego bowiem zależy metodyka ich monitorowania.

Sposób wykonania badań

W przypadku wielkopowierzchniowych wrzosowisk, jako powierzchnia monitoringowa dobrze sprawdza się transekt o długości 200 m i szerokości 10 m, w obrębie którego należy wykonać trzy zdjęcia fitosocjologiczne o powierzchni po 100 m^2 oraz opisać wskaźniki monitoringowe w odniesieniu do całej powierzchni transektu. Jeżeli taki transekt nie mieści się w płacie siedliska, wówczas należy zmodyfikować jego wymiary przy zachowaniu powierzchni. W płacie wrzosowiska o powierzchni >10 ha można założyć więcej niż jeden transekt. Stanowiska obligatoryjnie należy zlokalizować co do współrzędnych geograficznych za pomocą GPS, nanieść na mapę topograficzną 1:10000, leśną mapę gospodarczo-przeglądową lub fotomapę w tej samej skali, z zaznaczeniem badanej biochory siedliska 4030.

W przypadku małopowierzchniowych wrzosowisk monitoring musi dotyczyć:

- występowania płatów wrzosowisk w krajobrazie; np. w formie mapy ich rozmieszczenia na powierzchni próbnej około 100 ha (z zaznaczeniem wielkości płatów kartowanych punktowo i z poligonowym skartowaniem większych płatów);
- charakterystyki wybranych płatów za pomocą pojedynczego zdjęcia fitosocjologicznego i opisu stanu wskaźników monitoringowych w badanym punkcie.

Analiza zasobów siedliska w większych obszarach (np. obszar Natura 2000) wymaga badań terenowych. Pomocniczo, do wstępnej identyfikacji wrzosowisk można posługiwać się danymi fotointerpretacyjnymi (w przypadku wrzosowisk bardzo przydatne są zdjęcia kolorowe; na zdjęciu czarno-białym fotofon wrzosowiska jest trudny do odróżnienia od fotofonu zbiorowisk trawiastych) oraz danymi z inwentaryzacji leśnej Lasów Państwowych, ale z zastrzeżeniem, że są one skuteczne głównie do wyszukiwania wrzosowisk wielkoobszarowych. Ponadto, informacja z tych źródeł wymaga każdorazowego sprawdzenia w terenie. Rozpoznanie występowania wrzosowisk małopowierzchniowych jest zwykle możliwe tylko w drodze prac terenowych; przeważnie jednak już dość ogólna wizja przynosi odpowiedź na pytanie, czy dany fragment lasu jest bogaty w drobne wrzosowiska, czy też raczej ich pozbawiony.

Termin i częstotliwość badań

Optymalny termin badań wrzosowisk to okres od lipca do września. Wystarczająca jest jedna obserwacja w ciągu roku. W innych porach roku wciąż możliwa jest zwykle ocena stanu ochrony siedliska, ale przy dokumentacji fitosocjologicznej trzeba się liczyć z błędnymi ocenami pokrycia terenu przez pewne gatunki oraz niemożnością identyfikacji niektórych z nich. Badanie na stanowiskach należy prowadzić co najmniej raz na 5–6 lat, optymalnie co 3 lata.

Sprzęt do badań

Obserwacje wrzosowisk nie wymagają specjalistycznego sprzętu. Konieczny jest notatnik (formularz do wypełnienia), GPS, taśma miernicza i aparat fotograficzny.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 4030 Suche wrzosowiska

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Pokrycie wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*, ewentualnie na wrzosowiskach mącznicowych łączne wrzosu i mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*	Wskaźnik decydujący o strukturze siedliska i jego kwalifikacji jako wrzosowisko. Miara jest wyrażona w% pokrycia powierzchni przez gatunek (gatunki). Wskaźnik ten powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy.
Pokrycie traw	Wskaźnik negatywny, wyrażający najpospolitszy kierunek degeneracji wrzosowisk. Miarą jest sumaryczne pokrycie powierzchni przez gatunki traw, wyrażone w% z zaokrągleniem do pełnych dziesiątek, rozumiane tak jak w fitosocjologii. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 50% stanowisk stan był właściwy.
Zarośnięcie przez drzewa	Wskaźnik pokazujący główne zagrożenie i czynnik degradacyjny wrzosowisk, jakim jest zarastanie przez roślinność drzewiastą. Miarą jest pokrycie powierzchni drzewami, wyrażone w%. Wlicza się tu zarówno spontaniczne naloty, jak i drzewa nasadzone w wyniku zalesień. Wskaźnik powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy. Jeżeli zarastanie drzewami jakichś fragmentów wrzosowiska jest tak silne, że grozi zanikiem siedliska, to powinno rzutować także na ocenę parametrów „powierzchnia" i „perspektywy ochrony".
Gatunki obce geograficznie	Najczęściej: czeremcha amerykańska *Padus serotina*, przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis*, łubin trwały *Lupinus polyphyllus*, nawłoć późna *Solidago gigantea*; niekiedy także inne. Wskaźnik negatywny wyrażający ewentualną obecność inwazyjnych gatunków obcych (neofitów). W ramach oceny wskaźnika należy podać wszystkie takie gatunki (wszystkie gatunki obce geograficznie, lokalnie zachowujące się inwazyjnie) i ich% pokrycia na transekcie. Wskaźnik powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 90% stanowisk stan był właściwy.
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Najczęściej: trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos*, jeżyny *Rubus* spp., gatunki ruderalne – choć w roli ekspansywnego apofita w kwietnym wrzosowisku obserwowano nawet ciemiężyk białokwiatowy *Vincetoxicum hirundinaria*. Wskaźnik negatywny wyrażający ewentualną apofityzację. W ramach oceny wskaźnika należy podać wszystkie takie gatunki i ich% pokrycia na transekcie. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy.

Struktura populacji kluczowych gatunków	„Kluczowe gatunki" na użytek tego wskaźnika to wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*, a na wrzosowiskach mącznicowych – wrzos i mącznica lekarska *Arctostaphylos uva-ursi*. Wskaźnik wyraża „kompletność" stadiów wiekowo-rozwojowych kluczowych gatunków strukturotwórczych, oceniany według opinii eksperta – stan właściwy to taki, w którym są obecne wszystkie stadia wiekowo-rozwojowe (osobniki juwenilne, dojrzałe, rozmnażające się generatywnie, senilne) a struktura populacji sugeruje jej ciągłość w czasie; stan niezadowalający to obecność różnych stadiów wiekowo-rozwojowych ale nie sugerująca pełnej trwałości populacji i procesów odnawiania się, stan zły – dominacja tylko stadiów senilnych, bez odnowienia kluczowych gatunków. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 50% stanowisk stan był właściwy.
Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane)	Fakultatywny wskaźnik umożliwiający wyrażenie dodatkowego aspektu stanu ochrony siedliska – jego zdolności do utrzymywania gatunków lokalnie typowych dla siedliska, a ważnych dla różnorodności biologicznej (chronionych, zagrożonych, rzadkich). Wybór uwzględnianych tu gatunków będzie zależał od lokalnej specyfiki obszaru. Takimi gatunkami mogą być np. widłak goździsty *Lycopodium clavatum*, lerka *Lullula arborea*, świergotek polny *Anthus campestris*, cietrzew *Tetrao tetrix*, modliszka *Mantis religiosa*, pająk poskocz krasny *Eresus cinaberinus*, inne unikatowe bezkręgowce lokalnie związane z wrzosowiskami. Wskaźnik stosować tylko, gdy są dostępne odpowiednie dane. Ma charakter pomocniczy.
Inne zniekształcenia	Np. zaśmiecenie, pozyskiwanie piasku, itp. Wskaźnik umożliwiający uwzględnienie niespecyficznych, ale występujących niekiedy zniekształceń. Za zniekształcenia nie należy uważać czynników utrzymujących wrzosowiska (np. śladów po miejscowych pożarach na poligonach). Ocenę należy obniżać do U1 lub U2 (odpowiednio do skali, rozległości i natężenia), jeżeli zniekształcenia występowały. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 90% stanowisk stan był właściwy.
Perspektywy ochrony	Oceniając „perspektywy ochrony siedliska w przyszłości", należy zwrócić uwagę na następujące aspekty: • ciągłe istnienie czynnika utrzymującego wrzosowiska (np. funkcjonowanie poligonu wojskowego, wypas, powtarzające się okazjonalne pożary) lub determinującego ich dynamiczne powstawanie (pożary, gospodarka zrębowa); • prowadzenie zabiegów ochrony czynnej; • obecność zalesień, których wzrost nieuchronnie spowoduje zniszczenie zalesionej części wrzosowiska; • procesy sukcesji, zarastanie drzewami; • strukturę populacji wrzosu i obecność procesów „odnawiania się" wrzosu; • ujęcie wrzosowisk w planie urządzenia lasu i programie ochrony przyrody (czy nie zaplanowano zalesień, pielęgnacji upraw posadzonych na wrzosowiskach; czy zaplanowano czynną ochronę wrzosowisk, jeżeli jest potrzebna?); • narażenie na neofityzację; • inne przewidywane formy presji.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 4030 – Suche wrzosowiska

Parametr/ Wskaźniki	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie zmniejsza się, nie jest antropogenicznie pofragmentowana.	Wykazuje powolny trend spadkowy lub jest antropogenicznie pofragmentowana.	Wykazuje szybki trend spadkowy lub jest silnie antropogenicznie pofragmentowana.

Specyficzna struktura i funkcje			
Pokrycie wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*, (ewentualnie łączne wrzosu i mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*)	>50%	30–50%	<30%
Pokrycie traw	<10%	10–30%	>30%
Zarośnięcie przez drzewa	<10%	10–30%	>30%
Gatunki obce geograficznie	Brak	Pojedyncze, <10%	>10%
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Brak	Pojedyncze, <10%	>10%
Struktura populacji kluczowych gatunków (wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*/wrzos i mącznica lekarska *Arctostaphylos uva-ursi*)	Obecne i liczne wszystkie fazy rozwojowe – osobniki juwenilne, generatywne, senilne.	Wszystkie fazy rozwojowe obecne, ale osobniki juwenilne skąpo reprezentowane.	Brak osobników juwenilnych, objawy starzenia się populacji przy braku jej odnowienia.
Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane) np. widłak goździsty *Lycopodium clavatum*, lerka-*Lullula arborea*, świergotek polny *Anthus campestris*)	Stan wszystkich gatunków właściwy (FV).	Stan niektórych gatunków niezadowalający (U1).	Stan niektórych gatunków zły (U2).
Inne zniekształcenia (zaśmiecenie, pozyskiwanie piasku, itp.)	Brak	Występują lecz mało znaczące	Silne
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1.	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1.	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2.
Perspektywy ochrony	Brak zagrożeń i negatywnych trendów. Zachowanie siedliska w stanie nie pogorszonym w perspektywie 10–20 lat jest niemal pewne.	Zachowanie siedliska w stanie nie pogorszonym w perspektywie 10–20 lat nie jest pewne, ale jest prawdopodobne, o ile uda się zapobiec istniejącym zagrożeniom.	Zachowanie siedliska w stanie nie pogorszonym w perspektywie 10–20 lat będzie bardzo trudne: zaawansowane procesy recesji, silne negatywne trendy lub znaczne zagrożenia.
Ocena ogólna	Wszystkie trzy parametry ocenione na FV.	Co najmniej jeden z trzech parametrów oceniony na U1, brak U2.	Jeden lub więcej z trzech parametrów oceniony na U2.

Wskaźniki kardynalne

- Pokrycie wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris* (ewentualnie łączne wrzosu i mącznicylekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*)
- Zarośnięcie przez drzewa
- Gatunki obce geograficznie

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**4030 Suche wrzosowiska (*Calluno-Genistion, Pohlio-Callunion, Calluno-Arctostaphylion*)**
Nazwa stanowiska	Duchny Młode I
Typ stanowiska	referencyjne
Zbiorowiska roślinne	*Calluno-Genistetum* odmiana subkontynentalna
Opis siedliska na stanowisku	Stanowisko zlokalizowane na byłym poligonie wojskowym. Powierzchnia siedliska jest znaczna, lecz na dużej części wydzielenia leśnego zauważalna jest sukcesja wtórna, pozostała część została zalesiona (głównie sosną i brzozą). Teren wyraźnie pofalowany o zmiennym kierunku ekspozycji. W obrębie stanowiska występują pojedyncze wyniesienia – wydmy, z których wiele porośnięte jest drzewami lub krzewami. Zbiorowisko jednorodne choć miejscowo występują jednogatunkowe agregacje trzcinnika piaskowego *Calamagrostis epigejos* bądź z dominacją kostrzewy owczej *Festuca ovina* i dużym pokryciem *Rumex acetosella* (poza transektem). W dniu wizji wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* – początek pełni kwitnienia. Nie stwierdzono występowania janowca ciernistego *Genista germanica*, odnotowano obecność janowca barwierskiego *Genista tinctoria*. Struktura warstwy (c) wyraźnie dwuwarstwowa, wysokość (c): 10–50 cm. Wyższą warstwę tworzy janowiec, żarnowiec oraz wrzos, niższą, takie rośliny jak: szczaw polny *Rumex acetosella*, fiołek psi *Viola canina* i przetacznik leśny *Veronica officinalis*, turzyca wrzosowiskowa *Carex ericetorum*. Warstwa mszysta średnio rozwinięta, zdominowana przez rokietnik pospolity *Pleurozium schreberi*.
Powierzchnia płatów siedliska	0,8 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	PLH200018 Czerwony Bór
Zarządzający terenem	Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Łomża
Współrzędne geograficzne	Początek transektu: 22° 02’ ...’’E – 52° 59’ ...’’N Środek transektu: 22° 02’ ...’’E – 52° 59’ ...’’N Koniec transektu: 22° 02’ ...’’E – 52° 59’ ...’’N
Wymiary transektu	10x200 m
Wysokość n.p.m.	Minimalna wys. n.p.m. 138 m Maksymalna wys. n.p.m. 141 m
Nazwa obszaru	Czerwony Bór
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2011
Typ monitoringu	Zintegrowany
Koordynator	Biereżnoj Urszula
Dodatkowi koordynatorzy	

Zagrożenia	Sukcesja wtórna oraz sztuczne nasadzenia prowadzone przez jednostkę zarządzającą (LP).
Inne wartości przyrodnicze	Nie zaobserwowano
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Płat siedliska 4030 dobrze wykształcony, dość zróżnicowany gatunkowo; monitoring jest również wskazany w celu podjęcia właściwych działań ochronnych w momencie zbyt silnego zarastania przez gatunki drzewiaste i krzewy.
Wykonywane działania ochronne	Nie obserwowano, raczej brak
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Usuwanie nalotu drzew i krzewów co kilka, kilkanaście lat; kontrolowane wypalanie mało powierzchniowe.
Data kontroli	26.08.2011
Uwagi	Zaniechać nowych sztucznych nasadzeń, obecnie ogromna część byłego poligonu została poddana pod zalesianie.

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne:22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N 141m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m^2, Nachylenie: 0, Ekspozycja: Zwarcie warstw:C – 75%, D – 5% Wysokość warstw: C – 50 cm, D – 2 cm Jednostka fitosocjologiczna*: Calluno-Genistetum* **Warstwa C:** *Arctostaphyllos uva-ursi* +, *Calluna vulgaris* 4, *Danthonia decumbens* r, *Festuca ovina* +, *Genista tinctoria* +, *Hieracium pilosella* +, *Hypericum perforatum* +, *Juniperus communis* r, *Rumex acetosella* +, *Sarothamnus scoparius* +, *Solidago virgaurea* +, *Thymus serpyllum* +, *Viola canina* + **Warstwa D:** *Pleurozium schreberi* 1
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne:22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N 140 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m^2, Nachylenie: 0, Ekspozycja: 0 Zwarcie warstw: B – 1%, C – 85%, D – 5% Wysokość warstw: B – 1,5 m, C – 50 cm, D – 2 cm Jednostka fitosocjologiczna*: Calluno-Genistetum* **Warstwa B:** *Pinus sylvestris* r **Warstwa C:** *Calluna vulgaris* 5, *Carex ericetorum* +, *Festuca ovina* +, *Genista tinctoria* +, *Jasione montana* r, *Rumex acetosella* +, *Sarothamnus scoparius* 1, *Viola canina* + **Warstwa D:** *Pleurozium schreberi* 1

Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N 139 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m^2, Nachylenie:1, Ekspozycja: NW Zwarcie warstw:C – 80%, D – 5% Wysokość warstw: C – 50 cm, D – 2 cm Jednostka fitosocjologiczna*: Calluno-Genistetum* **Warstwa C:** *Agrostis capillaris* +, *Betula pendula* r, *Calamagrostis epigejos* r, *Calluna vulgaris* 4, *Festuca ovina* 1, *Genista tinctoria* +, *Jasione montana* r, *Pinus sylvestris*+, *Rumex acetosella* +, *Sarothamnus scoparius* 1, *Solidago virgaurea* r, *Vaccinium myrtillus* +, *V. vitis-idaea* +, *Veronica officinalis* + **Warstwa D:** *Pleurozium schreberi* 1

TRANSEKT			
Parametry/ Wskaźniki	**Opis wskaźnika**	**Wartość parametru/ wskaźnika**	**Ocena parametru/ wskaźnika**
Powierzchnia siedliska	Potencjalna powierzchnia siedliska jest znacznie większa. Zasięg występowania 4030 został ograniczony w wyniku sztucznych nasadzeń, głównie brzozy i sosny. Mniejsza część powierzchni uległa samoczynnemu zarośnięciu w wyniku zarzucenia użytkowania wojskowego-poligonowego.		U1
Specyficzna struktura i funkcje			**FV**
Pokrycie wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*, (ewentualnie łączne wrzosu i mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*)	Procentowy udział powierzchi zajętej na transekcie przez wrzos zwyczajn *Calluna vulgaris*, (ewentualnie łączne wrzosu i mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*).	Pokrycie na transekcie: wrzos 75–80%, mącznica 2%	FV
Pokrycie traw	Procentowy udział powierzchi zajętej na transekcie przez poszczególne gatunki traw.	*Festuca ovina* 5%, *Agrostis capillaris* 0,5%, *Calamagrostis epigejos* 2–3%.	FV
Zarośnięcie przez drzewa	Procentowy udział powierzchni zarastającej przez poszczególne gatunki drzew drzewami na transekcie.	*Pinus sylvestris* 3% wys. 1,5–2,5 m; *Betula pendula* 2%, wys. 5–8 m	FV
Gatunki obce geograficznie	Lista inwazyjnych gatunków obcych geograficznie (polska i łacińska nazwa); podać procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Nie stwierdzono obecności gatunków obcych geograficznie.	FV
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Lista rodzimych gatunków ekspansywnych (polska i łacińska nazwa); podać procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Obecny trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos* ale w niewielkiej ilości; na tę chwilę nie stwarza zagrożenia dla monitorowanego siedliska.	FV
Struktura populacji kluczowych gatunków (wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*/wrzos i mącznica lekarska *Arctostaphylosuva-ursi*)	Stan faz rozwojowych populacji wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris* i mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*).	Obecne i liczne wszystkie fazy rozwojowe wrzosu i mącznicy; stan populacji stabilny.	FV

Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane) np. widłak goździsty *Lycopodium clavatum*, lerka *Lullula arborea*, świergotek polny *Anthus campestris*.	Wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane np. widłak goździsty *Lycopodium clavatum*, lerka *Lullula arborea*, świergotek polny *Anthus campestris*.	Brak danych			XX
Perspektywy ochrony	Postępujący proces sukcesji wtórnej; nie podjecie działań w dalszej perspektywie doprowadzi do degradacji siedliska 4030.				U1
Ocena ogólna	Należy również podać udział procentowy powierzchni siedliska o różnym stanie zachowania na całym stanowisku (w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska na stanowisku)		FV	–	U1
			U1	100%	
			U2	–	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
100	Uprawa	B	–	sztuczne nasadzenia na terenie popoligonowym
161	Zalesianie	B	–	duże powierzchnie byłego poligonu zostały już zalesione
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	sukcesja wtórna

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Większość elementów metodyki (w szczególności wskaźniki struktury i funkcji) może być zaadaptowana na potrzeby monitoringu wilgotnych wrzosowisk (4010).

5. Ochrona siedliska

Wrzosowiska na czynnych poligonach wojskowych zachowują się w dobrym stanie i nie wymagają ochrony czynnej. Natomiast problemem jest ochrona wrzosowisk na dawnych poligonach, tam gdzie zaprzestano ćwiczeń wojskowych. Niewątpliwie konieczne jest wówczas usuwanie drzew zarastających wrzosowisko. Zabieg ten musi być przy tym okresowo powtarzany. Samo usuwanie drzew zwykle nie wystarcza dla trwałego utrzymania wrzosowisk, do którego – przynajmniej w dłuższej perspektywie czasowej – niezbędny jest jeszcze czynnik stymulujący okresowe „odmładzanie" populacji wrzosu. Działania ochronne w tym zakresie mają na razie eksperymentalny charakter. Na wrzosowiskach dawnego poligonu Borne-Sulinowo próbuje się kwaterowego koszenia wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*. Przynosi to skutek w postaci „odmłodzenia" populacji wrzosu i utrzymania wrzosowiska, ale przynajmniej czasowo zubaża różnorodność gatunkową, dlatego zabieg ten nie powinien być powtarzany zbyt często. Wydaje się, że koszenie tej samej powierzchni powinno być ponawiane co około 7–10 lat, choć wymagałoby to jeszcze eksperymentalnego sprawdzenia.

Proponuje się także zastosowanie ekstensywnego wypasu owiec (np. kwietne wrzosowisko koło Krajnika) lub bydła (Wrzosowisko w Orzechowie na Lubelszczyźnie). Taka metoda utrzymywania wrzosowisk przez rozległy wypas jest dość powszechnie stosowana w Europie Zachodniej i zebrano już na ten temat wiele doświadczeń.

W Szkocji, Irlandii i Norwegii tradycyjną metodą utrzymywania wrzosowisk różnego typu jest kwaterowe wypalanie powierzchni 6–15 arów, co roku innych (to samo miejsce podlega wypaleniu co 8–10 lat). W rezultacie wrzosowiska pokrywające zbocza gór Szkocji mają charakterystyczny „łaciaty" wygląd. Mimo odmienności warunków klimatycznych, mozaikowe wypalanie sprawdziło się jako metoda czynnej ochrony wrzosowisk także w Holandii, Danii i Niemczech (np. rezerwat „Zschornoer Heide" w Brandenburgii, tuż przy granicy z Polską). Być może metodę tę należałoby rozważyć i wypróbować także na polskich obiektach.

Problemem, dotąd nierozwiązanym, jest powstrzymywanie ekspansji trzcinnika piaskowego *Calamagrostis epigejos* (pojawiające się w planach ochrony propozycje to częste wykaszanie trzcinnika – co najmniej cztery pokosy rocznie przez trzy lata).

Problemem w ochronie wrzosowisk może być także depozycja związków azotu pochodzących z zanieczyszczeń powietrza, powodująca użyźnienie pierwotnie oligotroficznego siedliska. W Holandii, Danii i Wielkiej Brytanii podejmowane są wręcz próby odtwarzania zanikających wrzosowisk po zdarciu wierzchniej, użyźnionej warstwy gleby.

Podejmowane są próby powiązania wykonywania czynnej ochrony wrzosowisk (np. usuwania nalotów drzew) z wykorzystywaniem wrzosowiska jako „pastwiska pszczelego" (zgoda na wystawienie uli na wrzosowisku warunkowana jest wykonaniem przez pszczelarza pewnego zakresu działań ochronnych na rzecz wrzosowiska). Przykładem może być obszar Wrzosowiska Przemkowskiego, gdzie tak produkowany miód wrzosowy jest ważnym produktem regionalnym. W tym samym obszarze próbowano też powiązać ochronę wrzosowiska z kwaterowym pozyskiwaniem wrzosu jako materiału dekarskiego.

Oczywiście stałym elementem ochrony każdego wrzosowiska powinna być skrupulatna i skuteczna ochrona przed działaniami dewastacyjnymi – jak eksploatacja piasku lub składowanie śmieci.

Ochrona wrzosowisk występujących jako drobnopowierzchniowe płaty w krajobrazie borowym zwykle nie wymaga szczególnych działań, a tylko kontynuacji funkcjonowania dotychczasowych czynników, które ten krajobraz kształtują.

Ochrona wrzosowisk powinna brać pod uwagę związaną z nimi różnorodność biologiczną, a w szczególności unikatowe gatunki – często są to np. interesujące bezkręgowce lub ptaki (np. w Wielkiej Brytanii wypracowano szczegółowe zasady „utrzymywania wrzosowisk dla związanej z nimi fauny bezkręgowej"). Jednak ochrona samego biotopu i zapewnienie jego strukturalnego zróżnicowania (obecność miejsc z nagą glebą, zróżnicowana wiekowo populacja wrzosu z udziałem także senilnych kęp, obecność pojedynczych drzew i krzewów, zachowanie różnorodności florystycznej), a także unikanie działań, które mogłyby być szkodliwe dla poszczególnych gatunków (np. wykaszanie wrzosu w sezonie lęgowym ptaków gniazdujących na ziemi) powinno zapewnić także ochronę związanej z siedliskiem różnorodności.

Ochrona wrzosowisk powinna być skoncentrowana na ochronie ich wielkopowierzchniowych płatów. Trzeba liczyć się z potrzebą ochrony czynnej. Metody skutecz-

nej ochrony w polskich warunkach muszą być dopiero wypracowane, a przynajmniej dopracowane w szczegółach. Dotychczas podejmowane próby wciąż mają charakter eksperymentalny i ich szczegółowe rezultaty wymagają monitoringu. W możliwie dużym stopniu ochrona powinna naśladować czynniki, jakie wrzosowisko ukształtowały.

6. Literatura

Bajdak T. 2011. Dokumentacja planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 „Wrzosowisko w Orzechowie" PLH060098. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Lublinie.

Buglife – The Invertebrate Conservation Trust. Managing Priority Habitats for Invertebrates. http://www.buglife.org.uk/conservation/adviceonmanagingbaphabitats, dostęp 24 marca 2012.

Bakker J. P., Bie S. De, Dallinga J. H., Tjaden P. and De Vries Y. 1983. Sheep-Grazing as a Management Tool for Heathland Conservation and Regeneration in the Netherlands. Journal of Applied Ecology 20(2): 541–560.

Gallet S., Rose F. 2001. Conservation of heathland by sheep grazing in Brittany (France): Importance of grazing period on dry and mesophilous heathlands. Ecological Engineering 17(4): 333–344.

Global Fire Monitoring Center / Fire Ecology Research Group 2010. White Paper on Use of Prescribed Fire in Land Management, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia. Symposium on Fire Management in Cultural and Natural Landscapes, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia, Freiburg, Germany, 25–27 January 2008.

Joint Nature Conservation Committee 2009. Common standards monitoring guidance for lowland heathland. Version February 2009.

Kujawa-Pawlaczyk J. 2004. Suche wrzosowiska (4030). W: J. Herbich (red.), Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk I gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 3, s. 32–48.

Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P. 2005. Ochrona wrzosowisk. W: D. Gwiazdowicz (red.), Ochrona przyrody w lasach. T. II. Ochrona szary roślinnej. Polskie Towarzystwo Leśne, Oddział Wielkopolski, s. 49–57.

Natural England 2007. Impact of heathland restoration and re-creation techniques on soil characteristics and the historical environment. Natural England Research Report NERR010: 1–83.

Natural England 2009. Proceedings of the 10th National Heathland Conference – Managing Heathlands in the Face of Climate Change. Natural England Commissioned Report NECR014: 1–114.

Sřgaard B, Skov F., Ejrnćs R., Pihl S., Fredshavn J. R., Nielsen K. E., Clausen P., Laursen K., Bregnballe T., Madsen J., Baatrup-Pedersen A., Sřndergaard M., Lauridsen T. L., Aude E., Nygaard B., Mřller P., Riis-Nielsen T., Buttenschřn R. M. 2007. Criteria for favourable conservation status in Denmark Natural habitat types and species covered by the EEC Habitats Directive and birds covered by the EEC Birds Directive. NERI Technical Report No. 64: 1–92.

Symes N, Day J. 2003. A Practical Guide to the Restoration and Management of Lowland Heathland (RSPB Management Guides).

Opracował: **Paweł Pawlaczyk**

4060 Wysokogórskie borówczyska bażynowe (*Empetro-Vaccinietum*)

Fot. 1. Borówczysko bażynowe z bażyną czarną *Empetrum nigrum* na piaskowcowych półkach skalnych w masywie Szczelińca Wielkiego w Górach Stołowych (© K. Świerkosz).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Interpretation Manual (Anonymous 2007) traktuje siedlisko 4060 w sposób bardzo szeroki, podając dla niego aż 11 kodów siedlisk w klasyfikacji PHYSIS i 6 różnych identyfikatorów fitosocjologicznych, głównie na poziomie związków. Zgodnie z opisem, do siedliska 4060 zaliczamy wszystkie występujące w Europie wysokogórskie zbiorowiska krzewinkowe z dominacją gatunków z rodziny wrzosowatych *Ericaceae*, szczególnie z rodzajów bażyna *Empetrum* sp., borówka *Vaccinium* sp., różanecznik *Rhododendron* sp., wrzosiec *Erica* sp., mącznica *Arctostaphyllos* sp., naskałka *Loiseleuria* sp. oraz brukentalia *Bruckenthalia* sp. Ponieważ w Polsce stwierdzano do tej pory tylko jedno ze zbiorowisk zaliczanych do wrzosowisk wysokogórskich (Matuszkiewicz 2008), definicję typu siedliska zawężono do jednego tylko zespołu: *Empetro-Vaccinietum* wysokogórskie borówczyska bażynowe (Mróz, Perzanowska 2004).

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko o charakterze wysokogórskim, wyróżniane we wszystkich pasmach o charakterze alpejskim na terenie całej Europy, aż poza jej granice (Kaukaz, Azja Mniejsza).

Fot. 2. Bażyna obupłciowa *Empetrum hermaphroditum* na torfowiskach wysokich na zachód od Wielkiego Stawu w Karkonoszach (© K. Świerkosz).

W Polsce wysokogórskie borówczyska bażynowe tworzą alpejskie i subalpejskie formacje niskich zbiorowisk krzewinkowych, gatunków głównie z rodziny wrzosowatych, takich jak: bażyna obupłciowa *Empetrum hermaphroditum*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea*, borówka halna *Vaccinium gaultherioides*, a także wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*, bażyna czarna *Empetrum nigrum* oraz borówka bagienna *Vaccinium uliginosum*. Siedlisko występuje powyżej górnej granicy lasu, w pasmach górskich, gdzie dostateczna wysokość gwarantuje w pełni wykształcenie pięter roślinnych, jednak w specyficznych warunkach siedliskowych (na skrajnie ubogich skałach piaskowcowych w Górach Stołowych) schodzi aż do 900 m n.p.m.

Siedlisko rozwija się w postaci płatów o różnej wielkości i w kilku odmiennych formach, z dominacją paru gatunków roślin naczyniowych, ze zmiennym udziałem mszaków oraz w różnorodnych warunkach siedliskowych.

Fot. 3. Borówczyska bażynowe z udziałem borówki halnej *Vaccinium gaultheroides* na skałach granitowych w Karkonoszach (© K. Świerkosz).

Fot. 4. Borówczyska bażynowe z dominacją wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris* nad Wielkim Stawem w Karkonoszach. (© K. Świerkosz).

3. Warunki ekologiczne

W zebranym podczas monitoringu materiale można wstępnie wyróżnić trzy grupy fitocenoz. Pierwsza z nich, z udziałem kosodrzewiny *Pinus mugo* oraz z dominacją bażyny obupłciowej *Empetrum hermaphroditum* występuje w postaci kopuł lub płatów na subalpejskich torfowiskach wysokich oraz na eksponowanych upłazach skalnych. Tylko sporadycznie pojawia się w nich borówka halna *Vaccinium gaultherioides*. Część płatów wykazuje silne pokrewieństwo do siedliska 7110 – torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą, szczególnie do fitocenoz ze związku *Oxycocco microcarpi-Empetrion hermaphroditi* (Sekulova i in. 2011) i być może tam właśnie powinny być one klasyfikowane.

Do drugiej można zaliczyć typowe wrzosowiska halne na podłożach acydofilnych z dominacją borówek: czarnej *Vaccinium myrtillus*, halnej *V. gaultherioides* oraz brusznicy *V. vitis-idaea* i wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*. Udział borówki halnej jest w tych płatach wysoki i stały, natomiast na większości monitorowanych stanowisk zauważono sporadyczne tylko pojawianie się bażyny obupłciowej *Empetrum hermaphroditum*. Wrzosowiska te występują w kompleksie ze wrzosowiskami z dominacją borówki czarnej, które według Matuszkiewicza (2005) należy uznawać za niehierarchiczny fitocenon w obrębie związku *Dicrano-Pinion*, jednak wydaje się, że przynajmniej część z nich może mieć charakter naturalny i powinny być kartowane wraz z płatami typowych bażynowisk (por. Mróz, Perzanowska 2004, Šibík i in. 2006). Część z płatów charakteryzuje się udziałem gatunków typowych dla siedliska 6150 – wysokogórskie murawy acydofilne i wysokogórskie wyleżyska śnieżne, takich jak kostrzewa niska *Festuca airoides* czy turzyca tęga *Carex bigelowii*. Prawdopodobnie stanowią one postaci degeneracyjne muraw wysokogórskich zarastające krzewinkami wskutek braku wypasu. Takie postaci w literaturze czeskiej (Chytrý i in. 2001) zaliczane są już do siedliska 6510.

Trzecia grupa – nieopisywana do tej pory szczegółowo w polskiej literaturze przedmiotu – rozwija się na eksponowanych piaskowcowych skałach w Górach Stołowych, we fragmentarycznie wykształconym piętrze regla górnego na wysokościach od 870 do 910 m n.p.m. W płatach siedliska dominuje bażyna czarna *Empetrum nigrum*, a zbiorowisko jest prawdopodobnie tożsame z *Vaccinio-Empetretum nigri* (Hadač i in. 1969, Šibík i in. 2006), ze znanym z Tatr Bielskich.

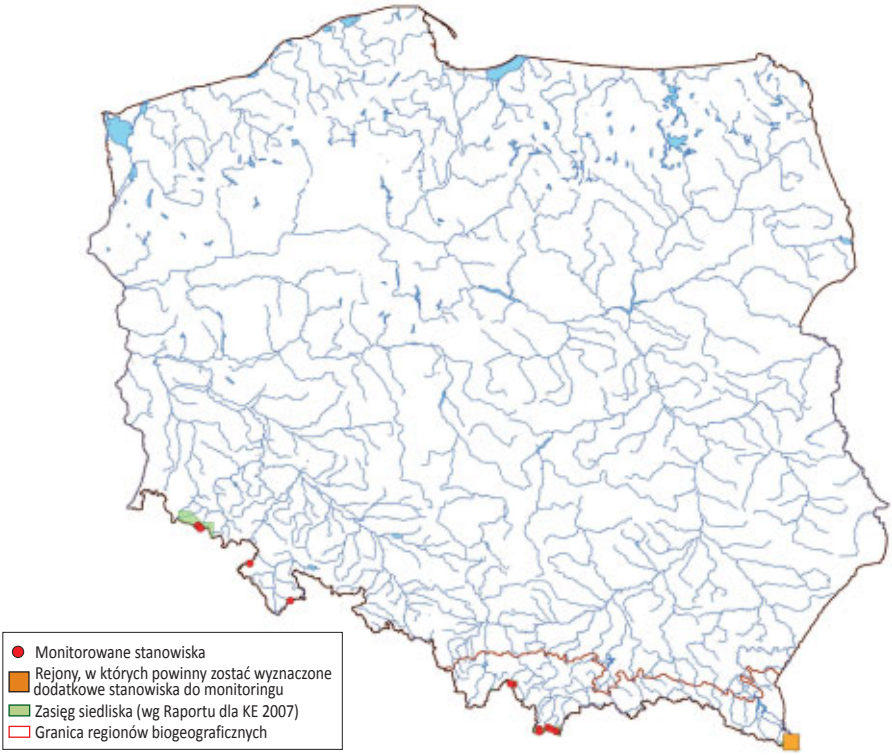
4. Typowe gatunki roślin

Z gatunków wymienionych w *Interpretation Manual* (Anonymous 2007) w Polsce występują: bażyna obupłciowa *Empetrum hermaphroditum*, borówka halna *Vaccinium gaultherioides*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea* oraz borówka bagienna *Vaccinium uliginosum* i bażyna czarna *Empetrum nigrum* na stanowiskach naskalnych. W Polsce do typowych gatunków zaliczamy także podbiałek alpejski *Homogyne alpina*, widłak wroniec *Huperzia selago*, widłak alpejski *Diphasiastrum alpinum*, jałowiec halny *Juniperus communis* subsp. *alpina*, śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, bliźniczka psia trawka *Nardus stricta*, trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa* oraz mszaki i porosty, takie jak: płonnik właściwy *Polytrichum strictum*, torfowiec czerwonawy *Sphagnum rubellum*, torfowiec szpiczastolistny *Sphagnum cuspidatum*, widłoząb

miotlasty *Dicranum scoparium*, gajnik lśniący *Hylocomium splendens*, rokietnik pospolity *Pleurozium schreberi*, *Sphenolobus minutus*, wątrobowce: *Anastrepta orcadensis*, *Mylia taylori*, *Mylia anomala* oraz porosty jak płucnica islandzka *Cetraria islandica*, płucnica śnieżna *Cetraria nivalis*, chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina*, chrobotek *Cladonia bellidifolia* i włostka halna *Alectoria ochroleuca* (Mróz, Perzanowska 2004).

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko stwierdzone do tej pory wyłącznie w wysokich pasmach górskich, takich jak: Tatry (rozpowszechnione); Bieszczady (w szczytowych partiach połonin); Babia Góra; Karkonosze (w kotłach polodowcowych i w ich otoczeniu), a także w szczytowych partiach Gór Stołowych (z udziałem bażyny czarnej) oraz na kopule szczytowej Śnieżnika (tu w postaciach przejściowych do acydofilnych muraw wysokogórskich).



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk z wyróżnieniem stanowisk monitorowanych.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Powierzchnie monitoringowe powinny zostać zlokalizowane we wszystkich miejscach występowania siedliska z uwagi na jego niewielką powierzchnię w skali kraju oraz zagro-

żenia wskutek oddziaływania czynników antropogenicznych zarówno w skali lokalnej (wydeptywanie płatów położonych w sąsiedztwie szlaków turystycznych, narciarstwo), jak i globalnej (zanieczyszczenie powietrza, eutrofizacja – por. Wojtuń i in. 1997).

Za stanowisko należy uznać grupę wyraźnie wyodrębnionych płatów siedliska, rozwijających się w zbliżonych warunkach siedliskowych (torfowisko, wrzosowisko, upłazy skalne). Powierzchnia łączna płatów branych pod uwagę jest zwykle bardzo mała i wynosi kilka do kilkunastu arów. W dotychczasowych badaniach monitoringowych przyjmowano jako minimalną powierzchnię do wykonania zdjęcia fitosocjologicznego 10 m^2, jednak w uzasadnionych przypadkach konieczne było ujmowanie mniejszych powierzchni – na skalnych półkach nawet do 3–4 m^2.

Sposób wykonania badań

Ze względu na typ rozmieszczenia siedliska 4060, badania na transektach rzadko są możliwe. Zajmuje ono często izolowane powierzchnie, rozmieszczone zgodnie z gradientem warunków abiotycznych. Szczególnie na stromych ścianach skalnych i zboczach rozmieszczenie płatów jest uwarunkowane występowaniem odsłoniętego podłoża skalnego.

Powierzchnię siedliska na stanowisku należy obliczać z uwzględnieniem metod fotogrametrycznych, po terenowej weryfikacji przynależności poszczególnych płatów obserwowanych na zdjęciach lotniczych.

Termin i częstotliwość badań

Badania należy prowadzić jeden raz w roku. Prace terenowe powinny być wykonywane pomiędzy końcem czerwca a połową sierpnia, gdy ma miejsce pełnia rozwoju krzewinek i bylin. Monitoring powinien być prowadzony w cyklu 3–6 letnim, chyba że stwierdzono istnienie bezpośrednich zagrożeń dla jego stanu, np. wskutek wydeptywania lub eutrofizacji płatów leżących w bezpośrednim sąsiedztwie szlaków turystycznych lub punktów widokowych.

Badania na upłazach skalnych, często o dużym nachyleniu, a także na głazowiskach ze stanowiskami bażyn wymagają dobrego przygotowania fizycznego. Przy nachyleniach stoków przekraczających 40°, konieczne może być używanie sprzętu do asekuracji stosowanego we wspinaczce (lin wspinaczkowych, uprzęży i karabinków), a także przejście podstawowego przeszkolenia w ich używaniu.

Badania na torfowiskach należy prowadzić w okresach suchych (z reguły sierpień), dla zmniejszenia ryzyka zapadania się w nasiąkniętym wilgocią podłożu.

Sprzęt do badań

Badania zwykle nie wymagają specjalistycznego sprzętu. Potrzebne są: notatnik (formularz do wypełnienia), GPS, taśma miernicza, aparat fotograficzny oraz lornetka do obserwacji płatów niedostępnych bez specjalistycznego sprzętu wspinaczkowego. W uzasadnionych przypadkach konieczne będzie także wykorzystanie sprzętu do asekuracji.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 4060 Wysokogórskie borówczyska bażynowe

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Gatunki charakterystyczne	Z gatunków charakterystycznych dla siedliska odnotowano do tej pory na monitorowanych stanowiskach występowanie wszystkich gatunków wymienionych w punkcie 4, stąd też zrezygnowano z wymieniania ich tu ponownie.
Gatunki dominujące, w tym ekspansja borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*	Gatunkami dominującymi w siedlisku, zależnie od stanowiska mogą być oba gatunki bażyny, *Empetrum* spp. a także wszystkie gatunki borówek *Vaccinium* spp. lub wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*. Jeśli udział borówki czarnej *Vaccinium myrtillus* w płacie przekracza 50%, może to zagrażać występowaniu rzadszych i bardziej wrażliwych na konkurencję gatunków, szczególnie bażyn.
Ekspansja kosodrzewiny *Pinus mugo*	Udział pojedynczych krzewów lub siewek kosodrzewiny *Pinus mugo* jest naturalny dla tego typu siedliska, które z reguły rozwija się w postaci niewielkich płatów bezpośrednio graniczących z zaroślami kosodrzewiny lub torfowiskami, na których również gatunek ten może występować.
Zniszczenia mechaniczne	Wskaźnik opisujący stopień antropopresji związany z bezpośrednią ingerencją człowieka w siedlisko, łatwo zauważalny na powierzchniach monitoringowych dzięki tworzeniu się ścieżek lub zamieraniu krzewinek. Szczególnie wrażliwym na wydeptywanie gatunkiem jest bażyna czarna *Empetrum nigrum*.
Perspektywy ochrony	W ocenie perspektyw ochrony należy brać pod uwagę dłuższą perspektywę czasową oraz szereg czynników, których negatywne oddziaływanie na siedlisko może się kumulować. Do najpoważniejszych zagrożeń krótkofalowych należy bezpośrednie oddziaływanie człowieka poprzez wydeptywanie poszczególnych płatów. Zagrożenie takie stwierdzono w większości monitorowanych stanowisk i lokalnie może ono stwarzać istotny problem prowadzący do znaczącego pogorszenia stanu siedliska. Do istotnych zagrożeń długofalowych należy zaliczyć czynniki oddziałujące w skali ponadlokalnej, takie jak zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu powodujące eutrofizację płatów siedliska oraz fluktuacje klimatyczne. Zmiany zachodzące pod wpływem tych czynników będą jednak dostrzegalne dopiero w dłuższych okresach czasowych.

Podczas badań monitoringowych notowano także kilka innych wskaźników, które w praktyce nie wykazały przydatności dla oceny stanu siedliska, stąd też pominięto je w obecnym opracowaniu.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 4060 – Wysokogórskie borówczyska bażynowe

Parametr/ Wskaźniki	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie podlega zmianom lub zwiększa się.	Spadek powierzchni zajmowanej przez siedlisko nie większy niż 5%.	Spadek powierzchni siedliska o więcej niż 5% w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze.
Specyficzna struktura i funkcja			
Gatunki charakterystyczne	Występowanie gatunków typowych dla siedliska >5% pokrycia.	Występowanie gatunków typowych dla siedliska 2–5% pokrycia.	Występowanie gatunków typowych dla siedliska <2% pokrycia.

Gatunki dominujące, w tym ekspansja borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*	Poniżej 50%	50–70%	Powyżej 70%
Ekspansja kosodrzewiny *Pinus mugo*	Przyjęto, że udział nie większy niż 30% nie zaburza struktury i funkcji siedliska	Udział 30% – 50%	Udział >50%
Zniszczenia mechaniczne	Brak śladów antropopresji	Pojedyncze ślady pobytu człowieka	Intensywna antropopresji
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających.	Zauważalne są tendencje, które mogą w przyszłości prowadzić do spadku powierzchni siedliska lub zaburzeń jego struktury i funkcji.	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających (np. sukcesja wtórna), nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej.
Ocena ogólna	Wszystkie FV lub dwa FV i jeden U1.	Dwa lub trzy U1, brak U2.	Jeden lub więcej U2.

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki charakterystyczne
- Gatunki dominujące, w tym ekspansja borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*
- Zniszczenia mechaniczne

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**4060 – Wysokogórskie borówczyska bażynowe (*Empetro-Vaccinietum*)**
Nazwa stanowiska	Kopa
Typ stanowiska	referencyjne
Zbiorowiska roślinne	*Empetro-Vaccinietum*
Opis siedliska na stanowisku	Płaty siedliska rozwinęły się na granitowych wychodniach skalnych na E stokach Kopy, na bardzo stromych stokach nad Kotłem Łomniczki, przy nachyleniu osiągającym 45°. Jest silnie eksponowane i narażone na surowe warunki atmosferyczne. Siedlisko przyjmuje w tym miejscu postać suchą z większym udziałem krzewinek (borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*). Ponadto, w płatach pojawiają się inne taksony typowe dla siedliska: bażyna obupłciowa *Empetrum hermaphroditum*, śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, borówka halna *Vaccinium gaultherioides*.
Powierzchnia płatów siedliska	Dobrze wykształcone płaty na łącznej powierzchni około 0,006 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Karkonoski Park Narodowy; PLH020006 „Karkonosze”

Zarządzający terenem	Karkonoski Park Narodowy
Współrzędne geograficzne	15° 43' ...''E – 50° 44' ...''N 15° 43' ...''E – 50° 44' ...''N 15° 43' ...''E – 50° 44' ...''N
Wymiary transektu	Niestandardowy na skutek rozproszenia płatów siedliska.
Wysokość n.p.m.	1325 m n.p.m.
Nazwa obszaru	PLH020006 „Karkonosze"

Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2011
Typ monitoringu	zintegrowany
Koordynator	Kamila Reczyńska
Dodatkowi koordynatorzy	Krzysztof Świerkosz
Zagrożenia	Nie stwierdzono
Inne wartości przyrodnicze	W sąsiedztwie stanowiska doskonale wykształcony kompleks siedlisk subalpejskich z wieloma gatunkami chronionymi, w tym z gnidoszem sudeckim *Pedicularis sudetica*, dzwonkiem karkonoskim *Campanula bohemica* i czosnkiem syberyjskim *Allium sibiricum*.
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Zagrożenia długofalowe (eutrofizacja, ocieplanie klimatu)
Wykonywane działania ochronne	Nie wymagane.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Ochrona bierna.
Data kontroli	24.08.2011
Uwagi	

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne:15° 43' ...''E – 50° 44' ...''N 1325 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 20 m^2, Nachylenie: 45, Ekspozycja: NE Zwarcie warstw: C – 60%, D – 2% Jednostka fitosocjologiczna*: Empetro-Vaccinietum* **Warstwa C:** *Calamagrostis villlosa* +, *Calluna vulgaris* 3, *Deschampsia flexuosa* 2, *Empetrum hermaphroditum* +, *Molinia caerulea* +, *Pinus mugo* +, *Vaccinium myrtillus* 1, *Vaccinium vitis-idaea* +. **Warstwa D:** *Polytrichum piliferum* 1, *Pleurozium schreberi* 1, *Cladonia* sp. +.

Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne:15° 43' ...''E – 50° 44' ...''N 1325 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 12 m², Nachylenie: 40°, Ekspozycja: E Zwarcie warstw: C – 70%, D – 5% Jednostka fitosocjologiczna*: Empetro-Vaccinietum* **Warstwa C:** *Athyrium distentifolium* r, *Calamagrostis villosa* +, *Calluna vulgaris* 3, *Deschampsia cespitosa* +, *Deschampsia flexuosa* 1, *Empetrum hermaphroditum* 1, *Gentiana asclepiadea* +, *Molinia caerulea* +, *Pinus mugo* +, *Salix silesiaca* +, *Sorbus aucuparia* var. *glabrata* r, *Vaccinium myrtillus* 2, *Vaccinium vitis-idaea* +. **Warstwa D:** *Polytrichum piliferum* +, *Polytrichum commune* 1.
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 15° 43' ...''E – 50° 44' ...''N 1325 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 20 m², Nachylenie: 45, Ekspozycja: E Zwarcie warstw: C – 100% Jednostka fitosocjologiczna*: Empetro-Vaccinietum* **Warstwa C:** *Calamagrostis villosa* r, *Calluna vulgaris* 2, *Empetrum hermaphroditum* +, *Molinia caerulea* 1, *Pinus mugo* +, *Sorbus aucuparia* var. *glabrata* r, *Vaccinium myrtillus* 3, *Vaccinium vitis-idaea* 1.

TRANSEKT					
Parametry/ Wskaźniki	**Opis**	**Wartość wskaźnika**			**Ocena parametru/ wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		Całość dostępnego siedliska zajęta przez zbiorowisko			FV
Specyficzna struktura i funkcje					**FV**
Gatunki charakterystyczne	Obecne oba gatunki charakterystyczne, z udziałem powyżej 5% na stanowisku.	Bażyna obupłciowa *Empetrum hermaphroditum* – 2–5% pokrycia borówka halna *Vaccinium gaultherioides* – sporadycznie.			FV
Gatunki dominujące w tym ekspansja borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*	Brak gatunku dominującego z udziałem powyżej 30% pokrycia. Wysoki udział borówki czarnej *Vaccinium myrtillus* i wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris* są typowe dla tej postaci siedliska.	Wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* – 20–30% pokrycia borówka czarna *Vaccinium myrtillus* 10–30% pokrycia.			FV
Ekspansja kosodrzewiny *Pinus mugo*	Nie obserwowano ekspansji gatunku.	W płatach pojedyncze siewki kosodrzewiny *Pinus mugo.*			FV
Zniszczenia mechaniczne		Brak			FV
Perspektywy ochrony	Perspektywy ochrony siedliska bardzo dobre. Siedlisko znajduje się w granicach parku narodowego w miejscu praktycznie niedostępnym.				FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku		FV	100%	FV
			U1	0%	
			U2	0%	

Nie stwierdzono oddziaływań ze strony gospodarki człowieka.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Siedlisko 4060 jest ściśle związane z innymi siedliskami o charakterze subalpejskim i alpejskim, szczególnie takimi jak: zarośla kosodrzewiny 4070; acydofilne murawy alpejskie 6150 oraz torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą 7110. Proponowana metodyka jest jednak bliższa metodykom przeznaczonym do kontroli stanu siedlisk naskalnych, z uwagi na silne rozproszenie płatów siedliska w przestrzeni i związane z tym trudności w wyznaczeniu transektów o stałej długości.

5. Ochrona siedliska

Zalecane metody ochrony:

- ochrona ścisła dobrze wykształconych płatów rozwijających się w optymalnych warunkach (brak zagrożenia wydeptywaniem i niszczeniem mechanicznym płatów);
- odsuwanie lub grodzenie szlaków turystycznych od stanowisk siedliska, jeśli są przedmiotem presji turystycznej (dogodne usytuowanie stanowisk jako punktów widokowych, wydeptywanie, eutrofizacja, wkraczanie gatunków synantropijnych);
- unikanie wyznaczania tras zjazdowych przebiegających przez płaty wrzosowisk bażynowych z uwagi na ich dużą wrażliwość na uszkodzenia mechaniczne.

6. Literatura

Anonymous 2007. Interpretation Manual of EU Habitats EUR27 July 2007. European Commission Brussels.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M. (red.) 2001. Katalog biotopů České republiky (Habitat Catalogue of the Czech Republic). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Mróz W., Perzanowska J. 2004. Wysokogórskie borówczyska bażynowe. W: J. Herbich (red.). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T 3. Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla.Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 49–53.

Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

Sekulová L., Hájek M., Hájkova P., Mikulášková E., Rozbrojová Z. 2011. Alpine wetlands in the West Carpathians: vegetation survey and vegetation–environment relationships. Preslia 83: 1–24.

Šibík J., Kliment J., Jarolímek I., Dúbravcová Z., Bělohlávková R., Paclová L. 2006. Syntaxonomy and nomenclature of the alpine heaths (the class *Loiseleurio-Vaccinietea*) in the Western Carpathians. Hacquetia 5 (1): 37–71.

Wojtuń i in. 1997. Współczesne przekształcenia florystyczne borówczysk bażynowych w Karkonoskim PN. W: J. Sarosiek, J. Štursa (red.), Geoekologiczne Problemy Karkonoszy. Materiały z sesji naukowej w Przesiece 15–18.10.1997. Tom I. Akarus, Poznań.

Opracował: **Krzysztof Świerkosz**

4080 Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej
(*Salicetum lapponum*, *Salicetum silesiacae*)

Fot. 1. Zarośla wierzby lapońskiej w Karkonoszach (© K. Świerkosz).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Według *Interpretation Manual* (Anonymous 2007) do siedliska 4080 zaliczamy wszystkie występujące w Europie zbiorowiska z udziałem wysokogórskich i subarktycznych gatunków z rodzaju *Salix* sp., szczególnie takich jak: wierzba lapońska *Salix lapponum*, wierzba wełnista *S. lanata*, *S. arbuscula*, *S. myrsinites*, *S. glauca*, wierzba szwajcarska *S. helvetica* oraz wierzba dwubarwna *S. bicolor*. Ich rozmieszczenie obejmuje góry Szkocji, Pireneje, Alpy, Apeniny oraz Karpaty, Sudety i inne góry łuku hercyńskiego. W Polsce do gatunków typowych siedliska włączono wierzbę śląską *Salix silesiaca*, nieznacznie poszerzając definicję typu. Do siedliska 4080 zaliczamy trzy syntaksony, o następującej pozycji syntaksonomicznej:

Klasa: *Betulo-Adenostyletea* – górskie ziołorośla i traworośla
- Rząd: *Calamagrostietalia villosae*
  - Związek: *Adenostylion alliariae* – górskie ziołorośla i zarośla liściaste
    - *Salicetum lapponum* – zespół wierzby lapońskiej
    - *Salix silesiaca-Alnus viridis* – zbiorowisko wierzby śląskiej i olchy kosej

Syntakson o nieustalonej pozycji, którego umiejscowienie wymaga dalszych badań:
- *Salicetum silesiacae* – zespół wierzby śląskiej

Ta grupa zbiorowisk wymaga szerszej rewizji syntaksonomicznej (Świerkosz, Mróz 2004), dla określenia ich pokrewieństw zarówno z typowymi zbiorowiskami ziołoroślowymi, jak i z grupą zarośli subalpejskich ze związku *Rhododendro-Vaccinion* Br.-Bl. 1926, oraz z wyróżnianymi w literaturze fitosocjologicznej związkiem *Salicion silesiaceae* Rejmánek, Sýkora, Štursa 1971 (Vesela 1995) i klasą *Betulo carpaticae-Alnetea viridis* (Rejmánek in Huml i in. 1979, Šibíková i in. 2009, Klimenti i in. 2010, Michl i in. 2010).

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko obejmuje zarośla w piętrze subalpejskim Sudetów i Karpat, zdominowane przez wierzbę lapońską *Salix lapponum* i wierzbę śląską *Salix silesiaca* (Sudety), wierzbę śląską (Karpaty Zachodnie) lub wierzbę śląską i olchę kosą *Alnus viridis* (Karpaty Wschodnie). Oprócz krzewów wierzb często występuje jarząb pospolity *Sorbus aucuparia*, czasem wkracza kosodrzewina *Pinus mugo* lub porzeczka skalna *Ribes petraeum*. Są to zarośla niewysokie, zwykle nieprzekraczające wysokości 2 (3) m, o zwarciu od 30–90%. W runie występują liczne gatunki traworośli i ziołorośli oraz charakterystyczne dla borów iglastych i zarośli – kosodrzewiny. Płaty charakteryzują się średnim lub stosunkowo dużym bogactwem florystycznym (większym w stosunku do sąsiadujących z nimi płatów kosówki lub typowych traworośli). Odnotowane stanowiska mają charakter wyspowy (niewielkie płaty w Karkonoszach, na Babiej Górze i pojedyncze stanowisko w Bieszczadach) i z reguły występują w drobnopowierzchniowej mozaice z innymi typami siedlisk o charakterze subalpejskim (6430, 4060, 4070, 7110).

3. Warunki ekologiczne

Zarośla wykształcają się na podłożu skalistym lub torfowym, najczęściej kwaśnym lub silnie kwaśnym, na wysokości od 1180 do 1650 m n.p.m. Gleby to najczęściej regosole lub rankery, rzadko inne typy (brunatne oglejone i glejowe eutroficzne, gleby bielicowe murszaste lub torfy). Obserwacje terenowe wykazują występowanie kilku postaci siedliska, rozwijających się w różnych warunkach ekologicznych.

Część płatów *Salicetum lapponum* w Karkonoszach związana jest bezpośrednio z dolinami cieków stałych oraz płynących przez większą część roku, a w ich charakterystyce florystycznej zaznacza się stały udział wysokich, barwnie kwitnących bylin ziołoroślowych ze związku *Adenostylion*. Często występują takie gatunki jak: wietlica alpejska *Athyrium distentifolium*, tojad mocny *Aconitum firmum*, szczaw górski *Rumex alpestris*, jaskier platanolistny *Ranunculus platanifolius*, miłosna górska *Adenostyles aliariae* czy modrzyk górski *Cicerbita alpina*.

Większość stanowisk siedliska zarówno w Karkonoszach, jak i w pasmach karpackich rozwija się na stromych stokach o dużym nachyleniu, w żlebach, na krawędziach teras przypotokowych i na gruzowych kopułach. W tych postaciach zmniejsza się liczebność gatunków ziołoroślowych z klasy *Betulo-Adenostyletea*, a w ich runie dominują acydofilne gatunki borowe i gatunki ogólnoleśne związane z siedliskami uboższymi: borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea*, nawłoć alpejska *Solidago alpestris*, podbiałek alpejski *Homogyne*

Fot. 2. Inicjalne stadia zarośli wierzby lapońskiej na stromych stokach nad Wielkim Stawem w Karkonoszach (© K. Świerkosz).

Fot. 3. Płat zarośli wierzby lapońskiej z kwitnącym tojadem mocnym *Aconitum firmum* wśród kosodrzewiny poniżej Słonecznika w Karkonoszach (© K. Świerkosz).

alpina, szczawik zajęczy *Oxalis acetosella*, nerecznica szerokolistna *Dryopteris dilatata*) oraz trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa*. Pojawiają się gatunki typowe dla piargów, takie jak: różeniec górski *Rhodiola rosea*, skalnica gronkowa *Saxifraga paniculata*, kozłek trójlistkowy *Valeriana tripteris* czy wiechlina wiotka *Poa laxa*.

Trzecia odmiana (znana do tej pory tylko z Karkonoszy) zajmuje lokalne niecki terenu oraz zatorfienia na łagodnie nachylonych stokach, a jej skład gatunkowy wyraźnie nawiązuje do zarośli subalpejskich z kosodrzewiną, w którą *Salicetum lapponum* stopniowo przechodzi. Odmiana ta charakteryzuje się uboższym runem i dobrze rozwiniętą warstwą mszystą z udziałem kilku gatunków torfowców *Sphagnum* spp. oraz płonnika pospolitego *Polytrichum commune*. Typowe jest dla niej występowanie fiołka błotnego *Viola palustris*, fiołka dwukwiatowego *Viola biflora*, situ cienkiego *Juncus filiformis*, pięciornika kurzyślada *Potentilla erecta* i turzycy pospolitej *Carex nigra*.

4. Typowe gatunki roślin

Z gatunków wymienionych w *Interpretation Manual* (Anonymous 2007) w Polsce występuje tylko wierzba lapońska *Salix lapponum* (w Karkonoszach i na torfowiskach we wschodniej i północno-wschodniej Polsce, gdzie wchodzi w skład kombinacji gatunków typowych dla siedliska 7110) oraz wierzba szwajcarska *Salix helvetica* stwierdzona w Tatrach, jednak nieznane są na razie doniesienia o jej udziale w płatach siedliska. Kolejnym kluczowym wyróżniającym siedlisko gatunkiem w Polsce jest wierzba śląska *Salix silesiaca*, której optymalne siedliska znajdują się powyżej górnej granicy lasu, choć spotykana jest także w niższych piętrach górskich.

Do charakterystycznej kombinacji gatunków (niektóre występują tylko w jednym z pasm górskich[1]) należą także: olcha kosa *Alnus viridis* (B), jarzębina pospolita (odm.

[1] K – Karkonosze, B – Bieszczady, BG – Babia Góra, T – Tatry.

górska) *Sorbus aucuparia* var. *glabrata* (K, T), porzeczka skalna *Ribes petraeum* var. *carpatica* (BG), borówki: czarna *Vaccinium myrtillus* i brusznica *Vaccinium vitis-idaea*, nerecznica szerokolistna *Dryopteris dilatata*, podbiałek alpejski *Homogyne alpina*, śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, nawłoć alpejska *Solidago alpestris*, szczawik zajęczy *Oxalis acetosella*, dzwonek wąskolistny *Campanula polymorpha*, szczaw górski *Rumex alpestris* (K), rdest wężownik *Polygonum bistorta* (K), kosmatki: gajowa *Luzula luzuloides* (K, T) i brunatna *Luzula alpino-pilosa* (BG), jastrzębiec alpejski *Hieracium alpinum* (BG), widłak wroniec *Huperzia selago* (BG), marchwica pospolita *Mutellina purpurea* (T, BG), kuklik górski *Geum montanum* (T), urdzik karpacki *Soldanella carpatica* (T). W postaciach ziołoroślowych również: wietlica alpejska *Athyrium distentifolium*, tojad mocny *Aconitum firmum*, jaskier platanolistny *Ranunculus platanifolius*, miłosna górska *Adenostyles aliariae*, modrzyk górski *Cicerbita alpina*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko stwierdzone do tej pory wyłącznie w wysokich pasmach górskich, takich jak: Tatry (Parusel 2010); Bieszczady (Winnicki 1999); Babia Góra (Parusel 1991) oraz Karkonosze (Zlatnik 1928, Matuszkiewicz 2005).

Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk z wyróżnieniem stanowisk monitorowanych.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Powierzchnie monitoringowe powinny zostać zlokalizowane we wszystkich miejscach występowania siedliska z uwagi na jego niewielką powierzchnię w skali kraju oraz zagrożenia wskutek oddziaływania czynników antropogenicznych zarówno w skali lokalnej (wydeptywanie płatów leżących w sąsiedztwie szlaków turystycznych, narciarstwo), jak i globalnej (zanieczyszczenie powietrza, eutrofizacja, przewidywane zmiany klimatyczne).

Płaty siedliska, występujące na danym stanowisku, są łatwe do identyfikacji, gdyż wyraźnie – zarówno pod względem cech fizjonomicznych, jak i florystycznych – wyróżniają się od otaczających je zbiorowisk roślinnych. Zarośla wierzbowe graniczą albo z traworoślami i ziołoroślami nadpotokowymi, od których odróżniają się zwartym pokryciem krzewiastych wierzb osiągających wysokość od jednego (wierzba lapońska *Salix lapponum*) aż do trzech metrów (wierzba śląska *Salix silesiaca*).

Za stanowisko należy uznać grupę leżących w sąsiedztwie płatów siedliska (w odległości nie większej niż 100 m pomiędzy płatami skrajnymi), które rozwijają się w zbliżonych warunkach ekologicznych (torfowisko, żleb, upłazy skalne). Powierzchnia łączna płatów branych pod uwagę jest zwykle bardzo mała i wynosi od kilku do kilkunastu arów. W dotychczasowych badaniach monitoringowych jako podstawową powierzchnię do wykonania zdjęcia fitosocjologicznego przyjmowano 25 m^2, jednak w pojedynczych przypadkach dokumentowano także płaty o powierzchni 20, a nawet 12 m^2.

Sposób wykonania badań

Ze względu na typ rozmieszczenia siedliska 4080, badania na transektach są praktycznie niemożliwe, ponieważ zwykle tworzy ono niewielkie, nieregularnie rozmieszczone płaty.

Powierzchnię siedliska na stanowisku należy obliczać z uwzględnieniem metod fotogrametrycznych, po terenowej weryfikacji przynależności poszczególnych płatów obserwowanych na zdjęciach lotniczych.

Termin i częstotliwość badań

Badania należy prowadzić raz w roku, pomiędzy końcem czerwca a końcem lipca, gdy ma miejsce pełnia rozwoju krzewinek i bylin. Prace badawcze powinno się prowadzić w cyklu sześcioletnim, chyba że stwierdzono istnienie bezpośrednich zagrożeń dla jego stanu, np. wydeptywanie lub eutrofizacja płatów leżących w bezpośrednim sąsiedztwie szlaków turystycznych lub punktów widokowych.

Badania na stromych stokach skalnych, często o nachyleniu osiągającym 45°, a także na głazowiskach i w żlebach wymagają dobrego przygotowania fizycznego. Przy nachyleniach stoków przekraczających 40° konieczne może być używanie sprzętu do asekuracji stosowanego we wspinaczce (lin wspinaczkowych, uprzęży i karabinków), a także przejście podstawowego przeszkolenia w ich używaniu.

Prace badawcze na torfowiskach należy prowadzić w okresach suchych (z reguły sierpień), w celu zmniejszenia ryzyka zapadania się w nasiąkniętym wilgocią podłożu.

Sprzęt do badań

Badania zwykle nie wymagają specjalistycznego sprzętu. Potrzebne są: notatnik (formularz do wypełnienia), GPS, taśma miernicza, aparat fotograficzny oraz lornetka do obserwacji płatów trudno dostępnych (na stromych stokach lub w górnych partiach żlebów). W uzasadnionych przypadkach konieczne będzie także wykorzystanie sprzętu do asekuracji.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 4080 Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej (*Salicetum lapponum*, *Salicetum silesiacae*)

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcja	
Występowanie wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej	Kluczowymi dla określenia typu są wysokogórskie gatunki wierzb – lapońska *Salix lapponum* oraz śląska *S. silesiaca*, a być może także wierzba szwajcarska *S. helvetica*. Ich występowanie – z pokryciem co najmniej 30% w płatach zarośli subalpejskich – jest wskaźnikiem występowania siedliska.
Charakterystyczna kombinacja gatunków	Z gatunków uważanych za typowe dla siedliska na monitorowanych stanowiskach odnotowano do tej pory występowanie wszystkich gatunków wymienionych w punkcie 4, stąd też zrezygnowano z wymieniania ich tu ponownie.
Naturalne odnowienie wierzby lapońskiej lub śląskiej	W typowych płatach odnowienie obu gatunków wierzb występuje z reguły z niewielką liczebnością (0,5 do 5% pokrycia), co jest zjawiskiem naturalnym. Zagrożeniem dla przetrwania siedliska może być stwierdzenie całkowitego braku odnowień.
Gatunki dominujące, w tym ekspansja borówki czarnej i śmiałka pogiętego	Gatunkami dominującymi w runie, zależnie od stanowiska, mogą być: trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa*, śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, śmiałek darniowy *D. caespitosa*, wietlica alpejska *Athyrium distentifolium*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus* a sporadycznie także trzęślica modra *Molinia caerulea.* O ekspansji poszczególnych gatunków możemy mówić dopiero w przypadku, gdy pokrycie jednego z nich przekracza 50% w płacie i powoduje wyraźne zubożenie składu gatunkowego.
Ekspansja kosodrzewiny	Udział pojedynczych krzewów lub siewek kosodrzewiny jest naturalny dla tego typu siedliska, które z reguły rozwija się w postaci niewielkich płatów, bezpośrednio graniczących z zaroślami kosodrzewiny lub torfowiskami, na których również ten gatunek może występować. O ekspansji gatunku może świadczyć wzrastający jego udział – umownie przyjęto, że granicą jest przekroczenie 30% udziału w płacie, jednak wskaźnik ten wymaga jeszcze kalibracji w oparciu o dłuższą serię badań.
Zniszczenia mechaniczne	Wskaźnik opisujący stopień antropopresji związany z bezpośrednią ingerencją człowieka w siedlisko, łatwo zauważalny na powierzchniach monitoringowych, dzięki tworzeniu się ścieżek lub zamieraniu krzewów. Obserwowano także zniszczenia mechaniczne w górnych partiach krzewów, których powodem mogły być zmrozowiska, lawiny lub też zgryzanie przez zwierzynę płową, jednak nie zauważono, by zjawiska te powodowały w kolejnych sezonach obserwacyjnych znaczące zmiany w strukturze gatunkowej lub pionowej siedliska. Poważnym zagrożeniem na niektórych stanowiskach może być erozja.

Perspektywy ochrony	W ocenie perspektyw ochrony należy brać pod uwagę dłuższą perspektywę czasową oraz szereg czynników, których negatywne oddziaływanie na siedlisko może się kumulować. Do najpoważniejszych zagrożeń krótkofalowych może należeć bezpośrednie oddziaływanie człowieka poprzez wydeptywanie poszczególnych płatów lub też prowadzenie w ich sąsiedztwie zjazdowych tras narciarskich, a także nadmierne zagęszczenia zwierzyny płowej. Do istotnych zagrożeń długofalowych należy zaliczyć czynniki oddziałujące w skali ponadlokalnej, takie jak zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu powodujące eutrofizację płatów siedliska oraz fluktuacje klimatyczne. Zmiany zachodzące pod wpływem tych czynników będą jednak dostrzegalne dopiero w dłuższych okresach czasowych.

Podczas badań monitoringowych notowano także kilka innych wskaźników, które w praktyce nie wykazały przydatności w ocenie stanu siedliska, stąd też pominięto je w obecnym opracowaniu.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 4080 – Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej (*Salicetum lapponum*, *Salicetum silesiacae*)

Parametr Wskaźniki	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie podlega zmianom lub zwiększa się.	Spadek powierzchni zajmowanej przez siedlisko nie większy niż 5%.	Spadek powierzchni siedliska o więcej niż 5% w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze.
Specyficzna struktura i funkcja			
Występowanie w warstwie krzewów wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej	Występowanie wierzb typowych dla siedliska >30% w warstwie krzewów.	Występowanie wierzb typowych dla siedliska 10–30% w warstwie krzewów.	Występowanie wierzb typowych dla siedliska <10% pokrycia[2].
Naturalne odnowienie wierzby lapońskiej lub śląskiej	Występuje – powyżej 0,5% udziału w runie.	Występuje tylko sporadycznie.	Nie występuje.
Charakterystyczna kombinacja gatunków	Zgodna z opisem podtypów i form geograficznych.	Udział ziołoroślowych lub typowych dla siedliska gatunków warstwy zielnej mniejszy niż 50%.	Udział ziołoroślowych lub typowych dla siedliska gatunków warstwy zielnej mniejszy niż 10%.
Gatunki dominujące, w tym ekspansja borówki czarnej i śmiałka pogiętego	Udział gatunku dominującego w runie poniżej 50%.	Udział gatunku dominującego w runie 50–70%.	Udział gatunku dominującego w runie powyżej 70%.
Ekspansja kosodrzewiny	Przyjęto, że udział nie większy niż 30% nie zaburza struktury i funkcji siedliska.	Udział 30% – 50%.	Udział >50%.
Zniszczenia mechaniczne	Brak śladów antropopresji i zniszczeń mechanicznych.	Pojedyncze ślady zniszczeń mechanicznych lub pobytu człowieka.	Intensywna antropopresja lub zniszczenia powodowane przez zwierzynę płową.

[2] W takim wypadku należy jednak rozważyć, czy siedlisko to nie powinno być kwalifikowane jako inne typy siedlisk subalpejskich, np. 6430, 4060 lub 4070. Oba gatuki wierzb wkraczają do nich w postaci pojedynczych krzewów lub siewek, co jest zjawiskiem często występującym.

Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających.	Zauważalne są tendencje, które mogą w przyszłości prowadzić do spadku powierzchni siedliska lub zaburzeń jego struktury i funkcji.	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających (np. sukcesja wtórna), nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej.
Ocena ogólna	Wszystkie FV lub dwa FV i jeden U1.	Dwa lub trzy U1, brak U2.	Jeden lub więcej U2.

Wskaźniki kardynalne

- Występowanie w warstwie krzewów wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej
- Naturalne odnowienie wierzby lapońskiej lub śląskiej
- Charakterystyczna kombinacja gatunków
- Zniszczenia mechaniczne

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**4080 Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej (*Salicetum lapponum, Salicetum silesiacae*)**
Nazwa stanowiska	Kocioł Wielkiego Stawu
Typ stanowiska	Referencyjne
Zbiorowiska roślinne	*Salicetum lapponum*
Opis siedliska na stanowisku	Siedlisko rozwija się wzdłuż cieków spływających ze stromych, trudno dostępnych ścian kotła polodowcowego o nachyleniu osiągającym 45°, tworzy niewielkie enklawy wśród zbiorowisk ze związku *Calamagrostion villosae*. Dwa większe płaty siedliska zajmują strome żleby w centralnej części Kotła i są trudno dostępne, stanowiąc enklawy wśród zarośli kosodrzewiny *Pinetum mughi* oraz zbiorowisk ziołoroślowych i traworoślowych.
Powierzchnia płatów siedliska	Dobrze wykształcone płaty na łącznej powierzchni około 2 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Karkonoski Park Narodowy; PLH020006 „Karkonosze”
Zarządzający terenem	Karkonoski Park Narodowy
Współrzędne geograficzne	15° 41’ ...’’E – 50° 45’ ...’’N 15° 41’ ...’’E – 50° 45’ ...’’N
Wymiary transektu	Niestandardowy na skutek rozproszenia płatów siedliska.
Wysokość n.p.m.	1320–1480 m
Nazwa obszaru	PLH020006 „Karkonosze”

Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2010
Typ monitoringu	Zintegrowany
Koordynator	Krzysztof Świerkosz
Dodatkowi koordynatorzy	Kamila Reczyńska
Zagrożenia	Nie stwierdzono
Inne wartości przyrodnicze	W sąsiedztwie stanowiska doskonale wykształcony kompleks siedlisk subalpejskich (3160, 6430, 4070, 9410) z wieloma gatunkami chronionymi, w tym z gnidoszem sudeckim *Pedicularis sudetica*, dzwonkiem karkonoskim *Campanula bohemica*, poryblinem jeziornym *Isoëtes lacustris* i czosnkiem syberyjskim *Allium sibiricum*. Obszar objęty ochroną ścisłą.
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Siedlisko skrajnie rzadkie w Polsce, w którego skład wchodzi wiele gatunków chronionych i wysokogórskich. Istnieje możliwość zachodzenia powolnych zmian w składzie gatunkowym lub żywotności i udziale poszczególnych gatunków typowych, z uwagi na zmiany klimatyczne i związane z tym stopniowe ocieplanie klimatów górskich. Z uwagi na małą zmienność siedliska w czasie, oczekiwany okres monitoringu – raz na 6 lat w wyznaczonych punktach.
Wykonywane działania ochronne	Nie są wymagane. Siedlisko jest stabilne i doskonale przystosowane do panujących warunków, ponadto znajduje się na terenie rezerwatu ścisłego.
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Ochrona ścisła.
Data kontroli	8.07.2010
Uwagi	

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 15° 41' ...''E – 50° 45' ...''N 1320 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m^2, Nachylenie: 45°, Ekspozycja: NE Zwarcie warstw: B – 30% C – 90%, D – 5% Jednostka fitosocjologiczna*: Salicetum lapponum* **Warstwa B**: *Salix lapponum* 3 **Warstwa C:** *Anthoxanthum alpinum* r, *Calluna vulgaris* +, *Carex pallescens* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Deschampsia flexuosa* r, *Dryopteris carthusiana* r, *Eriophorum angustifolium* +, *Homogyne alpina* +, *Juncus filiformis* r, *Molinia caerulea* 4, *Salix silesiaca* +, *Trichophorum caespitosum* +, *Vaccinium myrtillus* +, *Veratrum lobelianum* 1. **Warstwa D:***Sphagnum compactum* 1, *Polytrichum juniperinum* +.

Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne:15° 41' ...''E – 50° 45' ...''N 1340 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m^2, Nachylenie: 40°, Ekspozycja: E Zwarcie warstw: B – 30%, C – 90%, D – 5% Jednostka fitosocjologiczna*: Salicetum lapponum* **Warstwa B**: *Salix lapponum* 3. **Warstwa C:** *Adenostyles alliariae* +, *Anthoxanthum alpinum* +, *Athyrium distentifolium* +, *Calluna vulgaris* +, *Carex pallescens* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Dryopteris carthusiana* r, *Homogyne alpina* +, *Molinia caerulea* 4, *Polygonum bistorta* r, *Prenanthes purpurea* +, *Salix silesiaca* +, *Trichophorum caespitosum* r, *Vaccinium myrtillus* +, *Veratrum lobelianum* 2, *Nardus stricta* r, *Viola palustris* +. **Warstwa D:** *Sphagnum compactum* 1, *Polytrichum juniperinum* +.
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Nie wykonano z uwagi na brak możliwości dostępu do płatów.

TRANSEKT			
Parametry/ Wskaźniki	**Opis**	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		Nie obserwowano zmniejszania się powierzchni aktualnie zajętej przez siedlisko.	FV
Specyficzna struktura i funkcje			**FV**
Gatunki charakterystyczne	Obecny gatunek charakterystyczny z pokryciem 30%.	*Salix lapponum* – 30% pokrycia.	FV
Naturalne odnowienie wierzby lapońskiej lub śląskiej	W płatach zanotowano występowanie siewek wierzby śląskiej z udziałem 0,5%. Poza płatami notowano pojedyncze siewki *Salix lapponum*.	*Salix silesiaca* – pokrycie 0,5%, *Salix lapponum* – sporadycznie.	FV
Gatunki dominujące w tym ekspansja borówki czarnej i śmiałka darniowego	Z uwagi na niskie zwarcie krzewów i dobre warunki świetlne w warstwie runa dominuje jeden gatunek – *Molinia caerulea* – która w tym miejscu pokrywa ściany Kotła. Należy przyjąć że dominacja gatunku jest tu zjawiskiem naturalnym.	W płatach dominuje *Molinia caerulea* osiągając 20–50% pokrycia.	FV
Ekspansja kosodrzewiny	Nie obserwowano występowania gatunku w udokumentowanych patach. Płaty leżące w centralnej części kotła sąsiadują z zaroślami kosodrzewiny i tworzą z nimi mozaikę siedliskową, jednak jest to zjawisko typowe dla położenia płatów.	Nie obserwowano występowania w płatach siedliska.	FV
Zniszczenia mechaniczne	Płaty narażone na lawiny lub też wezbrania wody w ciekach płynących ze stromo nachylonych ścian kotła. Nie obserwowano w nich jednak żadnych zniszczeń wywołanych przez czynniki naturalne. Stanowisko trudno dostępne dla turystów, co powoduje małe prawdopodobieństwo wystąpienia antropopresji.	Brak	FV
Perspektywy ochrony	Perspektywy ochrony siedliska bardzo dobre. Siedlisko znajduje się w granicach parku narodowego w miejscu praktycznie niedostępnym.		FV

Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku.	FV	100%	FV
		U1	0%	
		U2	0%	

Nie stwierdzono oddziaływań ze strony gospodarki człowieka.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Siedlisko 4080 jest ściśle związane z innymi siedliskami o charakterze subalpejskim i alpejskim, szczególnie takimi jak: ziołorośla górskie (4030), zarośla kosodrzewiny (4070) oraz torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (7110). Proponowana metodyka jest jednak bliższa metodykom przeznaczonym do kontroli stanu siedlisk ziołoroślowych, z uwagi na silne rozproszenie płatów siedliska w przestrzeni i związane z tym trudności w wyznaczeniu transektów o stałej długości.

5. Ochrona siedliska

Zalecane metody ochrony:

- ścisła ochrona dobrze wykształconych płatów rozwijających się w optymalnych warunkach (brak zagrożenia wydeptywaniem i niszczeniem mechanicznym płatów);
- odsuwanie lub grodzenie szlaków turystycznych od stanowisk siedliska, jeśli mogą być przedmiotem presji turystycznej.

6. Literatura

Anonymous 2007. The Interpretation Manual of EU Habitats EUR27 July 2007. European Commission Brussels.

Kliment J., Šibík J., Šibíková I., Jarolímek I., Dúbravcová Z., Uhlířová J.. 2010. High-altitude vegetation of the Western Carpathians — a syntaxonomical review. Biologia 65: 965–989.

Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

Mihl T., Dengler J., & S. Huck. 2010. Montane-subalpine tall-herb vegetation (*Mulgedio-Aconitetea*) in central Europe: large-scale synthesis and comparison with northern Europe. Phytocoenologia 40(2–3): 117–154

Parusel J. B.1991. *Salicetum silesiacae* ass. nova w piętrze subalpejskim Babiej Góry w Karpatach Zachodnich. Fragm. Flor. Geobot. 35(1–2): 283–293.

Parusel J. B. 2010. Nowe dla Tatr subalpejskie zbiorowisko zaroślowe. Nauka a zarządzanie obszarem Tatr i ich otoczeniem 2: 35–43, Zakopane.

Świerkosz K., Mróz W., 2004. 4080 Subalpejskie zarośla wierzby lapońskiej lub wierzby śląskiej (*Salicetum lapponum*, *Salicetum silesiacae*). W: J. Herbich (red.). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 3: Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla.Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 61–71.

Šibíková I., Šibík J., Jarolímek I., Kliment J.. 2009. Current knowledge and phytosociological data on the high-altitude vegetation in the Western Carpathians – a review. Biologia 64: 215–224.

Veselá M.1995. *Salix silesiaca* communities in the Fatra Mts. (Central Slovakia). Folia Geobot. Phytotax. 30: 33–52.

Winnicki T.1999. Zbiorowiska roślinne połonin Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Bieszczady Zachodnie, Karpaty Wschodnie). Monogr. Bieszcz. T. 4.

Zlatník A. 1928. Apercu de la végétation des Krkonoše (Riesengebirge). Preslia 7: 94–152.

Opracował: **Krzysztof Świerkosz**

5130 Zarośla jałowca pospolitego w murawach nawapiennych lub na wrzosowiskach

Fot. 1. Zarośla jałowca w murawie nawapiennej – Małe Pieniny (© J. Perzanowska).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Festuco-Brometea*
- Rząd: *Festucetalia valesiacae*
  - Związek: *Cirsio-Brachypodion pinnati*
    - *Inuletum ensifoliae* – zespół omanu wąskolistnego
    - *Thalictro-Salvietum pratensis* – kwietny step łąkowy
    - *Adonido-Brachypodietum pinnati* – murawa z miłkiem wiosennym
    - *Origano-Brachypodietum* – murawa z lebiodką pospolitą
  - Związek: *Mesobromion*
    - *Gentiano-Koelerietum pyramidatae* – zespół goryczki i strzęplicy piramidalnej
    - *Onobrychido-Brometum erecti* – zespół sparcety i stokłosy prostej

Klasa: *Seslerietea variae* (dawniej *Elymo-Seslerietea*)
- Rząd: *Seslerietalia variae*
  - Związek: *Seslerion tatrae*
    - *Carici sempervirentis-Festucetum tatrae* – zespół turzycy wiecznie-zielonej
    - *Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae* – tatrzański zespół kostrzewy pstrej

Caricetum firmae (*carpaticum*) – zespół turzycy mocnej
Festuco versicoloris-Agrostietum alpinae – zespół kostrzewy i mietlicy alpejskiej
Dendranthemo-Seslerietum variae – pienińska górska murawa naskalna

Potencjalnie:
Klasa: *Nardo-Callunetea*
Rząd: *Calluno-Ulicetalia*
Związek: *Calluno-Genistion*
Calluno-Genistetum – wrzosowisko janowcowe
Związek: *Pohlio-Callunion*
Pohlio-Callunetum – wrzosowisko knotnikowe
Związek: *Calluno-Arctostaphylion*
Arctostaphylo-Callunetum – wrzosowisko mącznicowe

2. Definicja siedliska przyrodniczego

Siedlisko obejmuje zarośla jałowca głównie na wyżynach i w górach, będące:
a) stadium sukcesyjnym zarastania mezofilnych lub kserofilnych, nawapiennych ubogich muraw zaliczanych do klas *Festuco-Brometea* i *Elyno-Seslerietea*,
b) rzadziej – stadium sukcesyjnym zarastania wrzosowisk (*Calluno vulgaris-Ulicetea minoris)*, wypasanych lub pozostawionych odłogiem.

Siedlisko to w Polsce wykształca się głównie jako stadium zarastania nawapiennych muraw kserotermicznych, prowadzące do zbiorowisk leśnych. Potencjalnie może występować również w dużych kompleksach wrzosowisk, tu jednak było obserwowane zwykle w płatach nawiązujących do muraw napiaskowych.

Ma postać zarośli jałowca o zmiennym zwarciu – optymalnie ok. 20–80%, na odpowiednim podłożu – na niżu i w górach w kompleksie z nawapiennymi murawami kserotermicznymi z kl. *Festuco-Brometea* lub też w górach z murawami z kl. *Seslerietalia variae*. W warstwie krzewów w domieszce występują takie gatunki, jak: tarnina, dereń, berberys, róża, głóg. Siedlisko może występować w miejscach, gdzie obecne jest podłoże wapienne i odpowiednie warunki cieplne i świetlne dla formowania się muraw.

Należy podkreślić, że zarośla jałowca rozwijające się na murawach napiaskowych, zgodnie z *Interpretation Manual*, nie są zaliczane do siedliska 5130. Pojawia się więc problem z klasyfikacją płatów, zlokalizowanych na murawach napiaskowych, ale ze znacznym udziałem wrzosu, które nawiązują do zbiorowisk wrzosowiskowych z rzędu *Calluno-Ulicetalia.*

3. Warunki ekologiczne

Rodzaj podłoża – kamieniste lub nieco piaszczyste, suche, o odczynie zasadowym lub obojętnym, bogatym w węglan wapnia. Gleby – pararędziny i rędziny, lessy lub czarnoziemy. Nachylenie bardzo zróżnicowane, zwykle 10°–20°. Ekspozycja najczęściej południowa, południowo-wschodnia, południowo-zachodnia. Mikroklimat – ciepły i suchy, siedlisko znosi lekkie ocienienie.

4. Typowe gatunki roślin

Gatunki typowe warstwy krzewów to: jałowiec pospolity *Juniperus communis*, głóg *Crataegus* spp., róża *Rosa* spp., tarnina *Prunus spinosa* oraz gatunki zielne, typowe dla:

a) klasy: *Festuco-Brometea*

Aster gawędka *Aster amellus*, ostrożeń pannoński *Cirsium pannonicum*, oman wąskolistny *Inula ensifolia*, kosaciec bezlistny *Iris aphylla*, len złocisty *Linum flavum*, len włochaty *Linum hirsutum*, dziewięćsił popłocholistny *Carlina onopordifolia*, szyplin jedwabisty *Dorycnium germanicum*, dzwonek boloński *Campanula bononensis*, dzwonek syberyjski *Campanula sibirica*, storczyk purpurowy *Orchis purpurea*, pszeniec różowy *Melampyrum arvense*, mikołajek polny *Eryngium campestre*, miłek wiosenny *Adonis vernalis*, goryczka krzyżowa *Gentiana cruciata*, wężymord stepowy *Scorzonera purpurea*, fiołek skalny *Viola rupestris*, sesleria błotna *Sesleria uliginosa*, turzyca niska *Carex humilis*, turzyca Michela *Carex michelii*, turzyca wczesna *Carex praecox*, starzec srebrzysty *Senecio erucifolius*, starzec polny *Senecio integrifolius*, żebrzyca roczna *Seselii annuum*, ostnica Jana *Stipa joannis*, rutewka pojedyncza *Thalictrum simplex*, przetacznik ząbkowany *Veronica austriaca*, perz siny szczeciniasty *Elymus hispidus* subsp. *barbulatus*, kostrzewa bruzdkowana *Festuca rupicola*, lebiodka pospolita *Origanum vulgare*, czyściec prosty *Stachys recta*, czyścica storzyszek *Clinopodium vulgare*, kłosownica pierzasta *Brachypodium pinnatum*, rzepik pospolity *Agrimonia eupatoria*, oman szlachtawa *Inula conyza*, turzyca sina *Carex flacca*, marzanka barwierska *Asperula tinctoria*, przytulia północna *Galium boreale*.

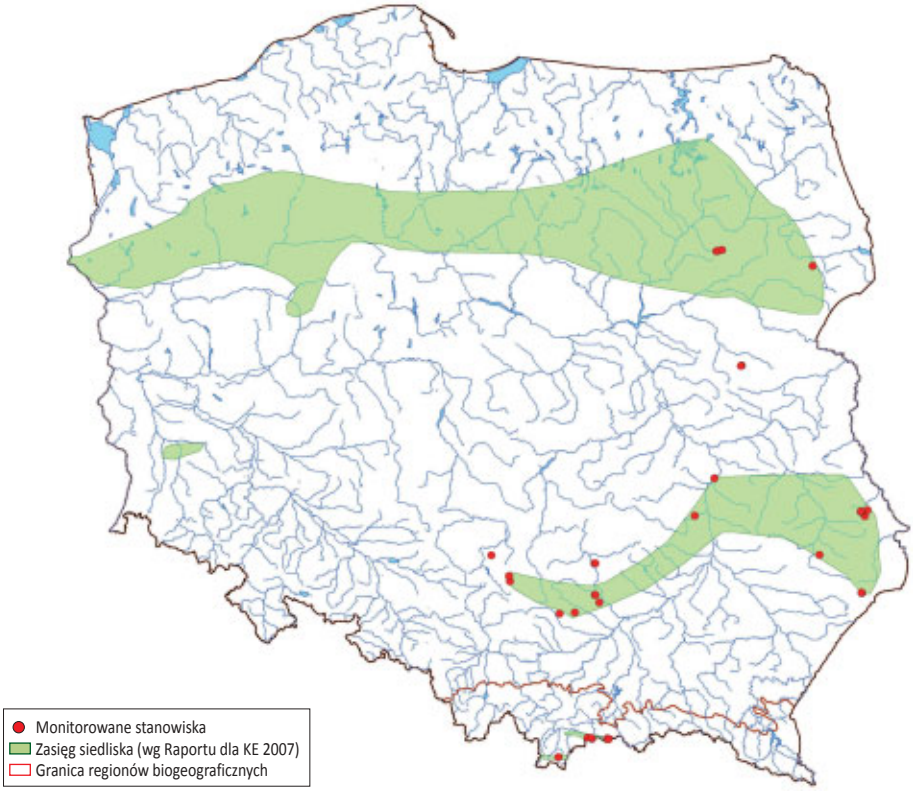
Klasy *Elyno-Seslerietea*: świerzbnica karpacka *Knautia kitaibelii*, sesleria skalna *Sesleria varia*, sesleria tatrzańska *Sesleria tatrae*, pszonak Wittmanna *Erysimum wittmannii*, posłonek alpejski *Helianthemum alpestre*, mietlica alpejska *Agrostis alpina*, stokrotnica górska *Bellidiastrum michelii*, turzyca wiecznie zielona *Carex sempervirens*, przymiotno węgierskie *Erigeron hungaricus*, kostrzewa pstra *Festuca versicolor*, ostrołódka karpacka *Oxytropis carpatica*, gnidosz dwubarwny *Pedicularis oederi*, jaskier skalny *Ranunculus oreophilus*, lepnica bezłodygowa *Silene acaulis*, leniec alpejski *Thesium alpinum*, macierzanka nadobna *Thymus pulcherrimus*.

b) Klasy: *Nardo-Callunetea*

Wrzos pospolity *Calluna vulgaris*, mącznica lekarska *Arctostaphylos uva-ursi*, bażyna czarna *Empetrum nigrum*, wrzosiec pospolity *Erica tetralix*, turzyca wrzosowiskowa *Carex ericetorum*, widlicz cyprysowy *Diphasiastrum tristachyum*, jastrzębiec baldaszkowaty *Hieracium umbellatum*, borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*, bliźniczka psia trawka *Nardus stricta*, knotnik zwisły *Pohlia nutans*.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Występowanie siedliska uwarunkowane jest obecnością muraw stopniowo zarastających przez krzewy. Murawy z klasy *Festuco-Brometea* występują na niżu w rozproszeniu, w postaci izolowanych płatów, głównie na Wyżynie Lubelskiej, Wyżynie Miechowskiej,



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, Wyżynie Śląskiej, Górach Kaczawskich oraz w dolinach dużych rzek nizinnych. W Karpatach obserwowane są w Pieninach i Pienińskim Pasie Skałkowym.

Miejscem, gdzie w Polsce występują murawy z kl. *Seslerietalia variae*, są głównie Tatry, w znacznie mniejszym stopniu Pieniny (tylko jeden zespół: *Dendranthemo-Seslerietum variae*) oraz Małe Pieniny, ale tu zespół występuje w silnie zubożonej formie. Natomiast zespół należący do klasy *Seslerietalia variae*, opisany z Babiej Góry – *Saxifrago-Festucetum versicoloris*, nie kwalifikuje się jako składnik siedliska 5130, gdyż nie występują w nim jałowce ani inne krzewy uznane za typowe dla tego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Powierzchnie monitoringowe powinny zostać zlokalizowane w głównych rejonach występowania tego siedliska, tj. w regionie alpejskim w: Tatrach, Pieninach, Małych Pieninach, a w regionie kontynentalnym: na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, w Górach

Kaczawskich, na Wyżynie Lubelskiej, na Wyżynie Miechowskiej oraz w dolinach Odry, Wisły i Bugu. Należy uzupełnić dane o rozmieszczeniu siedliska w Polsce, m.in. brak informacji o występowaniu siedliska na dużych, czynnych poligonach wojskowych.

Za stanowisko, w przypadku siedliska o kodzie 5130, uznaje się fragment płatu murawy (zwykle zlokalizowanej na stokach pagórków lub zboczach dolin), pokrytej przez zarośla jałowców. Inne ciepłolubne krzewy stanowią tu domieszkę. Na ogół brak jest warstwy drzew, a jeśli występują, to są to najczęściej sosny (na niżu i w górach) lub świerki (w górach), występujące pojedynczo w rozproszeniu lub tworzące niewielkie grupy. Od innych stanowisk płat siedliska oddzielony jest roślinnością o zdecydowanie odmiennym charakterze, najczęściej lasem lub polami uprawnymi i pastwiskami. Zarośla mogą występować także w obrębie jednego, dużego płatu murawy, ale wówczas dzieli je znaczny dystans – przynajmniej 500 m.

Trudne może być określenie granic płatu siedliska, w przypadku gdy jałowce występują w rozproszeniu. Należy się wówczas kierować stopniem pokrycia krzewów, uznając za siedlisko 5130 powierzchnię murawy, na której krzewy osiągają przynajmniej ok. 20% zwarcia, a tylko wyjątkowo mniej, lecz z wyraźnym, postępującym procesem sukcesji.

Sposób wykonania badań

Na każdym z wybranych stanowisk należy wyznaczyć jeden transekt o długości 200 m i szerokości 10 m. Po wybraniu położenia transektu tak, aby obejmował najważniejsze skupienia zarośli jałowca, należy zgodnie z przyjętą metodyką prowadzić dalsze obserwacje, tj. dokonać pomiarów wskaźników stanu siedliska na transekcie i wykonać trzy zdjęcia fitosocjologiczne – na początku, w środku i na końcu transektu. Ich położenie oraz wysokość nad poziom morza wyznaczyć przy użyciu GPS. Następnie wypełnić formularz dla stanowiska, przypisując wartości wskaźnikom i odpowiadające im oceny.

Termin i częstotliwość badań

Badania najlepiej prowadzić w miesiącach czerwiec – lipiec, tak aby roślinność zielna była łatwo identyfikowalna, a znaczna część gatunków znajdowała się w optimum kwitnienia. Prace w późniejszym okresie sezonu wegetacyjnego są możliwe, ale trzeba się liczyć z błędnymi ocenami pokrycia terenu gatunków wcześniej kwitnących oraz niemożnością identyfikacji niektórych z nich. Siedlisko z natury jest stosunkowo mało stabilne, ze względu na charakter pośredni pomiędzy siedliskami otwartymi i leśnymi. Badania mogą być prowadzone z częstotliwością raz na sześć lat, ze względu na tempo wzrostu krzewów jałowca.

Sprzęt do badań

Specjalistyczny sprzęt nie jest wymagany. Natomiast podstawowy sprzęt do badań terenowych obejmuje: odbiornik GPS, taśmę mierniczą, szczegółowe mapy topograficzne (1:10000) lub wydruki z ortofotomapy (optymalnie 1:2000). Konieczny jest też notatnik (formularz do wypełnienia) i aparat fotograficzny.

2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 5130 Zarośla jałowca pospolitego w murawach nawapiennych lub na wrzosowiskach

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na transekcie	Należy przeprowadzić ocenę szacunkową powierzchni, którą zajmują zwarte zarośla jałowców, tj. kępy przynajmniej o powierzchni ok. 2x2 m i wysokości krzewów powyżej 0,5 m; określone jako powierzchnia wielokąta obejmującego zaobserwowane kępy.
Gatunki krzewów	Należy odnotować obecność krzewów, występujących w granicach transektu, z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 10%), a gatunki które występują tylko jako pojedyncze osobniki – należy opisać jako sporadyczne. Wskaźnik pozwala na ocenę prawidłowości składu gatunkowego zbiorowiska roślinnego.
Wysokość krzewów (średnia)	Ocenić wysokość, jako średnią dla całych kęp krzewów jałowców, wyrażając ją w metrach; wskaźnik ten wskazuje pośrednio na wiek krzewów i strukturę zbiorowiska
Zwarcie krzewów w płacie	Oszacować zwarcie krzewów w płacie, wyrażając je w procentach (z dokładnością do 5%). Wskaźnik ten wskazuje na etap rozwoju i strukturę zbiorowiska.
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Określić dominujący sposób rozmieszczenia krzewów jałowców na transekcie. Wyrazić je jako: zwarty płat, kilka płatów, pojedyncze kępy, rozproszone pojedyncze krzewy. Wskaźnik mówi o etapie rozwoju zarośli i określa ich strukturę. Analizować go należy łącznie ze wskaźnikami: odnowienie i wysokość krzewów jałowców oraz zwarcie krzewów.
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5–2 m wys.)	Odnotować obecność gatunków drzew występujących w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 10%), a gatunki które występują tylko jako pojedyncze osobniki – należy opisać jako sporadyczne. Wskaźnik odnosi się do roślin wyższych od krzewów jałowca, zwykle o wysokości przynajmniej ok. 1,5–2 m; osobniki te w najbliższym czasie będą mogły ocienić zarośla i pogorszyć warunki świetlne (wskaźnik pośrednio określa warunki świetlne na transekcie).
Gatunki charakterystyczne murawy/ wrzosowiska	Odnotować obecność gatunków roślin charakterystycznych, występujących w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie – dla ok. pięciu gatunków o największym pokryciu. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 5%); wskaźnik wskazuje na rodzaj murawy i poprawność zaklasyfikowania zarośli (eliminacja stanowisk zarośli podawanych mylnie z muraw napiaskowych lub pastwisk świeżych).
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Odnotować obecność gatunków roślin zielnych, o skłonnościach do łanowego występowania, występujących w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 10%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie przez konkurencję o miejsce ze strony innych gatunków i stopień przekształcenia murawy kserotermicznej.
Odnowienie krzewów	Określić obecność młodocianych osobników jałowca jako: obecne – powszechne, obecne – słabe lub brak; Wskaźnik wyraża możliwości rozwojowe siedliska, świadczy o perspektywach jego odnowienia. Nie należy poszukiwać siewek, gdyż w wyniku obserwacji stwierdzono, że wskaźnik taki byłby obarczony dużym błędem; w wielu przypadkach są trudności z ich odszukaniem w zwartej murawie.

Obce gatunki inwazyjne	Odnotować obecność gatunków roślin obcych, inwazyjnych, występujących w granicach transektu z podaniem nazwy gatunkowej i oszacowaniem pokrycia na transekcie. Pokrycie wyraża się w procentach (w zaokrągleniu do 5%), a gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki – jako sporadyczne. Wskaźnik wskazuje na zagrożenie gatunków typowych muraw przez konkurencję o miejsce ze strony tych gatunków. Należy także zamieścić odpowiednią informację w przypadku obecności takich gatunków w sąsiedztwie stanowiska, gdy możliwa jest ich ekspansja.
Perspektywy ochrony	Ocenie podlegają możliwości ochrony siedliska i utrzymanie go w stanie niepogorszonym, na podstawie analizy możliwych do wyobrażenia czynników realnie oddziałujących na siedlisko w najbliższej przyszłości. Pod uwagę brany jest aktualny stan ochrony (obecność na obszarze chronionym i reżim ochronny), podejmowane zabiegi ochrony czynnej lub użytkowanie gospodarcze.

Uwaga! Trzy wskaźniki: **wysokość krzewów (średnia), zwarcie krzewów w płacie** oraz **struktura przestrzenna płatów zarośli** – łączą się ze sobą, wskazując na kondycję siedliska i perspektywy jego zachowania. Zbyt małe zwarcie, przy jednoczesnej obecności pojedynczych, rozproszonych, niskich osobników, nietworzących wyraźnych płatów, świadczą najprawdopodobniej o inicjalnym stadium siedliska. Przestrzeń wolną pomiędzy kępami łatwo mogą zasiedlić inne, bardziej konkurencyjne gatunki krzewów, zwłaszcza tarnina. Mogą też rozwinąć się tu drzewa, a w konsekwencji doprowadzić do ograniczenia wzrostu jałowców. Także zbyt duże zwarcie – oceniane na blisko 100% – powoduje z kolei ocienianie krzewów przez inne, sąsiadujące z nimi, co skutkuje obsychaniem krzewów, a ponadto brakiem miejsc do odnawiania się tego światłolubnego gatunku. W takich warunkach wycofują się także gatunki roślin zielnych, tworzących murawę.

Stadia inicjalne są potrzebne do prawidłowego funkcjonowania siedliska; są też obecne na wszystkich stanowiskach, zajmując różne powierzchnie, ale obok nich powinny występować stadia bardziej zaawansowane wiekowo oraz już rozwinięte.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 5130 Zarośla jałowca pospolitego w murawach nawapiennych lub na wrzosowiskach

Wskaźnik	Ocena		
	Właściwy FV	Niezado walający U1	Zły U2
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na stanowisku	Nie podlega zmianom lub zwiększa się, na ogół ok. >3 a (>15% pow. transektu)	Inne kombinacje, powierzchnia zwykle w zakresie 1–3 a (5–15% pow. transektu)	Wyraźny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze, ok. <1a (<5% pow. transektu)
Specyficzna struktura i funkcje			
Gatunki krzewów	Pełny zestaw gatunków typowych: jałowiec pospolity, dereń świdwa, róża, głóg, tarnina, szakłak	Sporadycznie jałowiec, wysokie pokrycie przez tarninę	Obecne inne krzewy, bardziej mezofilne, np. bez czarny, trzmielina; sporadyczny udział gatunków typowych, masowe występowanie tarniny
Wysokość krzewów (średnia)	>0,8 m	0,2–0,8 m	<0,2m

Zwarcie krzewów w płacie	20–80%	10–20% lub 80–90%	<10% lub 90–100%
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Zwarty płat lub kilka płatów	Kępy niewielkie lub rozproszone osobniki na całym transekcie	Brak kęp lub tylko pojedyncze osobniki
Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5 m wys.)	Brak lub pojedyncze osobniki	Zwarcie <20%	Masowe występowanie – zwarcie >20%
Gatunki charakterystyczne murawy/wrzosowiska	Liczne gatunki typowe (z kl. *Festuco-Brometea*), występujące obficie	Bezwzględna dominacja 1–2 gatunków typowych, pozostałych brak lub występujące nielicznie	Brak większości gatunków lub występujące sporadycznie, żaden nie należy do dominantów
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Brak lub pojedyncze osobniki	Wyraźne kępy lub rozproszone pojedyncze osobniki na całej przestrzeni	Masowe występowanie, zwłaszcza dużych bylin
Odnowienie krzewów	Obecne, powszechne	Obecne, ale rzadkie	Brak lub sporadyczne
Obce gatunki inwazyjne	Brak	Pojedyncze lub w niewielkich kępach, jeden gatunek	Więcej niż jeden gatunek, występujący masowo lub w dużych płatach
Oceny parametrów			
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających	Inne kombinacje	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki krzewów
- Gatunki charakterystyczne murawy/wrzosowiska
- Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5–2 m wys.)

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**5130 Zarośla jałowca pospolitego w murawach nawapiennych lub na wrzosowiskach**
Nazwa stanowiska	Poradów

Typ stanowiska	Badawcze
Zbiorowiska roślinne	*Inuletum ensifoliae*
Opis siedliska na stanowisku	Południowe zbocza pagórków położonych na północ od drogi przechodzącej przez wieś Poradów. Na wierzchowinie i u podstawy zboczy – pola uprawne oraz pojedyncze łąki, a bliżej drogi – zabudowania. Zagłębienia terenu na zboczach, podobnie jak najniższe ich partie zarastają krzewami i drzewami. Wysokość zboczy do kilkunastu metrów
Powierzchnia płatów siedliska	0,5 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszar Natura 2000 Poradów
Zarządzający terenem	Własność prywatna
Współrzędne geograficzne	N 50° 19' ...'' E 20° 03' ...''
Wymiary transektu	Powierzchnia prostokątna o wymiarach 20x100m
Wysokość n.p.m.	299–305 m n.p.m.
Nazwa obszaru N2000	
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2010
Typ monitoringu	zintegrowany
Ekspert lokalny	Joanna Perzanowska
Dodatkowi eksperci	
Zagrożenia	Głównym zagrożeniem dla siedliska na stanowisku jest sukcesja naturalna
Inne wartości przyrodnicze	Siedlisko 6210
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Niewielki, nie objęty dotychczas żadną formą ochrony obiekt, narażony na niekorzystne przemiany, wobec braku użytkowania
Wykonywane działania ochronne	Brak
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Najkorzystniejszym działaniem byłby wypas ew. wykaszanie muraw, eliminacja krzewów i drzew ekspansywnych, jak tarnina itp.
Data kontroli	8.06.2010
Uwagi dodatkowe	

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 50° 19' ...'' – E 20° 03' ...'' Wys. n.p.m.: 299 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: 40 Ekspozycja: SW Zwarcie warstw B – 20%, C – 80% Wysokość warstw B –max. 2,5 m, śr. 70 cm; C – 30 cm *Inuletum ensifoliae* B: *Cerasus avium* +, *Crataegus* sp. + *Juniperus communis* 2, *Larix europaea* + *Rosa canina* + C: *Achillea pannonica* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Anthyllis vulneraria* +, *Brachypodium pinnatum* 2, *Campanula bononiensis* +, *Campanula sibirica* +, *Carex humilis* +, *Centaurea scabiosa* +, *Cerasus avium* +, *Cerinthe minor* +, *Cornus sanquinea* +, *Coronilla varia* +, *Crataegus* sp. +, *Crepis* sp. +, *Echium vulgare* +, *Euphorbia cyparissias* 1, *Galium pumillum* +, *Galium boreale* +, *Inula ensifolia* 4, *Ligusticum vulgare* +, *Medicago falcata* +, *Melampyrum arvense* +, *Onobrychis arenaria* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Plantago lanceolata* +, *Poa compressa* +, *Potentilla heptaphylla* +, *Quercus sesilis* +, *Ranunculus* sp. +, *Rosa canina* +, *Salvia pratensis* 1, *Salvia verticillata* +, *Sanquisorba minor* 2, *Scabiosa ochroleuca* +, *Taraxacum officinale* +, *Thymus marschallianus* +, *Thymus pannonicus* 1
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 50° 19' ...'' – E 20° 03' ...'' Wys. n.p.m.: 301 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: 50 Ekspozycja: W Zwarcie warstw A – 1%; B – 25%, C – 90% Wysokość warstw A – 3 m; B –max. 1,5 –2,5 m, śr. 70 cm; C – 35 cm *Inuletum ensifoliae* B: *Prunus spinosa* + *Coprnus sanquinea* + *Juniperus communis* 2 *Rosa canina* + C: *Achillea pannonica* +, *Brachypodium pinnatum* +, *Campanula bononiensis* +, *Carex humilis* 2, *Centaurea scabiosa* +, *Cerasus avium* +, *Coronilla varia* +, *Crataegus* sp. +, *Crepis* sp. 2, *Echium vulgare* +, *Euphorbia cyparissias* 1, *Festuca rubra* +, *Fragaria viridis* +, *Galium boreale* 1, *Inula ensifolia* 5, *Ligusticum vulgare* +, *Melampyrum arvense* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Plantago lanceolata* +, *Poa compressa* +, *Potentilla heptaphylla* 1, *Quercus sesilis* +, *Ranunculus* sp. +, *Rosa canina* 1, *Salvia pratensis* +, *Salvia verticillata* +, *Sanquisorba minor* 2, *Scabiosa ochroleuca* +, *Sorbus aucuparia* +, *Stellaria holostea* +, *Thymus pannonicus* +, *Thymus marschallianus* +, *Viola hirta* +

Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: N 50° 19' ...'' – E 20° 03' ...'' Wys. n.p.m.: 305 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m Nachylenie: 45 Ekspozycja: W Zwarcie warstw B – 30%, C – 85% Wysokość warstw B –2 m, śr. 80 cm; C – 20 cm *Inuletum ensifoliae* B: *Ligusticum vulgare* + *Sorbus aucuparia* + *Cerasus avium* + *Juniperus communis* 2 *Rosa canina* 2 C: *Achillea pannonica* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Anthyllis vulneraria* +, *Asperula cynanchica* +, *Aster amellus* +, *Brachypodium pinnatum* 1, *Briza media* +, *Campanula sibirica* +, *Carex humilis* 1, *Centaurea scabiosa* +, *Cerasus avium* +, *Convulvulus arvensis* +, *Cornus sanquinea* +, *Coronilla varia* +, *Crataegus* sp. +, *Euphorbia cyparissias* 1, *Festuca rubra* +, *Fraxinus excelsior* +, *Galium mollugo* +, *Hieracium pilosella* +, *Hypericum perforatum* +, *Inula ensifolia* 4, *Juniperus communis* +, *Koeleria glauca* +, *Lotus corniculatus* +, *Melampyrum pratense* +, *Onobrychis arenaria* +, *Ononis arvensis* +, *Pirus communis* +, *Plantago lanceolata* +, *Plantago media* +, *Poa compressa* +, *Potentilla heptaphylla* +, *Quercus sesilis* +, *Ranunculus* sp. +, *Rosa canina* 1, *Salvia pratensis* +, *Salvia verticillata* +, *Sanquisorba minor* 1, *Scabiosa ochroleuca* +, *Thymus pannonicus* +, *Thymus marschallianus* +, *Viburnum opulus* +

TRANSEKT			
Wskaźniki	**Opis**	**Wartość wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		0,1 ha	FV
Specyficzna struktura i funkcja			**U1**
Powierzchnia zajęta przez siedlisko na transekcie	**%**	30–40%	FV
Gatunki krzewów	Podać polską i łacińską nazwę, wraz z procentowym udziałem w warstwie krzewów	wiśnia ptasia *Cerasus avium* <1%, dereń *Cornus sanquinea* 5%, jałowiec *Juniperus communis* 80%, ligustr *Ligusticum vulgare* <1% , tarnina *Prunus spinosa* 5%, róża *Rosa canina* 10%, jarzębina *Sorbus aucuparia* <1%	U1
Wysokość krzewów (średnia)	Wyrażona w metrach	Max. 2,5 m; śr. 0,8–1m	FV
Zwarcie krzewów w płacie	W%	15–20%	U1
Struktura przestrzenna płatów zarośli	Jeden zwarty płat lub kilka płatów, lub też niewielkie kępy albo pojedyncze jałowce w rozproszeniu na murawie/wrzosowisku;	Kilka płatów lub niewielkie kępy, lub też pojedyncze jałowce w rozproszeniu na murawie	U1

Udział gatunków drzewiastych (powyżej 1,5 m wys.)	Podać polską i łacińską nazwę, oszacować procent pokrycia transektu lub klasy: pojedyncze, rzadkie, częste	wiśnia ptasia *Cerasus avium*: <1%; sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* <1%	U1
Gatunki charakterystyczne murawy kserotermicznej/wrzosowiska	Podać polską i łacińską nazwę (pięć gatunków o największym pokryciu)	oman wąskolistny *Inula ensifolia*, turzyca niska *Carex humilis*, aster gawędka *Aster amellus*, kłosownica pierzasta *Brachypodium pinnatum*, szałwia łąkowa *Salvia pratensis*	FV
Gatunki ekspansywnych roślin zielnych	Podać polską i łacińską nazwę wraz z procentowym pokryciem transektu	Brak	FV
Stan zdrowotny jałowców	Ocenić stopień uszkodzeń, częstość obeschniętych krzewów, wyciętych	Mały procent krzewów uschniętych	U1
Odnowienie jałowców (obecność nalotu – do ok. 30 cm wys.)	Ocenić, czy występuje, a jeśli tak, to czy rzadko,czy często	Słabe, ale obecne	FV
Obce gatunki inwazyjne	Podać polską i łacińską nazwę wraz z częstością występowania, wraz z procentowym pokryciem transektu lub wyrażonym klasach: pojedyncze, rzadkie, częste	Brak	FV
Perspektywy ochrony	Teren bez tradycji ochroniarskich, brak użytkowania kośno-pasterskiego i brak zwierząt gospodarskich w okolicznych domach. Zapoczątkowany proces sukcesji, na co wskazuje obecność młodych osobników różnych gatunków drzew w murawie. Ponadto zbocze powoli zarasta różami i tarniną, oraz zaroślami śliw od podnóża. W najbliższych latach prawdopodobnie murawa i jałowce zostaną ocienione przez konkurencyjne gatunki. W sąsiedztwie rozrasta się robinia akacjowa – silna ekspansja.		U1

Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	30%	U1
		U1	65%	
		U2	5%	

Działalność człowieka				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Brak użytkowania

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Metodyka może zostać zaadaptowana do badania siedlisk o charakterze zaroślowym. Należą do nich: zarośla wierzby śląskiej, zarośla kosodrzewiny, zarośla rokitnika i wierzby piaskowej.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Znaczna część zasobów siedliska zlokalizowana jest na terenach nieobjętych ochroną obszarową i użytkowanych gospodarczo, pozostała w parkach narodowych i rezerwatach przyrody, gdzie obowiązuje ochrona ścisła. Niestety, nie jest to właściwa forma ochrony dla tego siedliska, gdyż stanowi ono stadium sukcesyjne prowadzące do zbiorowisk leśnych.

Aktualny stan ochrony tego siedliska związany jest z dominującymi sposobami użytkowania gruntów. Na dawnych pastwiskach, na nawapiennych murawach (*Festuco-Brometea*) na ogół zaprzestano użytkowania. W procesie sukcesji zaczęły się na nich rozwijać różnego typu zarośla. Część z nich stanowią zarośla z jałowcem pospolitym. Z kolei wrzosowiska, występujące zwykle na dawnych poligonach, na ogół podlegają sukcesji w kierunku zbiorowisk borowych. Po zaprzestaniu ich użytkowania przez wojsko, także ulegają sukcesji, choć rzadko porastają jałowcami.

Wydaje się, że obecnie zarośla jałowca znajdują się w takiej fazie rozwoju, która sprzyja ich zachowaniu w dobrym stanie. Nawet na obszarach chronionych, gdzie podejmuje się działania ochrony czynnej muraw, zwykle jałowce były pozostawiane, mimo wycinania innych, bardziej ekspansywnych krzewów, jak tarnina czy dereń. W kolejnych latach, postępujące procesy sukcesji będą prowadzić do pojawiania się w zaroślach coraz większej ilości drzew. Ich dalszy rozwój i osiągnięcie wymiarów, przy których ocienią zarośla, będzie początkiem fazy ustępowania krzewów jałowca; docelowo pozostaną one jako domieszka w podszycie, w zbiorowisku leśnym. Zjawisko takie obserwujemy w lasach sosnowych, gdzie jałowce są bardzo częstym składnikiem podszytu, zwłaszcza na gruntach piaszczystych. W przypadku muraw jednak, ocienienie stanowisk prowadzi do ich likwidacji. Zarośla w naszych warunkach klimatycznych są krótkotrwałym stadium sukcesyjnym i tylko ich użytkowanie – najlepiej przez wypas – zapobiegnie dalszej sukcesji. Oznacza to konieczność monitorowania znanych stanowisk i w razie potrzeby inicjowania działań ochrony czynnej.

Istnieje też niebezpieczeństwo mechanicznego niszczenia krzewów – ich wycinania, wypalania, a nawet podorywania muraw i zarośli w celu zwiększenia areału gruntów rolnych. Stosunkowo często mogą się zdarzyć przypadki zalesień tzw. nieużytków, co powoduje formowanie zbiorowisk leśnych, czyli w konsekwencji ocienienie i eliminację zarośli.

Dotychczas na niewielką skalę prowadzono działania ochronne tego typu siedliska, zainicjowane jednak na ogół potrzebą ochrony innych siedlisk, głównie muraw kserotermicznych lub poszczególnych, rzadkich gatunków, np. obuwika pospolitego. Na stanowiskach położonych w strefie ochrony ścisłej, należałoby wytypować pewne płaty siedliska do utrzymania w toku ochrony czynnej, doprowadzić do zmiany reżimu ochronnego tego fragmentu terenu i zaplanować sukcesywne usuwanie drzew i nadmiernie ekspansywnych krzewów (głównie tarniny i derenia). Ochrona procesów naturalnych doprowadzi prawdopodobnie lokalnie do zaniku tego siedliska, gdyż naturalna sukcesja, niehamowana, np. wypasem, przebiega szybciej niż ewentualne odtwarzanie siedliska.

6. Literatura

Grodzińska K. 1970. Zbiorowiska kserotermiczne Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skałkowy). Fragm. Flor. Geobot. 16(3): 401–432.

Grodzińska K. 1975. Flora i roślinność Skalic Nowotarskich i Spiskich. Fragm. Flor. Geobot. 21: 149–246.

Grodzińska K., Jasiewicz A., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1982. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. W: K. Zarzycki (red.), Przyroda Pienin w obliczu zmian. Studia Nat. B. 30: pod opaską.

Kaźmierczakowa R. (red.). 2004. Charakterystyka i mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. Studia Nat. 49: 1–348.

Kaźmierczakowa R., Perzanowska J., Wróbel I., Zarzycki J. 1999. Operat ochrony lądowych ekosystemów nieleśnych Pienińskiego Parku Narodowego. IOP PAN, Kraków, msc.

Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 1996. Zbiorowiska roślinne. W: Z. Mirek, Z. Głowaciński, K. Klimek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podtatrze 3, Wyd. Tatrzański Park Narodowy, Zakopane–Kraków.

Opracowała: **Joanna Perzanowska**

6150 Wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*)

Fot. 1. Rozległe płaty muraw acydofilnych (zespół *Oreochloo distichae-Juncetum trifidi*) w okolicach Siwej Przełęczy w Tatrach Zachodnich (© M. Kozak).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Juncetea trifidi* (*Caricetea curvulae)*

Rząd: *Caricetalia curvulae*

Związek: *Juncion trifidi*

Oreochloo distichae-Juncetum trifidi – zespół boimki dwurzędowej i situ skucina

Oreochloetum distichae (subnivale) – subniwalny zespoł boimki dwurzędowej

Oreochloa disticha-Gentiana frigida – zbiorowisko boimki dwurzędowej i goryczki przezroczystej

Junco trifidi-Festucetum airoidis – zespół situ skucina i kostrzewy niskiej

Carici (*rigidae*)*-Festucetum airoidis* – zespół turzycy tęgiej i kostrzewy niskiej

Potentillo aureae-Festucetum airoidis – zespół pięciornika złotego i kostrzewy niskiej

Klasa: *Salicetea herbaceae*

Rząd: *Salicetalia herbaceae*

Związek: *Salicion herbaceae*

Polytrichetum sexangularis – zespół płonnicza (płonnika) górskiego
Salicetum herbaceae – zespół wierzby zielnej
Luzuletum alpino-pilosae – zespół kosmatki brunatnej
Poo-Cerastietum cerastoidis – zespół wiechliny i rogownicy trójszyjkowej

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko 6150 obejmuje zbiorowiska muraw wysokogórskich ze związku *Juncion trifidi*, które rozwijają się na podłożu ubogim w węglan wapnia i często towarzyszą im zbiorowiska wyleżyskowe ze związku *Salicion herbaceae* (Matuszkiewicz 2001). Murawy acydofilne stanowią klimaksowe zbiorowiska piętra alpejskiego, tworząc zwykle rozległe płaty na zboczach i grzbietach górskich, a także piętra subniwalnego, gdzie występują na niewielkich półkach skalnych. Specyficzne, skrajnie wysokogórskie fitocenozy wyleżyskowe wykształcają się natomiast w miejscach szczególnie długiego zalegania dużych mas śniegu (np. dna kotłów polodowcowych lub ocienione wypłaszczenia pod ścianami skalnymi). Powoduje to znaczne skrócenie okresu wegetacyjnego żyjących tam roślin, do najwyżej 3–4 miesięcy, a w skrajnych przypadkach nawet poniżej 50 dni (Pawłowski 1977).

W zależności od regionu (pasma górskiego) oraz warunków siedliskowych (wysokość nad poziomem morza, długość zalegania pokrywy śnieżnej) w obrębie siedliska 6150 wyróżnia się cztery podtypy (Mróz, Perzanowska 2004):

- Wysokogórskie murawy acydofilne hal i połonin w Karpatach (6150-1) – dominujący typ zbiorowisk na zboczach i grzbietach piętra alpejskiego w bezwapiennych rejonach Karpat Zachodnich oraz na niewielkich powierzchniach w najwyższych położeniach Bieszczadów Zachodnich. Zdecydowanie największą powierzchnię zajmuje najbardziej „typowy" dla związku *Juncion trifidi*, tatrzański zespół *Oreochloo distichae-Juncetum trifidi*, natomiast płaty muraw acydofilnych występujące na Babiej Górze (zespół *Junco trifidi-Festucetum airoidis*) oraz w Bieszczadach Zachodnich (zespół *Potentillo aureae-Festucetum airoidis*) są znacznie bardziej zubożałe w gatunki charakterystyczne (Winnicki 1999, Balcerkiewicz, Pawlak 2004). Pomimo tego zarówno murawy babiogórskie, jak i bieszczadzkie odznaczają się lokalnie bardzo wysokim walorem przyrodniczym.
- Murawy acydofilne piętra subniwalnego Tatr (6150-2) – skrajnie wysokogórskie, występujące w najwyższych partiach Tatr Wysokich (powyżej 2100–2300 m n.p.m.) zbiorowiska o mniej zwartej runi w porównaniu do muraw acydofilnych rosnących w piętrze alpejskim (podtyp 6150-1). Na stromych zboczach i półkach skalnych rozwija się zespół *Oreochloetum distichae* (*subnivale*), natomiast w miejscach bardziej wypłaszczonych, z grubszą warstwą gleby – zbiorowisko *Oreochloa disticha-Gentiana frygida*.
- Wysokogórskie murawy acydofilne w Sudetach (6150-3) – podtyp obejmujący zespół *Carici (rigidae)-Festucetum airoidis* o bardzo ograniczonym areale w Polsce. Typowe murawy, charakteryzujące się m.in. większym bogactwem florystycznym i obecnością situ skucina *Juncus trifidus* występują jedynie w piętrze alpejskim na Śnieżce (powyżej ok. 1400 m n.p.m.). Niżej, w piętrze subalpejskim Karkonoszy oraz na szczycie Śnieżnika Kłodzkiego spotykane są już tylko płaty zubożałe. Być może siedlisko to

Fot. 2. Płat zespołu *Junco trifidi-Festucetum airoidis* na głównym grzbiecie w masywie Babiej Góry (© K. Kozłowska).

reprezentują również występujące głównie w piętrze subalpejskim murawy bliźniczkowe należące do zespołu *Carici rigidae-Nardetum* (patrz rozdział II. 4).

- Wysokogórskie bezwapienne wyleżyska śnieżne (6150-4) – specyficzne, skrajnie wysokogórskie siedlisko wykształcające się w miejscach długiego zalegania śniegu. Występuje w najwyższych partiach Tatr, Babiej Góry oraz Karkonoszy. W zależności od długości zalegania pokrywy śnieżnej oraz typu podłoża wykształcają się płaty reprezentujące następujące zespoły:
  - zespół *Polytrichetum sexangularis* – pionierskie zbiorowisko mszaków rozwijające się tam, gdzie pokrywa śnieżna utrzymuje się przez ok. 10 miesięcy w roku. Znane jest z pięter alpejskiego i subalpejskiego Tatr, Babiej Góry i Karkonoszy;
  - zespół *Salicetum herbaceae* – występuje w Tatrach i na Babiej Górze, wykształcając się w miejscach, gdzie śnieg zalega ok. 8–10 miesięcy;
  - zespół *Luzuletum alpino-pilosae* – szeroko rozpowszechniony w Tatrach oraz występujący również na Babiej Górze zespół nawiązujący florystycznie do muraw acydofilnych (zw. *Juncion trifidi*), zbiorowisk piargowych (zw. *Androsacion alpinae*) oraz traworośli (zw. *Calamagrostion*), wykształcający się w miejscach z nieco mniej trwałą pokrywą śnieżną;
  - zespół *Poo-Cerastietum cerastoidis* – stwierdzony w Tatrach Wysokich specyficzny zespół wykształcający się w niewielkich zagłębieniach, na dość żyznym podłożu.

W Polsce, a szczególnie na terenie Tatr, większość płatów siedliska 6150 ma charakter naturalny, a często nawet pierwotny. Murawy acydofilne jako zbiorowiska klimak-

Fot. 3. Zaawansowane procesy erozyjne na intensywnie użytkowanych narciarsko fragmentach muraw w pobliżu kopuły szczytowej Kasprowego Wierchu (Tatry Zachodnie) (© M. Kozak).

sowe piętra alpejskiego i subniwalnego są zbiorowiskami trwałymi, niepodlegającymi zmianom sukcesyjnym. Podobnie trwałe są zbiorowiska wyleżyskowe, o ile nie następują lokalne zmiany warunków mikroklimatycznych lub/i orograficznych, które zapewniają gromadzenie się i utrzymywanie dużych ilości śniegu. Większą dynamikę wykazują jedynie niektóre płaty muraw, występujące przy granicy z piętrem subalpejskim oraz w pobliżu ruchomych piargów. Warto podkreślić, że część muraw piętra alpejskiego oraz subalpejskiego była dawniej użytkowana pastersko, miejscami bardzo intensywnie. Niektóre niżej położone płaty powstały wskutek wykarczowania naturalnych zarośli subalpejskich w celu zwiększenia powierzchni wykorzystywanej jako wysokogórskie, sezonowe pa-

Fot. 4. Północne ściany Koziego Wierchu (Tatry Wysokie) – siedlisko acydofilnych luźnych muraw piętra subniwalnego (© M. Kozak).

Fot. 5. Płat zespołu *Luzuletum alpino-pilosae* na wyleżysku śnieżnym w Koziej Dolince (Tatry Wysokie) (© M. Kozak).

stwiska. Fitocenozy takie mają charakter półnaturalny i czasem nawiązują składem florystycznym do muraw bliźniczkowych (Balcerkiewicz 1984). Charakteryzują się one m.in. zwiększonym udziałem mietlicy alpejskiej *Agrostis rupestris* oraz śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa* – gatunków chętniej zasiedlających intensywnie wydeptywane lub spasane siedliska wysokogórskie.

3. Warunki ekologiczne

Siedlisko 6150 rozwija się na płytkich i kamienistych glebach o kwaśnym odczynie (litosole, rankery). W najwyższych i najbardziej stromych miejscach, zwłaszcza w piętrze subniwalnym Tatr, gdzie nachylenie wynosi średnio 40–50° (podtyp 6150-2) roślinność pojawia się niemal wyłącznie na półkach i w załomach skalnych. W miejscach bardziej wypłaszczonych, na stokach i grzbietach, wykształca się nieco grubsza warstwa (od kilku do kilkunastu centymetrów) gleby, na której rosną dość zwarte i stosunkowo duże płaty muraw (podtypy 6150-1 i 6150-3). W miejscach wilgotniejszych, głównie w lokalnych zagłębieniach i miejscach ocienionych, gdzie długo zalega śnieg, tworzą się płaty zbiorowisk wyleżyskowych (podtyp 6150-4). W Tatrach i Karkonoszach podłoże skalne stanowią głównie skały krystaliczne, przeważnie granitoidy, natomiast na Babiej Górze i w Bieszczadach Zachodnich ubogie w węglan wapnia warstwy fliszu karpackiego. Na podłożu wapiennym siedlisko rozwija się znacznie rzadziej i tylko wtedy, gdy wytworzył się gruby i kwaśny poziom próchniczy skutecznie izolujący od skał zasadowych.

Płaty omawianego siedliska związane są z typowo wysokogórskimi warunkami klimatycznymi, charakteryzującymi się m.in. bardzo niską średnią temperaturą roczną (poniżej około 2°C), dużymi sumami opadów (przeważnie znacznie ponad 1000 mm rocznie), silnymi wiatrami oraz krótkim okresem wegetacyjnym. W skrajnych przypadkach (podtyp 6150-4) okres rozwoju roślin skrócony jest do zaledwie kilku tygodni.

4. Typowe gatunki roślin

Za rośliny typowe dla siedliska 6150 uznano taksony charakterystyczne lub wyróżniające dla związków *Juncion trifidi* oraz *Salicion herbaceae* według ujęcia zawartego w opracowaniu Matuszkiewicza (2001) oraz wybranych prac dotyczących roślinności wysokogórskiej (Medwecka-Kornaś i in. 1977, Pawłowski 1977, Winnicki 1999, Balcerkiewicz, Pawlak 2004, Kočí 2007). Wymieniono także kilka innych gatunków, które są w mniej lub bardziej widoczny sposób związane z tym typem siedliska. Wiele z tych gatunków to rośliny wysokogórskie, często ograniczone swym zasięgiem w Polsce do jednego pasma górskiego. Są wśród nich gatunki szczególnie cenne przyrodniczo, takie jak endemity oraz gatunki zamieszczone na czerwonej liście Polski (Zarzycki, Szeląg 2006) lub w czerwonych księgach: Polski (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001) oraz polskich Karpat (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), a także na czerwonej liście Dolnego Śląska (Kącki i in. 2003).

Poniżej zamieszczono wykaz najbardziej typowych roślin dla omawianego siedliska. Należy nadmienić, że ze względu na wciąż jeszcze niepełne poznanie zróżnicowania tego typu zbiorowisk, listę tę należy traktować jako prowizoryczną i z całą pewnością niepełną. W sposób szczególny dotyczy to tzw. „roślin niższych" oraz porostów. Poszcze-

Fot. 6. Boimka dwurzędowa (*Oreochloa disticha*) – jeden z częściej występujących w Tatrach gatunków charakterystycznych dla acydofilnych muraw (© M. Kozak).

Fot. 7. Kwitnące pędy związanej z wyleżyskami śnieżnymi wierzby zielnej (*Salix herbacea*) (© M. Kozak).

gólne gatunki ułożono w porządku alfabetycznym według nazw łacińskich. Gwiazdką oznaczono gatunki charakterystyczne dla bezwapiennych wyleżysk śnieżnych (związek *Salicion herbaceae*).

Wykaz gatunków

Mietlica skalna *Agrostis rupestris*, żyłecznik halny *Alectoria ochroleuca*, naradka tępolistna *Androsace obtusifolia*, wątrobowiec *Anthelia juratzkana**, owsica pstra *Avenula versicolor*, dzwonek alpejski *Campanula alpina*, turzyca tęga *Carex bigelowii* subsp. *rigida*, turzyca dacka *Carex dacica*, turzyca Lachenala *Carex lachenalii**, turzyca skalna *Carex rupestris*, rogownica trójszyjkowa *Cerastium cerastioides**, płucnica islandzka *Cetraria islandica*, chrobotek leśny *Cladonia arbuscula*, chrobotek strojny *Cladonia bellidiflora*, chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina*, widlicz alpejski *Diphasiastrum alpinum*, goryczka przezroczysta *Gentiana frigida*, kostrzewa niska *Festuca airoides*, oskrzelka rynienkowata *Flavocetraria cucullata*, oskrzelka niwalna *Flavocetraria nivalis*, szarota drobna *Gnaphalium supinum**, jastrzębiec alpejski *Hieracium alpinum*, wroniec widlasty *Huperzia selago*, sit skucina *Juncus trifidus*, *Kiaeria falcata**, *Kiaeria starkei**, złocieniec alpejski *Leucanthemopsis alpina*, kosmatka brunatna *Luzula alpino-pilosa**, kosmatka kłosowa *Luzula spicata*, mokrzyca rozchodnikowa *Minuartia sedoides*, wątrobowiec *Moerckia blyttii**, *Oligotrichum hercynicum**, boimka dwurzędowa *Oreochloa disticha*, wiechlina alpejska *Poa alpina**, wiechlina granitowa *Poa granitica**, wiechlina niska *Poa supina**, płonnicz (płonnik) górski *Polytrichastrum sexangulare**, pierwiosnek maleńki *Primula minima*, sasanka alpejska *Pulsatilla alba*, skalniczek wełnisty *Racomitrium lanuginosum*, jaskier halny *Ranunculus pseudomontanus**, wierzba zielna *Salix herbacea**, saussurea wielogłowa *Saussurea pygmaea*, starzec kraiński *Senecio carniolicus*, starzec karpacki *Senecio carpaticus*, lepnica bezłodygowa *Silene acaulis* subsp. *norica*, sybaldia rozesłana *Sibbaldia procumbens**, szydlina różowa *Thamnolia vermicularis*.

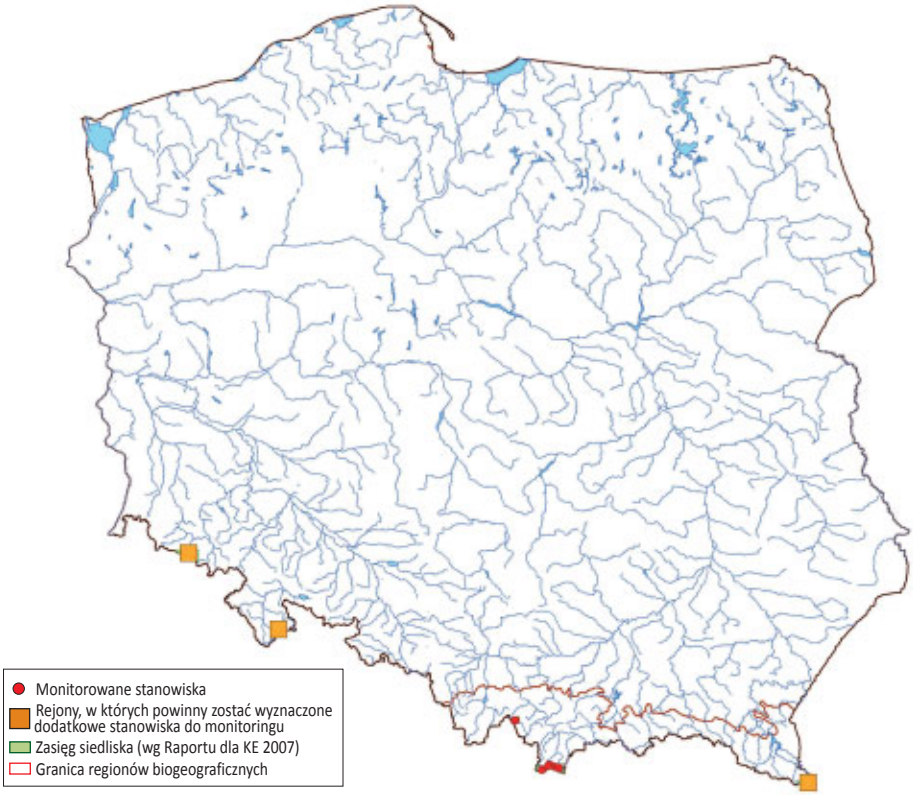
Fot. 8. Dzwonek alpejski (*Campanula alpina*) – gatunek alpejski, w Polsce występujący tylko na obszarze Tatr, w płatach siedliska 6150 (© M. Kozak).

Fot. 9. Goryczka lodnikowa (*Gentiana frigida*) – gatunek typowy dla płatów muraw rozwijających się w piętrze subniwalnym (© M. Kozak).

Z oczywistych względów najwięcej z wymienionych powyżej gatunków występuje w Tatrach. W Sudetach siedlisko to wyróżnia się przede wszystkim znacznie większym udziałem turzycy tęgiej *Carex bigelowii* subsp. *rigida*, a także liczniejszym występowaniem wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris* oraz rdestu wężownika *Polygonum bistorta*. Ponadto, w Karkonoszach w płatach tego siedliska rośnie również rzadki i endemiczny dla tego pasma dzwonek karkonoski *Campanula bohemica* subsp. *bohemica*, spotykany także na nieco innych siedliskach (Fabiszewski 1985). Z kolei turzyca dacka *Carex dacica* oraz bardzo rzadkie – turzyca skalna *Carex rupestris* i sesleria Bielza *Sesleria bielzii*, są typowe dla mocno zubożałych w gatunki alpejskie muraw bieszczadzkich, wyróżniających się też większym udziałem pięciornika złotego *Potentilla aurea* oraz macierzanki halnej *Thymus alpestris* (Winnicki 1999).

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko 6150 w Polsce występuje wyłącznie w rejonie alpejskim w najwyższych partiach Karpat oraz Sudetów. Zdecydowanie największą powierzchnię zajmuje w Tatrach (np. Szafer i in. 1923, 1927, Pawłowski 1926, Pawłowski, Stecki 1927, Pawłowski i in. 1928, Lisowski 1966, Balcerkiewicz 1984, Myczkowski i in. 1985, Kosiński 1999, Górski 2002). Ponadto, zostało stwierdzone na Babiej Górze (Walas 1933, Celiński, Wojterski 1961, Balcerkiewicz, Pawlak 2004), w Karkonoszach (Fabiszewski 1985, Fabiszewski, Wojtuń 2001), a w mocno zubożałej postaci również w masywie Śnieżnika Kłodzkiego oraz w Bieszczadach Zachodnich (Winnicki 1999).



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Ze względu na stosunkowo małą powierzchnię zajmowaną przez to typowo wysokogórskie siedlisko na terenie Polski, monitoring należy prowadzić we wszystkich obszarach, na których występuje. Z tego samego powodu zagęszczenie stanowisk, wyrażone stosunkiem liczby stanowisk do całkowitej powierzchni siedliska, powinno być większe niż w przypadku bardziej rozpowszechnionych siedlisk. Transekty o wymiarach około 100–200x10–15 m należy wyznaczać tak, aby ująć maksymalne zróżnicowanie typów fitocenoz reprezentujących badane siedlisko w danym miejscu. Nie ma przy tym znaczenia usytuowanie transektu na zboczu (po poziomicach czy prostopadle do nich). W celu uchwycenia realnego stanu zachowania siedliska na każdym z obszarów powierzchnie monitoringowe należy zakładać zarówno w płatach dobrze zachowanych, jak i tych poddawanych silnej antropopresji. Szczególną uwagę należy skierować na płaty muraw położone w pobliżu uczęszczanych szlaków turystycznych oraz na trasach narciarskich. W niektórych przypadkach (głównie dotyczy to wyleżysk śnieżnych) zalecane jest zakładanie stanowisk punktowych (por. opis sposobu wykonania badań).

Sposób wykonania badań

Po wybraniu powierzchni monitoringowej (stanowiska) zawsze należy podać dokładne wymiary transektu (w dotychczasowych badaniach ich powierzchnia wynosiła przeważnie 1200–2000 m^2), określić wartości dla poszczególnych wskaźników, a także zanotować wszelkie inne informacje mogące pomóc w dalszych analizach i interpretacji wyników (np. nachylenie i ekspozycja stoku, wysokość n.p.m., inne typy siedlisk obecne na transekcie, zbiorowiska roślinne występujące w sąsiedztwie, ewentualne oddziaływania i zagrożenia oraz ich nasilenie). Wszelkie dane liczbowe i florystyczne powinny odnosić się tylko do obszaru transektu. Jedynie przy opisie wskaźnika „zniszczenia mechaniczne" należy brać również pod uwagę otoczenie transektu (do około 50 m). Przy prowadzeniu monitoringu **najważniejsze jest właściwe sporządzenie zdjęć fitosocjologicznych w punkcie szczytowym ich fenologicznego rozwoju i z kompletną listą florystyczną**. Stanowią one bowiem najlepszy opis aktualnego stanu fitocenoz, a ponadto są pomocne przy określaniu wielu wskaźników. Dlatego najwięcej czasu i uwagi należy poświęcić bardzo skrupulatnemu ich wykonaniu według ogólnie przyjętej metodyki Braun-Blanqueta. Koniecznie dla środka każdego ze zdjęć (o wymiarach 5x5 m i położonych mniej więcej na początku, w środku i na końcu transektu) należy podać dokładne współrzędne geograficzne, zmierzone odbiornikiem GPS. W niektórych przypadkach monitoring należy prowadzić na stanowiskach punktowych, bez zakładania transektów. Dotyczy to głównie wyraźnie odgraniczonych w terenie wyleżysk śnieżnych. W takich przypadkach notowanie danych z całego transektu, a nie tylko z punktowych stanowisk może doprowadzić do błędnych wniosków co do stanu zachowania badanego siedliska.

Termin i częstotliwość badań

Monitoring powinien być wykonywany co sześć lat. Dla stanowisk położonych w środkowej i górnej części piętra alpejskiego i w piętrze subniwalnym oraz niepodlegających żadnej presji człowieka, w późniejszych etapach monitoringu, dopuszcza się wydłużenie tego okresu nawet do siedmiu lat. Najlepszy termin prowadzenia badań terenowych to okres od końca czerwca do końca sierpnia. Dla muraw optimum fenologiczne przypada z reguły na lipiec, natomiast w przypadku wyleżysk śnieżnych (6150-4) mniej więcej na połowę sierpnia.

Sprzęt do badań

Do monitoringu, oprócz rzeczy podstawowych dla każdego turysty poruszającego się po wysokich górach (odpowiednie ubranie, a szczególnie buty), potrzebne są: notatnik, ołówek, odbiornik GPS oraz aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy). Przydatne, choć nie niezbędne, są również przygotowane wcześniej formularze służące do opisywania stanowisk, formularze do zdjęć fitosocjologicznych. Specjalistyczny sprzęt wspinaczkowy nie jest konieczny, jednak w niektórych rejonach (Tatry) wymagana jest duża uwaga, doświadczenie i odporność na duże wysokości. Wymagana jest także bardzo dobra kon-

dycja fizyczna. W szczególnie trudnym terenie (np. piętro subniwalne w Tatrach), przy prowadzeniu monitoringu nie należy poruszać się pojedynczo, chyba że odwiedzane miejsca położone są w sąsiedztwie szlaków turystycznych. Ponieważ wszystkie płaty tego siedliska w Polsce są położone na obszarach chronionych, wcześniej należy uzyskać stosowne zezwolenia na poruszanie się poza znakowanymi szlakami oraz ewentualnie na zbiór pojedynczych roślin.

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 6150 Wysokogórskie murawy acydofilne i bezwapienne wyleżyska śnieżne

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Ekspansja borówki czarnej	Odnotowanie liczebności borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*. Należy podać szacunkowe pokrycie (z dokładnością do ok. 5%) tego gatunku na całym transekcie. Zwarcie w przedziale 0–5% należy określić jako „znikome". Powinno się podkreślić, że gatunek ten jest naturalnym składnikiem płatów opisywanego siedliska. Arbitralnie przyjęto, że może stanowić zagrożenie tylko wówczas, gdy jego zwarcie przekroczy ok. 10%. Ewidentnie niepożądany jest natomiast znaczny wzrost zwarcia tego gatunku w danym miejscu (będzie to możliwe do określenia dopiero w dalszej części monitoringu).
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Lista drzew i krzewów wraz z ich oszacowanym (podobnie jak przy wykonywaniu zdjęcia fitosocjologicznego) i wyrażonym w procentach (z dokładnością do ok. 5%) zwarciem w transekcie. Zwarcie w przedziale 0–5% określa się jako „znikome". Za krzewy powinno się uznawać rośliny zdrewniałe o wysokości powyżej 50 cm. Wyjątkiem są jedynie mocno zwarte osobniki kosodrzewiny, które rozrastając się wszerz, mogą być niekiedy niższe.
Gatunki charakterystyczne	Lista gatunków charakterystycznych oraz wyróżniających dla zbiorowisk ze związków *Juncion trifidi* oraz *Salicion herbaceae* (Matuszkiewicz 2001). Oprócz obecności bardzo istotna jest również częstość ich występowania. W przypadku, gdy gatunki te nie są dominujące na transekcie, należy obniżyć wartość wskaźnika.
Gatunki ekspansywne	Wykaz oraz pokrycie roślin (zielnych oraz drzewiastych) o skłonnościach do występowania w zwartych skupieniach, które stanowią obecnie lub potencjalnie mogą w najbliższym czasie tworzyć zagrożenie dla struktury oraz różnorodności florystycznej płatów badanego siedliska. Chodzi tu jedynie o gatunki towarzyszące, a nie o rośliny charakterystyczne lub wyróżniające dla opisywanych muraw, które często dominują w poszczególnych płatach.
Obce gatunki inwazyjne	Lista roślin zawleczonych przez człowieka, charakterystycznych dla zbiorowisk synantropijnych. Taksony takie w płatach muraw zupełnie nie powinny występować. Należy wymienić rośliny zawleczone zarówno z innych regionów geograficznych (szczególnie kenofity), jak i gatunki rodzime, lecz typowe dla zbiorowisk synantropijnych. Z tego względu w przyszłości sugeruje się zmianę nazwy tego wskaźnika na „gatunki synantropijne".

Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	Wyrażona w procentach szacunkowa ocena powierzchni, którą zajmują typowe płaty badanego siedliska na transekcie, a także płaty muraw nawiązujące do innych typów zbiorowisk (np. muraw naskalnych, bliźniczysk, borówczysk, piargów). Pojedyncze lub rosnące w niewielkich grupach osobniki kosodrzewiny, których powierzchnia nie przekracza 25 m^2 trzeba uważać za integralną część tego siedliska! Jedynie większe płaty należy traktować jako inny typ zbiorowiska (gdy kosodrzewina jest mocno zwarta). W uwagach należy napisać, czy na transekcie występują płaty o charakterze pośrednim, a jeśli tak, to jak są one częste. W przypadku gdy na transekcie pojawiają się miejsca zupełnie nieodpowiednie dla fitocenoz badanego siedliska (głównie dotyczy to podtypu 6150-4), należy je pominąć w obliczaniu tego wskaźnika. Podać należy jedynie, jaki procent potencjalnego siedliska zajmują monitorowane fitocenozy. Uwaga: miejsca niemal zupełnie pozbawione roślinności (np. leżące głazy, ściany skalne) są często integralną częścią tego siedliska (szczególnie podtypu 6150-2) i ich obecność nie powinna wpływać na obniżenie wartości tego wskaźnika.
Występowanie śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa*	Odnotowanie liczebności śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa* – gatunku wykazującego pewne tendencje do rozprzestrzeniania się na wysokogórskich siedliskach zaburzanych. Należy podać szacunkowe pokrycie (z dokładnością do ok. 5%) tej rośliny na całym transekcie. Zwarcie w przedziale 0–5% należy ocenić jako „znikome". Należy podkreślić, że gatunek ten jest naturalnym składnikiem płatów opisywanego siedliska i dlatego nie należy przeceniać wartości tego wskaźnika. Ewidentnie niepożądany jest jedynie znaczny wzrost zwarcia tego gatunku w danym miejscu, co będzie możliwe do stwierdzenia tylko w przypadku kontynuowania monitoringu. W przyszłości należy wskaźnik ten połączyć ze wskaźnikiem „gatunki ekspansywne".
Zniszczenia mechaniczne	Odnotowanie widocznych śladów działalności człowieka, najczęściej w postaci ścieżek, szlaków wspinaczkowych lub innych miejsc intensywnie wydeptywanych (np. lokalne grzbiety i szczyty górskie położone w pobliżu szlaków). Na wartość wskaźnika wpływ ma zarówno powierzchnia, na której widoczne są zniszczenia (należy ją określić w% dla całego transektu), jak i stopień zniszczeń, który związany jest najczęściej z natężeniem ruchu na ścieżkach. Wskaźnik ten może mieć znaczący wpływ na intensywność erozji (tzw. „erozja turystyczna"). Do tej pory wartość tego wskaźnika określano jedynie dla powierzchni transektu. W przyszłości należy powinno się również brać pod uwagę otoczenie stanowiska (do ok. 50 m).
Perspektywy ochrony	Ocena realnych możliwości utrzymania siedliska we właściwej kondycji, uwzględniająca jego obecny stan zachowania oraz czynniki mogące na nie oddziaływać w najbliższej przyszłości.

Tab. 2. Waloryzacja wybranych parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 6150 Wysokogórskie murawy acydofilne i bezwapienne wyleżyska śnieżne

Parametr/ Wskaźnik	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Specyficzna struktura i funkcje			
Ekspansja borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*	<10%	10–50%	>50%
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	<10%	10–25%	>25%
Gatunki charakterystyczne	>5	3–5	<3
Gatunki ekspansywne	Brak lub nieliczne, o pokryciu <10%.	Łączne pokrycie 10–50%.	Łączne pokrycie >50%.
Obce gatunki inwazyjne	Zupełny brak.	Pojedyncze osobniki tylko jednego gatunku o pokryciu <10%.	Kilka gatunków lub tylko jeden gatunek, jeśli jego pokrycie w transekcie wynosi >10%.

Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	>75	50–75	<50
Występowanie śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa*	<10%	10–25%	>25%
Zniszczenia mechaniczne	Brak zniszczeń (nie uwzględnia się zniszczeń związanych z procesami geomorfologicznymi).	Pojedyncze ślady antropopresji na niewielkiej powierzchni, np. w postaci jednej lub najwyżej kilku mało uczęszczanych ścieżek.	Zniszczenia dotyczą ponad 25% powierzchni transektu.
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1.	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1.	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2.
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających.	Inne kombinacje.	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej.
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV.	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2.	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2.

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki charakterystyczne
- Gatunki ekspansywne
- Ekspansja krzewów i podrostu drzew
- Zniszczenia mechaniczne

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**6150 – Wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*)** **6150-1 – Wysokogórskie murawy acydofilne hal i połonin w Karpatach**
Nazwa obszaru	Tatry
Nazwa stanowiska	Kopa Kondracka
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Sieć Natura 2000: Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk oraz Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Tatry”” (PLC 120001) Tatrzański Park Narodowy

Współrzędne geograficzne	Początek (zdj. nr 1): 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Środek (zdj. nr 2): 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Koniec (zdj. nr 3): 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E
Wysokość n.p.m.	1785–1820 m
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Zwarte i typowo wykształcone murawy acydofilne porastające północno-zachodnie zbocza Kopy Kondrackiej („czapka krystaliczna" Czerwonych Wierchów). W obrębie transektu znikomy udział kosodrzewiny, około 2%. W pobliżu stanowiska zwarte płaty kosodrzewiny. W odległości kilkudziesięciu metrów przebiega uczęszczany szlak turystyczny.
Zbiorowiska roślinne	*Oreochloo distichae-Juncetum trifidi*
Powierzchnia płatów siedliska	0,12 ha (100% transektu). Poza transektem siedlisko zajmuje w tym rejonie ok. 7 ha. Areał stabilny.
Wymiary transektu	120x10 m
Obserwator	Maciej Kozak, Katarzyna Kozłowska, Hanna Kuciel, Krzysztof Stawowczyk
Daty obserwacji	05.08.2011
Data wypełnienia	–

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Wysokość: 1785 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 40 stopni, ekspozycja: NW Zwarcie warstw: c – 90%, d – 60% Wysokość warstw: c – 20 cm *Oreochloo distichae-Juncetum trifidi* Gatunki: *Cetraria islandica* (D) 2; *Cladonia* sp. (D) 1; *Deschampsia flexuosa* 1; *Festuca airoides* 2; *Hieracium alpinum* 2; *Juncus trifidus* 4; *Luzula alpino-pilosa* +; *Oreochloa disticha* 1; *Pleurozium schreberi* (D) 3; *Polytrichum* sp. (D) 2; *Vaccinium myrtillus* +.
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Wysokość n.p.m.: 1800 m Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 40 stopni, ekspozycja: W Zwarcie warstw: c – 90%, d – 5% Wysokość warstw: c – 20 cm *Oreochloo distichae-Juncetum trifidi* Gatunki: *Agrostis rupestris* 1; *Avenula versicolor* +; *Cetraria islandica* (D) 1; *Deschampsia flexuosa* 2; *Festuca airoides* 1; *Hieracium alpinum* 2; *Juncus trifidus* 4; *Luzula alpino-pilosa* 2; *Oreochloa disticha* 1.
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Wysokość n.p.m.: 1820 m Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 40 stopni, ekspozycja: NW Zwarcie warstw: c – 90%, d – 10% Wysokość warstw: c – 15 cm *Oreochloo distichae-Juncetum trifidi* Gatunki: *Agrostis rupestris* 1; *Cetraria islandica* (D) 1; *Cladonia* sp. (D) +; *Deschampsia flexuosa* +; *Festuca airoides* 1; *Hieracium alpinum* 1; *Homogyne alpina* +; *Huperzia selago* +; *Juncus trifidus* 4; *Oreochloa disticha* 1; *Pinus mugo* +; *Polygonum bistorta* +; *Sphagnum* sp. (D) +; *Vaccinium myrtillus* +, *V. vitis-idaea* 3.

TRANSEKT				
Parametry/ wskaźniki	**Opis wskaźnika**	**Wartość wskaźnika**		**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska		Siedlisko zajmuje 100% powierzchni stanowiska. Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku.		FV
Specyficzna struktura i funkcja				**FV**
Ekspansja borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*	Stopień pokrycia przez gatunek na transekcie wyrażony procentowo.	Zwarcie znikome (ok. 1–2%).		FV
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska) oraz udział procentowy.	Zwarcie znikome (ok. 2%) (kosodrzewina *Pinus mugo*, świerk pospolity *Picea abies*).		FV
Gatunki charakterystyczne	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska).	Dziewięć gatunków: mietlica skalna *Agrostis rupestris*, owsica pstra *Avenula versicolor*, dzwonek alpejski *Campanula alpina*, kostrzewa niska *Festuca airoides*, jastrzębiec alpejski *Hieracium alpinum*, wroniec widlasty *Huperzia selago*, sit skucina *Juncus trifidus*, boimka dwurzędowa *Oreochloa disticha*, sasanka alpejska *Pulsatilla alba*. Gatunki te zdecydowanie dominują na transekcie.		FV
Gatunki ekspansywne	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska) oraz udział procentowy.	Borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea* (<5%).		FV
Obce gatunki inwazyjne	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska) oraz udział procentowy.	Brak.		FV
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie		100		FV
Występowanie śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa*	Procentowy udział.	Zwarcie znikome (ok. 2%).		FV
Zniszczenia mechaniczne	Rodzaj zniszczenia i jego stopień (brak, średnio, silnie).	Brak. W tym rejonie mechaniczne zniszczenia ograniczają się jedynie do bezpośredniego sąsiedztwa szlaku turystycznego (poza transektem!), gdzie murawy są mocno zniszczone.		FV
Perspektywy ochrony	Właściwe (z wyjątkiem bezpośredniego sąsiedztwa przebiegającego w pobliżu szlaku, gdzie duże natężenie ruchu turystycznego zaburza płaty tego siedliska oraz uniemożliwia jego naturalną regenerację).			FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku.	FV	100%	FV
		U1	0%	
		U2	0%	

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Ze względu na często liczną obecność niektórych wyróżniających się gatunków (np. situ skucina *Juncus trifidus*), a także występowanie w bardzo specyficznych warunkach terenowych (np. lokalne zagłębienia terenu – 6150-4, ściany skalne w piętrze subniwalnym – 6150-2) wiele płatów tego siedliska jest stosunkowo łatwa do rozpoznania, nawet z dużej odległości. W niektórych przypadkach trudności przysparza odróżnienie fitocenoz murawowych od zarastających piargów krzemianowych, z którymi często sąsiadują. Płaty tych dwóch typów zbiorowisk tworzą czasami bardzo skomplikowaną, wzajemnie przenikającą się mozaikę. Spotykane są również płaty o wyraźnie przejściowym charakterze. Niekiedy kłopotliwe może być rozróżnienie nieco żyźniejszych płatów muraw piętra subniwalnego (podtyp 6150-2) od uboższych fitocenoz słabo poznanego zespołu *Festuco versicoloris-Agrostietum alpinae*, który wykształca się zwykle na mylonitach i reprezentuje siedlisko 6170. Z kolei w Karkonoszach znacznych trudności może przysporzyć odróżnienie acydofilnych muraw od płatów wysokogórskich muraw bliźniczkowych reprezentujących zespół *Carici rigidae-Nardetum*. Dodatkową dużą komplikacją są w tym przypadku rozbieżności w klasyfikacji syntaksonomicznej (i siedliskowej) tego zespołu. W Polsce jest on tradycyjnie ujmowany w obrębie związku *Nardion* i klasy *Nardo-Callunetea* (Matuszkiewicz 2001) i typu siedliska 6230 – bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (Perzanowska 2004, Korzeniak 2010). Jednak fitosocjolodzy czescy włączają go do związku *Nardo strictae-Caricion bigelowii* w obrębie klasy *Juncetea trifidi* (Kočí 2007) i omawianego typu siedliska – 6150 (Kučera 2005). Według interpretacji przyjętej przez Komisję Europejską (European Comission 2007) jednym z kluczowych gatunków dla opisywanego typu siedliska jest turzyca tęga *Carex bigelowii*, co również sugerowałoby, że bardziej właściwe jest być może rozwiązanie przyjęte przez Czechów.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Zbiorowiska reprezentujące siedlisko 6150, jako jedne z nielicznych w Polsce, mają w znacznej części charakter ściśle pierwotny. Z tego względu **najlepszą formą ich ochrony jest ochrona bierna**. Perspektywy ochrony tego siedliska w Polsce są generalnie dość dobre, ponieważ wszystkie jego płaty położone są na terenie parków narodowych lub rezerwatów przyrody. Istnieje jednak szereg zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania tego typu fitocenoz. Są one głównie związane z nadmiernym lub niekontrolowanym ruchem turystycznym, a w przypadku Tatr również z uprawianiem sportów zimowych. Ze względu na niewielkie powierzchnie położone w większości w pobliżu uczęszczanych szlaków szczególnie narażone na nadmierne wydeptywanie są płaty muraw w Bieszczadach Zachodnich oraz w masywie Babiej Góry. W Karkonoszach, a szczególnie w Tatrach, ze względu na znacznie większą powierzchnię muraw, które w większości znajdują się w strefach ochrony ścisłej, z dala od szlaków, ogólny stan tego siedliska jest znacznie lepszy. Jednak w niektórych rejonach (np. okolice Kasprowego Wierchu, okolice szlaków w masywie Czerwonych Wierchów, szlak grzbietowy Karkonoszy) bardzo nasilona presja turystyczna prowadzi do niszczenia części płatów muraw. Należy także podkreślić, że

zbiorowiska te, podobnie jak wiele innych siedlisk wysokogórskich, są bardzo wrażliwe na wszelkiego rodzaju zaburzenia, a proces ich regeneracji trwa niezwykle długo.

Niewielkie płaty muraw położone głównie w piętrze subalpejskim są pochodzenia półnaturalnego. Powstały przeważnie wskutek wykarczowania naturalnej roślinności subalpejskiej w celach pasterskich. Obecnie tego typu płaty mogą spontanicznie zarastać krzewami w procesie sukcesji wtórnej.

6. Inne uwagi

W przyszłości w trakcie monitoringu należy określać jeszcze jeden wskaźnik kardynalny – „cenne składniki flory". Wskaźnik ten powinien określać w transekcie liczbę gatunków o szczególnych walorach przyrodniczych, tj. prawnie chronionych, zamieszczonych na czerwonej liście lub w czerwonych księgach (Zarzycki, Szeląg 2006, Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001, Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), wysokogórskich, endemicznych oraz innych ciekawych z różnych względów, które nie należą do żadnej z wymienionych powyżej kategorii (np. rośliny występujące w Polsce wyłącznie lub głównie w Tatrach).

7. Literatura

Balcerkiewicz S. 1984. Roślinność wysokogórska Doliny Pięciu Stawów Polskich w Tatrach i jej przemiany antropogeniczne. Wyd. Nauk. Uniw. A. Mickiewicza, Ser. Biol. 25: 1–191.

Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2004. Roślinność wysokogórska Babiogórskiego Parku Narodowego. W: B.W. Wołoszyn, A. Jaworski, J. Szwagrzyk (red.). Babiogórski Park narodowy. Monografia przyrodnicza. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Babiogórski Park Narodowy, Kraków, s. 487–525.

Celiński F., Wojterski T. 1961. Mapa zbiorowisk roślinnych Babiogórskiego Parku Narodowego. Pozn. TPN, Prace Kom. Biol., Poznań.

European Comission 2007. The Interpretation manual of European Union habitats, EUR 27 – version. European Commision, DG Environment.

Fabiszewski J. 1985. Szata roślinna. W: A. Jahn (red.), Karkonosze polskie. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.

Fabiszewski J., Wojtuń B. 2001. Contemporary floristic changes in the Karkonosze Mts. Acta Soc. Bot. Pol. 70(3): 237–245.

Górski P. 2002. Piargowy charakter muraw wysokogórskich z *Senecio carniolicus* Willd. w Tatrach (Karpaty Zachodnie). Rocz. AR Pozn. 347: 51–60.

Kazimierczakowa R., Zarzycki K. (red.). 2001. Polska czerwona księga roślin. IB im. W. Szafera PAN, IOP PAN, Kraków.

Kącki Z., Dajdok Z., Szczęśniak E. 2003. Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska. W: Z. Kącki (red.), Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. Wyd. Inst. Biol. Rośl. i PTPP "Pro Natura", Wrocław, s. 9–65.

Kočí M. 2007. Acidofilní alpínské trávníky (*Juncetea trifidi*) W: M. Chytrý (red.), Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace. Academia, Praha, s. 67–73.

Korzeniak J. 2010. 6230 Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe. *Nardetalia* – płaty bogate florystycznie. W: W. Mróz (red.), Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część I, GIOŚ, Warszawa, s. 130–144.

Kosiński M. 1999. Zbiorowiska roślinne piargów Tatrzańskiego Parku Narodowego. Prace Bot. UJ 32: 1–75.

Kučera T. (red.) 2005. Červená kniha biotopů České republiky. http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha (stan z dnia 20.03.2012).

Lisowski S. 1966. Charakterystyka briologiczna wysokogórskich zespołów murawowych Tatr Zachodnich. Prace Kom. Biol., Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk 26(5): 1–38.

Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

Medwecka-Kornaś A, Kornaś J., Pawłowski B., Zarzycki K. 1977. Przegląd ważniejszych zespołów roślinnych Polski. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Szata roślinna Polski, T. 1, PWN, Warszawa, s. 279–297.

Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.). 2008. Czerwona księga Karpat Polskich. IB im. W. Szafera PAN, Kraków.

Mróz W., Perzanowska J. 2004. 6150 Wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*) W: J. Herbich (red.). Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 3. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 89–104.

Myczkowski S., Piękoś-Mirkowa H., Bary A. J. 1985. Zbiorowiska roślinne (mapa). W: K. Trafas (red.), Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego. Zakopane–Kraków (plansza 16).

Pawłowski B. 1926. Über die subnivale Vegetationsstufe im Tatragebirge. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser B (1925): 769–775.

Pawłowski B. 1977. Zespoły wysokogórskie. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Szata roślinna Polski, T. 1, PWN, Warszawa, s. 366–382.

Pawłowski B., Stecki K. 1927. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil IV. Die Pflanzenassoziationen des Miętusia-Tales und des Hauptmassivs der Czerwone Wierchy. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 2(1926): 79–121.

Pawłowski B., Sokołowski M., Wallisch K. 1928. Zespoły roślin w Tatrach. Część VII. Zespoły roślinne i flora doliny Morskiego Oka. Rozpr. Wydz. Matem.-Przyr. PAU 67 Ser. A/B: 172–311.

Perzanowska J. 2004. 6230 Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardion* – płaty bogate florystycznie). W: J. Herbich (red.), Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 3. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s.140–158.

Szafer W., Pawłowski B., Kulczyński S. 1923. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil I: Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 3: 1–66.

Szafer W., Pawłowski B., Kulczyński S. 1927: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil III: Die Pflanzenassoziationen des Kościeliska-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr, Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 2(1926): 13–78.

Winnicki T. 1999. Zbiorowiska roślinne połonin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monogr. Bieszcz. 4: 1–215.

Walas J. 1933. Roślinność Babiej Góry. Monogr. Nauk. 2, Wyd. PROP, Warszawa..

Zarzycki K., Szeląg Z. 2006. Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce. W: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szeląg (red.), Czerwona lista roślin i grzybów Polski., IB im. W. Szafera PAN, Kraków, s. 9–20.

Opracowali: **Maciej Kozak, Katarzyna Kozłowska, Wojciech Mróz**

6170 Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*)

Fot. 1. Typowa, bardzo bogata florystycznie murawa nawapienna reprezentująca zespół *Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae* na Upłaziańskiej Kopie (masyw Czerwonych Wierchów) w Tatrach Zachodnich – w głębi widoczny Twardy Grzbiet oraz Ciemniak (© M. Kozak).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Seslerietea variae*

Rząd: *Seslerietalia variae*

Związek: *Seslerion tatrae*

Carici sempervirentis-Festucetum tatrae – zespół turzycy wiecznie zielonej i kostrzewy tatrzańskiej

Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae – zespół kostrzewy pstrej i seslerii tatrzańskiej

Caricetum firmae (carpaticum) – zespół turzycy mocnej

Festuco versicoloris-Agrostietum alpinae – zespół kostrzewy pstrej i mietlicy alpejskiej

Dendranthemo-Seslerietum variae – zespół chryzantemy Zawadzkiego i seslerii skalnej (pienińska górska murawa naskalna)

Saxifrago-Festucetum versicoloris – zespół skalnicy gronkowej i kostrzewy pstrej

Klasa: *Salicetea herbaceae*

Rząd: *Arabidetalia coeruleae*
Związek: *Arabidion coeruleae*
Saxifragetum wahlenbergii – zespół skalnicy Wahlenberga
Salicetum retuso-reticulatae – zespół wierzb: wykrojonej i żyłkowanej

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko 6170 obejmuje wysokogórskie zbiorowiska o charakterze murawowym lub wyleżyskowym, rozwijające się na stosunkowo płytkich glebach wytworzonych na podłożu bogatym w węglan wapnia. Fitocenozy te charakteryzują się wyjątkowo wysoką różnorodnością florystyczną (przeważnie 30–40, a w skrajnych przypadkach nawet do 60 gatunków roślin naczyniowych na 25 m^2). Szczególnie licznie reprezentowane są tu rośliny kalcyfilne oraz wysokogórskie. Wiele z nich to gatunki charakterystyczne dla związku *Seslerion variae* (Matuszkiewicz 2008). W zależności od miejsca występowania (pasma górskiego) oraz warunków siedliskowych (wysokość nad poziomem morza, typ podłoża geologicznego, długość zalegania pokrywy śnieżnej) w obrębie tego siedliska wyróżnia się cztery podtypy (Perzanowska, Mróz 2004):

- Tatrzańskie murawy wysokogórskie (6170-1) – zbiorowiska ograniczone do obszaru Tatr, mocno zróżnicowane w zależności od warunków glebowych oraz wysokości n.p.m. Najbardziej typowe i zajmujące największą powierzchnię zbiorowiska murawowe rozwijają się na podłożu wapiennym, powyżej górnej granicy lasu. Na glebach o lepiej wykształconym profilu (rędziny próchniczne) wykształcają się płaty zespołu *Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae*, podczas gdy na glebie inicjalnej występują z reguły fitocenozy *Caricetum firmae*. Natomiast płaty *Carici sempervirentis-Festucetum tatrae* rozwijają się najczęściej na wychodniach wapiennych w obrębie pięter reglowych. Na nietypowym, najczęściej mylonitowym podłożu w piętrze alpejskim Tatr Wysokich, wykształcają się specyficzne i słabo poznane fitocenozy zespołu *Festuco versicoloris-Agrostietum alpinae*.
- Zbiorowiska wyleżyskowe na ustalonych piargach (6170-2) – specyficzne, skrajnie wysokogórskie zbiorowiska. W Polsce bardzo słabo poznane i znane jedynie z Tatr Zachodnich. Wykształcają się w miejscach o wyjątkowo długim czasie zalegania pokrywy śnieżnej (np. u podnóża stromych ścian wapiennych w kotłach polodowcowych).
- Pienińskie górskie murawy naskalne (6170-3) – podtyp ten reprezentowany jest jedynie przez endemiczny dla masywu Pienin, murawowy zespół *Dendranthemo-Seslerietum variae*. Jego płaty rozwijają się niemal wyłącznie w Pieninach Centralnych, na stromych i silnie nasłonecznionych ścianach wapiennych. Charakterystyczna dla nich jest obecność zarówno gatunków wysokogórskich, jak i stosunkowo licznych w Pieninach roślin kserotermicznych.
- Babiogórskie murawy wapniolubne (6170-4) reprezentowane są przez płaty endemicznego dla masywu Babiej Góry zespołu *Saxifrago-Festucetum versicoloris*. Ze względu na nietypowe podłoże skalne (wzbogacone w węglan wapnia piaskowce, a nie wapienie) są one wyraźnie uboższe florystycznie, co szczególnie uwidacznia się w przypadku gatunków kalcyfilnych.

Fot. 2. Płat *Carici sempervirentis-Festucetum tatrae* z udziałem ostu sinego *Carduus glaucus* w okolicach Przełęczy między Kopami w Tatrach Zachodnich (© M. Kozak).

Fot. 3. Fitocenoza zespołu *Caricetum firmae* na wychodniach wapiennych w masywie Giewontu w Tatrach Zachodnich (© M. Kozak).

Fot. 4. Pienińska górska murawa naskalna *Dendranthemo-Seslerietum variae* w Wąwozie Sobczańskim (© M. Kozak).

W Polsce zdecydowana większość płatów siedliska 6170 ma charakter naturalny lub zbliżony do naturalnego (część płatów w piętrze subalpejskim w Tatrach najprawdopodobniej powstała wskutek dawnego wykarczowania kosodrzewiny w celach pasterskich). Jedynie niewielka część muraw w niższych położeniach, które wykształciły się w miejscach stosunkowo łatwo dostępnych, o grubszej pokrywie glebowej, ma charakter wybitnie półnaturalny. Murawy takie powstały kosztem odpowiednich siedliskowo fitocenoz leśnych lub zaroślowych, wskutek ich wykarczowania i prowadzenia regularnego wypasu.

3. Warunki ekologiczne

Siedlisko 6170 rozwija się wyłącznie na stosunkowo płytkich i niezbyt wilgotnych glebach o wysokim odczynie (najczęściej zasadowym lub obojętnym, rzadziej lekko kwaśnym) wynikającym najczęściej z dużej zawartości węglanu wapnia. W podłożu przeważnie zalegają skały wapienne (np. wapienie, dolomity, margle), na których wytwarzają się typowe rędziny (przeważnie inicjalne). Znacznie rzadziej podłoże skalne stanowią skały innego typu, np. wzbogacone w $CaCO_3$ piaskowce, jak to ma miejsce w masywie Babiej Góry, czy mylonity w Tatrach. W Polsce, podobnie jak w całej Europie (García-González 2008), płaty omawianego siedliska występują głównie na obszarach położonych powyżej górnej granicy lasu, w piętrach subalpejskim oraz alpejskim. Niżej, w piętrach reglowych, a sporadycznie nawet w górnej części piętra pogórza, występują one głównie na stromych i pozbawionych roślinności drzewiastej wychodniach wapiennych. Siedlisko

Fot. 5. Specyficzne murawy reprezentujące zespół *Saxifrago-Festucetum versicoloris* przy Akademickiej Perci w masywie Babiej Góry (© M. Kozak).

6170 w większości związane jest z typowo górskimi warunkami klimatycznymi. Występuje w miejscach chłodnych i umiarkowanie wilgotnych, o krótkim okresie wegetacji. W skrajnych przypadkach (podtyp 6170-2) okres rozwoju roślin skrócony jest do zaledwie 2–3 miesięcy. Nietypowe pod tym względem są jedynie murawy pienińskie (podtyp 6170-3), rozwijające się w niższych położeniach, gdzie klimat jest znacznie cieplejszy i bardziej suchy.

4. Typowe gatunki roślin

Ze względu na duże bogactwo florystyczne oraz specyficzne warunki abiotyczne gatunki typowe dla tego siedliska stanowią wyjątkowo liczną grupę. Są to przede wszystkim rośliny charakterystyczne dla klasy *Seslerietea variae* oraz związku *Arabidion coeruleae*, a także syntaksonów wyróżnianych w ich obrębie. Dla Pienin oraz Tatr znamienne jest również występowanie wielu innych gatunków kalcyfilnych, nieuważanych powszechnie za charakterystyczne dla wymienionych powyżej jednostek syntaksonomicznych (Matuszkiewicz

Fot. 6. Płat murawy z dużym udziałem przewiertnia jaskrowatego *Bupleurum ranunculoides* w masywie Czerwonych Wierchów w Tatrach Zachodnich (© M. Kozak).

Fot. 7. Potrostek alpejski *Chamorchis alpina* – jeden z najmniejszych w Polsce przedstawicieli rodziny storczykowatych rosnący wyłącznie w płatach opisywanego siedliska na terenie Tatr Zachodnich (© M. Kozak).

Fot. 8. Ostrołódka karpacka *Oxytropis carpatica* – jeden z licznych gatunków charakterystycznych dla muraw nawapiennych (© M. Kozak).

2008). Na uwagę zasługuje fakt, że wśród roślin typowych dla tego siedliska jest wyjątkowo dużo taksonów, które uznać można za szczególnie cenne przyrodniczo, np. gatunki chronione (Rozporządzenie 2012), endemiczne (Piękoś-Mirkowa, Mirek 2003), wysokogórskie, zamieszczone na czerwonej liście Polski (Zarzycki, Szeląg 2006) lub w czerwonych księgach: polskich Karpat (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008) oraz Polski (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001). Poniżej zamieszczono wykazy najbardziej typowych roślin naczyniowych dla omawianego siedliska z podziałem na poszczególne pasma górskie. Ułożono je w porządku alfabetycznym według nazw łacińskich.

Obejmują one:

- gatunki charakterystyczne lub wyróżniające dla syntaksonów z klasy *Seslerietea variae* oraz związku *Arabidion coeruleae* według Matuszkiewicza (2008), które oznaczono gwiazdką;
- gatunki, które zdaniem autorów są w mniej lub bardziej widoczny sposób związane z tym typem siedliska (prawdopodobnie przynajmniej niektóre z nich zasługują na miano gatunków wyróżniających lub lokalnie charakterystycznych dla syntaksonów reprezentujących ten typ siedliska, lecz potwierdzenie tego wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań fitosocjologicznych). Niektóre z nich stale występują również w innych zbiorowiskach zbliżonych pod względem warunków abiotycznych i często sąsiadują z murawami, jak np. zbiorowiska piargowe ze związku *Papaverion tatrici* lub szczelinowe z rzędu *Potentilletalia caulescentis*).

Ze względu na wciąż stosunkowo słaby stopień zbadania zbiorowisk reprezentujących omawiany typ siedliska poniższe wykazy należy traktować jako prowizoryczne i prawdopodobnie niepełne.

Tatry

Przywrotnik siwy *Alchemilla flabellata**, naradka włosista *Androsace chamaejasme**, przelot alpejski *Anthyllis alpestris**, piaskowiec orzęsiony *Arenaria tenella*, traganek jasny *Astragalus australis**, traganek wytrzymały *Astragalus frigidus**, bartsia alpejska *Bartsia alpina**, stokrotnica górska *Bellidiastrum michelii**, pleszczotka górska *Bisculella laevigata**, przewiercień jaskrowaty *Bupleurum ranunculoides*, dzwonek drobny *Campanula cochleariifolia*, oset siny *Carduus glaucus**, turzyca mocna *Carex firma**, turzyca zawsze zielona *Carex sempervirens* subsp. *tatrorum**, rogownica wełnista *Cerastium lanatum**, potrostek alpejski *Chamorchis alpina**, pępawa Jacquina *Crepis jacquinii**, goździk postrzępiony wczesny *Dianthus plumarius* subsp. *praecox**, dębik ośmiopłatkowy *Dryas octopetala**, przymiotno węgierskie *Erigeron hungaricus**, świetlik salzburski *Euphrasia salisburgensis*, świetlik tatrzański *Euphrasia tatrae*, kostrzewa tatrzańska *Festuca tatrae**, kostrzewa pstra *Festuca versicolor**, przytulia nierównolistna *Galium anisophyllum*, goryczka krótkołodygowa *Gentiana clusii**, goryczka śniegowa *Gentiana nivalis*, goryczka wiosenna *Gentiana verna**, szarota Hoppego *Gnaphalium hoppeanum**, gółka wonna *Gymnadenia odoratissima*, gipsówka rozesłana *Gypsophila repens*, siekiernica górska *Hedysarum hedysaroides**, posłonek rozesłany wielkokwiatowy *Helianthemum nummularium* subsp. *grandiflorum**, jastrzębiec przewiertniowaty *Hieracium bupleuroides**, jastrzębiec modry *Hieracium caesium*, jastrzębiec kosmaty *Hieracium villosum**, rzeżuszka alpejska *Hutchinsia alpina**, rojnik włochaty *Jovibarba hirta**, warzuszka skalna *Kernera saxatilis*, świerzbnica karpacka *Knautia kitaibelii**, brodawnik szary *Leontodon incanus**, brodawnik tatrzański *Leontodon pseudotaraxaci*, szarotka alpejska *Leontopodium alpinum*, len karpacki *Linum extraaxillare*, sparceta górska *Onobrychis montana*, ostrołódka polna *Oxytropis campestris**, ostrołódka karpacka *Oxytropis carpatica**, ostrołódka Hallera *Oxytropis halleri**, gnidosz dwubarwny *Pedicularis oederii**, gnidosz okółkowy *Pedicularis verticillata**, zerwa kulista *Phyteuma orbiculare**, babka górska *Plantago atrata**, pięciornik alpejski *Potentilla crantzii**, jaskier alpejski *Ranunculus alpestris**, jaskier skalny *Ranunculus oreophilus**, jaskier okrągłolistny *Ranunculus thora*, wierzba alpejska *Salix alpina**, wierzba żyłkowana *Salix reticulata**, wierzba wykrojona *Salix retusa**, skalnica nakrapiana *Saxifraga aizoides*, skalnica naradkowata *Saxifraga androsacea**, skalnica seledynowa *Saxifraga caesia**, skalnica gronkowa *Saxifraga paniculata**, skalnica tatrzańska *Saxifraga wahlenbergii**, driakiew lśniąca *Scabiosa lucida**, rozchodnik czarniawy *Sedum atratum*, widliczka ostrozębna *Selaginella selaginoides**, starzec główkowaty *Senecio capitatus**, sesleria tatrzańska *Sesleria tatrae**, lepnica bezłodygowa *Silene acaulis* subsp. *pannonica**, leniec alpejski *Thesium alpinum**, macierzanka nadobna *Thymus pulcherrimus**, koniczyna brunatna *Trifolium badium*, konietlica alpejska *Trisetum alpestre*, przetacznik różyczkowaty *Veronica aphylla**, przetacznik krzewinkowy *Veronica fruticans*, fiołek alpejski *Viola alpina*

Babia Góra

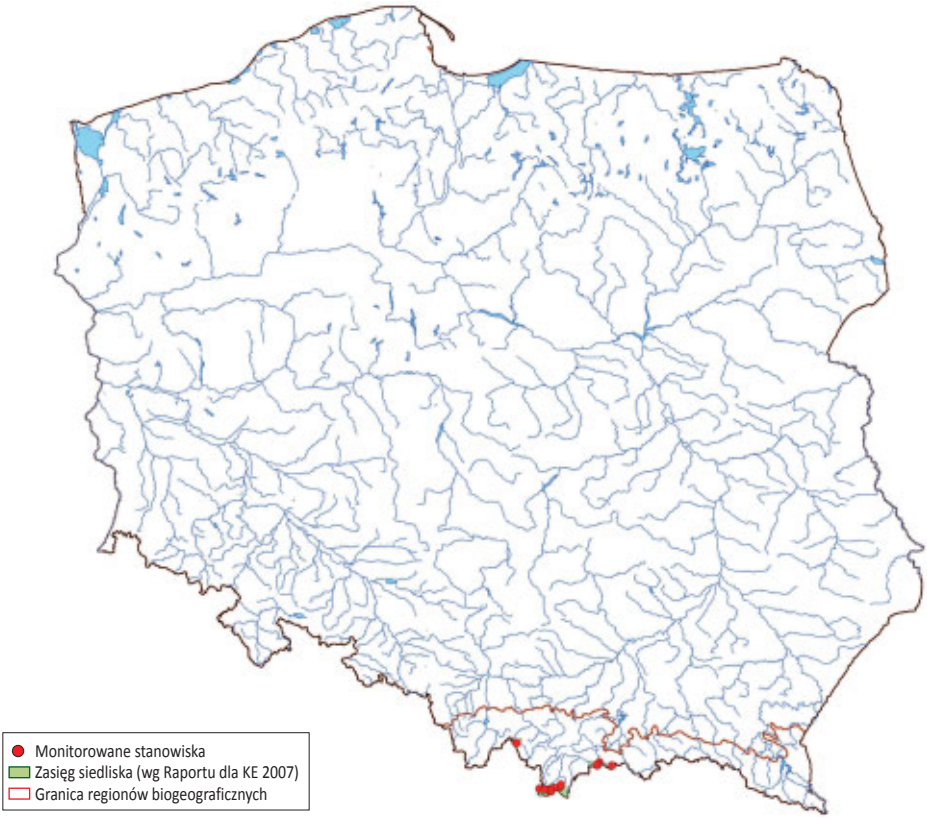
Przywrotnik siwy *Alchemilla flabellata**, zawilec narcyzowy *Anemone narcissifolia*, gęsiówka alpejska *Arabis alpina*, bartsia alpejska *Bartsia alpina**, goździk okazały *Dianthus speciosus*, kostrzewa pstra *Festuca versicolor**, przytulia nierównolistna *Galium anisophyllum*, zerwa kulista *Phyteuma orbiculare**, jaskier skalny *Ranunculus oreophilus**, skalnica gronkowa *Saxifraga paniculata**, widliczka ostrozębna *Selaginella selaginoides**

Pieniny

Czosnek skalny *Allium montanum**, smagliczka skalna *Alyssum saxatile*, aster alpejski *Aster alpinus*, przewiercień sierpowaty *Bupleurum falcatum*, oset siny *Carduus glaucus**, chaber barwny *Centaurea triumfettii**, chryzantema Zawadzkiego *Dendranthema zawadzkii**, goździk postrzępiony wczesny *Dianthus plumarius* subsp. *praecox**, pszonak Wittmanna *Erysimum wittmannii**, posłonek alpejski skalny *Helianthemum alpestre* subsp. *rupifragum**, jastrzębiec przewiertniowaty *Hieracium bupleuroides**, rojnik włochaty *Jovibarba hirta**, brodawnik szary *Leontodon incanus**, len karpacki *Linum extraaxillare*, zerwa kulista *Phyteuma orbiculare**, krzyżownica gorzka górska *Polygala amara* subsp. *brachyptera*, jaskier skalny *Ranunculus oreophilus**, skalnica gronkowa *Saxifraga paniculata**, driakiew lśniąca *Scabiosa lucida**, widliczka ostrozębna *Selaginella selaginoides**, sesleria skalna *Sesleria varia**, ożanka górska *Teucrium montanum*, macierzanka karpacka *Thymus carpaticus*

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko 6170 występuje w Polsce jedynie w regionie alpejskim i to na obszarze tylko trzech pasm górskich. Jego płaty znane są z Tatr (por. Szafer i in. 1923, 1927, Pawłowski,



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

Stecki 1927, Balcerkiewicz 1984, Myczkowski i in. 1985), Pienin Właściwych oraz tylko wyjątkowo Małych Pienin (por. Pancer-Koteja, Kaźmierczakowa 1998–2001, Kaźmierczakowa 2004) oraz masywu Babiej Góry (por. Walas 1933, Celiński, Wojterski 1961, Balcerkiewicz, Pawlak 2004). Zdecydowanie największą powierzchnię (ponad 90% ogólnego areału) siedlisko to zajmuje na obszarze Tatr Zachodnich, gdzie znajdują się najbardziej typowe i najlepiej zachowane jego płaty.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Ze względu na wyjątkową wartość przyrodniczą tego siedliska oraz jego rzadkość, monitoring należy prowadzić we wszystkich obszarach, na których występuje. Z tych samych względów zagęszczenie stanowisk, wyrażone stosunkiem liczby stanowisk do całkowitej powierzchni siedliska, powinno być znacznie większe niż w przypadku bardziej rozpowszechnionych lub mniej różnorodnych siedlisk. Transekty o wymiarach około 100–200 m na 10–15 m należy wyznaczać tak, aby ująć maksymalne zróżnicowanie typów fitocenoz reprezentujących badane siedlisko w danym miejscu. Nie ma przy tym znaczenia usytuowanie transektu na zboczu (po poziomicach czy prostopadle do nich). W niektórych przypadkach zalecane jest zakładanie stanowisk punktowych (por. opis sposobu wykonania badań).

Sposób wykonania badań

Po wybraniu powierzchni monitoringowej (stanowiska) zawsze należy podać dokładne wymiary transektu (w dotychczasowych badaniach ich powierzchnia wynosiła przeważnie 1500–2000 m^2). Wszelkie dane liczbowe i florystyczne dla danego stanowiska powinny odnosić się zawsze tylko do obszaru transektu. Jedynie przy opisie wskaźników: „erozja" oraz „struktura przestrzenna płatów siedliska" należy brać również pod uwagę otoczenie transektu. Przy prowadzeniu monitoringu **zdecydowanie najważniejsze jest właściwe sporządzenie zdjęć fitosocjologicznych, w optimum ich fenologicznego rozwoju i z kompletną listą florystyczną**. Na ich podstawie można bowiem nie tylko precyzyjnie określić wartości najważniejszych dla muraw nawapiennych wskaźników (bogactwo gatunkowe, cenne składniki flory i gatunki nawapienne), lecz także są one najlepszym opisem aktualnego stanu fitocenoz.

Dlatego najwięcej czasu i uwagi należy poświęcić bardzo skrupulatnemu ich wykonaniu według ogólnie przyjętej metodyki Braun-Blanqueta. Bardzo ważne jest podanie, za każdym razem, dokładnych współrzędnych geograficznych dla punktu środkowego każdego z trzech zdjęć o wymiarach 5x5 m, położonych mniej więcej na początku, w środku i na końcu transektu. W niektórych przypadkach monitoring należy prowadzić na stanowiskach punktowych, bez zakładania transektów. Dotyczy to głównie

wyraźnie odgraniczonych w terenie siedlisk małopowierzchniowych, takich jak murawy na mylonicie (Tatry), wyleżyska na utrwalonych piargach (Tatry) czy płaty muraw występujących na wychodniach wapiennych wśród innych zbiorowisk, np. pokrytych lasem regli (Tatry, Pieniny). W takich przypadkach notowanie danych z całego transektu, a nie tylko z punktowych stanowisk może doprowadzić do błędnych wniosków co do stanu zachowania badanego siedliska. Zaleca się wówczas jedynie dokładny opis stanowiska (lub stanowisk) punktowego z podaniem potencjalnej (realnie możliwej do zajęcia) i faktycznej powierzchni badanego siedliska oraz określeniem typu zbiorowisk otaczających.

Ze względu na bardzo dużą różnorodność florystyczną muraw oraz obecność licznych gatunków specyficznych dla Babiej Góry, Pienin, a szczególnie Tatr, **monitoring powinny prowadzić jedynie osoby dysponujące odpowiednią wiedzą, potrafiące już w terenie rozpoznawać większość rosnących gatunków.** Ze względu na specyfikę tutejszej flory, a także obecność w murawach gatunków trudnych do identyfikacji w terenie (np. gatunki z rodzajów *Alchemilla*, *Festuca*, *Erigeron*), należy wcześniej uzyskać zezwolenie na zbiór pojedynczych osobników tych roślin, w celu ich późniejszego dokładnego oznaczenia. Z oczywistych względów nie należy zbierać gatunków objętych ochroną prawną, a także bardzo rzadkich, zagrożonych wyginięciem.

Termin i częstotliwość badań

Monitoring powinien być wykonywany co 3–6 lat. Dla stanowisk położonych powyżej górnej granicy lasu i niepodlegających żadnej presji człowieka, w późniejszych etapach monitoringu dopuszcza się wydłużenie tego okresu do ok. 7 lat. Najlepszy i zarazem jedyny termin do prowadzenia badań jest stosunkowo krótki i przypada w Pieninach na okres od początku czerwca do końca lipca, a w Tatrach i na Babiej Górze od końca czerwca (obszary położone poniżej 1400 m n.p.m.) do około połowy sierpnia, z optimum przypadającym przeważnie na połowę lipca.

Sprzęt do badań

Do monitoringu, oprócz rzeczy podstawowych dla każdego turysty poruszającego się po wysokich górach (odpowiednie ubranie, a szczególnie buty) potrzebne są: notatnik, ołówek, odbiornik GPS, aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy). Przydatne, choć nie niezbędne są również przygotowane wcześniej formularze służące do opisywania stanowisk oraz formularze do zdjęć fitosocjologicznych. Specjalistyczny sprzęt wspinaczkowy nie jest konieczny, w niektórych rejonach wymagana jest jednak duża uwaga, doświadczenie i odporność na duże wysokości. W większości przypadków (Tatry, Babia Góra) wymagana jest także kondycja fizyczna. Ze względu na trudny teren, przy prowadzeniu monitoringu nie należy poruszać się pojedynczo, chyba że odwiedzane miejsca położone są blisko szlaków turystycznych. Ponieważ wszystkie płaty tego siedliska w Polsce są położone na obszarach chronionych, wcześniej należy uzyskać stosowne zezwolenia na poruszanie się poza znakowanymi szlakami oraz ewentualnie na zbiór pojedynczych roślin.

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony" dla siedliska przyrodniczego 6170 Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*)

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Bogactwo gatunkowe	Liczba gatunków roślin naczyniowych stwierdzonych na powierzchni 25 m^2, obliczona na podstawie trzech zdjęć fitosocjologicznych sporządzonych w transekcie. Oprócz wartości liczbowej należy podać również krótki słowny opis według załączonego poniżej schematu. >40 – wyjątkowo duże 30–40 – duże 20–30 – średnie <20 – małe Jeden z najważniejszych wskaźników dla tego typu siedliska, decydujący w znacznej mierze o wartości przyrodniczej (nie tylko botanicznej!) poszczególnych fitocenoz tego siedliska.
Cenne składniki flory	Obecność w całym transekcie (nie tylko w zdjęciach fitosocjologicznych!) gatunków o szczególnych walorach przyrodniczych. Za takie należy uznać wszystkie rośliny: • prawnie chronione (Rozporządzenie 2012); • zamieszczone na czerwonej liście (Zarzycki, Szeląg 2006); • zamieszczone w *Polskiej Czerwonej Księdze Roślin* (Kazimierczakowa, Zarzycki 2001); • zamieszczone w *Czerwonej Księdze Roślin Karpat Polskich* (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008); • wysokogórskie; • endemiczne (por. Piękoś-Mirkowa, Mirek 2003).
Erozja	Efekty erozji tj. ślady po spływie wód opadowych lub skutki ruchów masowych w postaci osuwisk oraz piarżysk i to zarówno na transekcie, jak i w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Erozja wierzchniej warstwy skały w sytuacji, gdy zwietrzelina pozostaje *in situ* i stosunkowo szybko porastana jest roślinnością powinna być określana jako „słabo widoczna".
Gatunki ekspansywne	Lista gatunków roślin (zielnych oraz drzewiastych) o skłonnościach do występowania w zwartych skupieniach, które stanowią obecnie lub potencjalnie mogą w najbliższym czasie być zagrożeniem dla struktury oraz różnorodności florystycznej płatów badanego siedliska. Chodzi tu jedynie o gatunki towarzyszące, a nie o rośliny charakterystyczne lub wyróżniające dla płatów muraw, które często dominują w poszczególnych płatach. Do ekspansywnych w niższych położeniach (poniżej górnej granicy lasu) powinny być zaliczane osobniki wszystkich gatunków drzew i krzewów. Wyżej praktycznie jedynym krzewem wkraczającym w płaty muraw jest kosodrzewina. Jej wzrost jest jednak znacznie wolniejszy i dlatego na razie traktowana powinna być jedynie jako gatunek „potencjalnie ekspansywny", który może stanowić zagrożenie tylko wówczas, gdy jej zwarcie przekroczy ok. 20%.
Gatunki nawapienne	Lista gatunków wyraźnie preferujących podłoże bogate w węglan wapnia. Są to rośliny występujące wyłącznie lub o wiele częściej na glebach o wysokim odczynie (pH>6) (por. Zarzycki i in. 2002). Gwiazdką należy zaznaczyć gatunki charakterystyczne dla klasy *Seslerietea variae* (Matuszkiewicz 2008).
Gatunki synantropijne	Lista roślin zawleczonych przez człowieka, charakterystycznych dla zbiorowisk synantropijnych. Taksony takie w płatach muraw zupełnie nie powinny występować. Do roślin synantropijnych należy zaliczyć również nasadzane drzewa i krzewy (wtedy ze stosowną adnotacją), z wyjątkiem reintrodukowanej kosodrzewiny.

Gatunki typowe dla podłoża bezwapiennego	Lista gatunków wyraźnie preferujących podłoże pozbawione węglanu wapnia. Należą tu rośliny występujące wyłącznie lub wyraźnie częściej na glebach o odczynie kwaśnym (pH<5) (por. Zarzycki i in. 2002).
Pokrycie drzew i krzewów (w tym kosodrzewiny) w transekcie	Oszacowane (podobnie jak przy wykonywaniu zdjęcia fitosocjologicznego) zwarcie drzew i krzewów w transekcie, wyrażone w procentach (z dokładnością do około 5%). Zwarcie w przedziale 0–5% należy określić jako „znikome". Za krzewy powinno się uznawać rośliny zdrewniałe o wysokości powyżej 50 cm. Wyjątkiem są jedynie mocno zwarte osobniki kosodrzewiny, które rozrastając się wszerz, mogą być niekiedy niższe. Wartość tego wskaźnika ma wpływ na strukturę przestrzenną płatów siedliska.
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	Wyrażona w procentach szacunkowa ocena powierzchni, którą zajmują typowe płaty badanego siedliska na transekcie, a także płaty muraw nawiązujące do innych typów zbiorowisk (np. piargów nawapiennych, muraw naskalnych, ziołorośli, zarośli kosodrzewiny). Pojedyncze lub rosnące w niewielkich grupach osobniki kosodrzewiny, których powierzchnia nie przekracza 25 m^2 powinno się uważać za integralną część tego siedliska. Jedynie większe płaty należy traktować jako inny typ zbiorowiska (gdy kosodrzewina jest mocno zwarta). W uwagach należy napisać, czy na transekcie występują płaty o charakterze pośrednim, a jeśli tak, to jak są częste. W przypadku, gdy na transekcie występują miejsca zupełnie nieodpowiednie dla fitocenoz badanego siedliska (np. zbiorowiska leśne otaczające wychodnie wapienne z roślinnością naskalną), należy je pominąć w obliczaniu tego wskaźnika. Podać należy jedynie, jaki procent potencjalnego siedliska (w tym wypadku wychodni wapiennych) zajmują monitorowane fitocenozy.
Stan populacji gatunków nawapiennych	Ogólne określenie liczebności i stanu populacji grupy gatunków nawapiennych – czy są one dominujące na stanowisku oraz czy obficie kwitną i owocują, czy też wykazują obniżoną żywotność (np. dominują osobniki płonne lub nietypowo rozwinięte, lub masowo zaatakowane przez pasożyty itp.). W praktyce wartość tego wskaźnika jest niemal zawsze ściśle skorelowana ze wskaźnikiem „gatunki nawapienne", dlatego w przyszłości można te dwa wskaźniki połączyć.
Stan populacji gatunków typowych dla podłoża bezwapiennego	Ogólne określenie liczebności i pokrycia na transekcie gatunków „kwasolubnych".
Struktura przestrzenna płatów siedliska	Określenie dominującego sposobu rozmieszczenia i struktury płatów zbiorowisk na transekcie. Przy określaniu tego wskaźnika należy również brać pod uwagę charakter roślinności w bezpośrednim sąsiedztwie transektu. W wielu wypadkach (szczególnie powyżej górnej granicy lasu) ważne jest, czy w danym miejscu dominują typowe, wielkopowierzchniowe płaty muraw, czy jest to mozaika typowych muraw, płatów o pośrednim charakterze i fitocenoz innych typów zbiorowisk. Na strukturę siedliska znaczący wpływ ma także zwarcie drzew i krzewów. Należy jednak pamiętać, że pojedyncze osobniki krzewów nie zaburzają struktury zbiorowiska, lecz stanowią jego integralną całość. Arbitralnie przyjęto, że rośliny te zaczynają zaburzać strukturę muraw, gdy ich pokrycie przekracza 20%. Wskaźnik ten należy analizować łącznie ze wskaźnikiem „pokrycie drzew i krzewów (w tym kosodrzewiny) w transekcie".
Ślady wspinaczki lub wydeptywania	Odnotowanie widocznych śladów działalności człowieka, najczęściej w postaci ścieżek, szlaków wspinaczkowych lub innych miejsc intensywnie wydeptywanych (np. lokalne grzbiety i szczyty górskie położone w pobliżu szlaków). Na wartość wskaźnika wpływ ma liczba ścieżek przebiegających w poprzek transektu. W przypadku ścieżek przebiegających wzdłuż transektu ich wpływ należy zwiększyć proporcjonalnie do ich długości. Natężenie ruchu na tych ścieżkach (mało, średnio i często uczęszczane) określane jest w przybliżeniu na podstawie ich szerokości i zwarcia roślinności. Duże znaczenie z punktu widzenia zachowania płatów muraw ma powierzchnia miejsc poza ścieżkami poddawana intensywnemu wydeptywaniu. Nie dotyczy to muraw rozwijających się na stromych skałach wapiennych (np. w Pieninach), gdzie z kolei widoczne mogą być ślady wspinaczki skalnej. Wskaźnik ten może mieć znaczący wpływ na intensywność erozji na stanowisku (tzw. „erozja turystyczna"), a także zwarcie roślin zielnych.

Średnie pokrycie roślin zielnych w transekcie	Uśrednione (oszacowane podobnie jak przy wykonywaniu zdjęcia fitosocjologicznego) pokrycie roślin zielnych na całym transekcie, z dokładnością około 5–10%. Wskaźnik ten bezpośrednio określa zwarcie muraw, a tym samym ma wpływ na strukturę zbiorowiska. Typowe płaty są przeważnie dość zwarte, natomiast fitocenozy, nawiązujące np. do zbiorowisk naskalnych lub piargowych, odznaczają się wyraźnie mniejszym pokryciem roślinności. Mniejsze zwarcie jest również typowe dla miejsc silnie wydeptywanych, a także o nasilonej erozji. Nie dotyczy to płatów muraw naskalnych występujących w Pieninach, gdzie zwarcie roślinności z natury może być znacznie niższe i nie świadczy to o ich złym stanie.
Perspektywy ochrony	Ocena realnych możliwości utrzymania siedliska we właściwej kondycji, uwzględniająca jego obecny stan zachowania oraz czynniki mogące na nie oddziaływać w najbliższej przyszłości. Należy pamiętać, że w przypadku płatów muraw położonych powyżej górnej granicy lasu oraz na niedostępnych półkach skalnych, najlepszą formą ochrony jest ochrona bierna.

Tab. 2. Waloryzacja wybranych parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 6170 – Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*)

Wskaźnik	**Ocena**		
	FV	**U1**	**U2**
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie podlega zmianom lub zwiększa się.	Inne kombinacje.	Wyraźny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub danymi w literaturze.
Specyficzna struktura i funkcje			
Bogactwo gatunkowe	>30 (duże) lub >35 (wyjątkowo duże)	20–30 (średnie)	<20 (małe)
Cenne składniki flory	>20 (dla Pienin i Babiej Góry >15) gatunków lub mniej, lecz szczególnie cenne (np. zamieszczone w czerwonych księgach).	10–20 gatunków (dla Pienin i Babiej Góry 5–15).	<10 gatunków (dla Pienin i Babiej Góry <5).
Erozja	Brak lub słabo widoczna.	Nasilona lecz tylko na niewielkiej części (<25%) transektu.	Nasilona na ponad 25% transektu.
Gatunki ekspansywne	Brak roślin zielnych, krzewy o pokryciu do 10% lub obecna jedynie kosodrzewina o pokryciu do 20%.	Pojedyncze rośliny zielne o pokryciu do 10% lub obecne krzewy o pokryciu 10–50%.	Liczniejsze rośliny zielne o pokryciu >10% lub obecne krzewy o pokryciu >50%.
Gatunki nawapienne	>20 (dla Babiej Góry >10) gatunków lub mniej, lecz dominujące na transekcie.	10–20 gatunków (dla Babiej Góry 5–10).	<10 gatunków (dla Babiej Góry <5).
Gatunki synantropijne	Zupełny brak.	Pojedyncze osobniki tylko 1 gatunku o znikomym pokryciu, lub obecne nasadzenia drzew na <20% transektu.	Kilka gatunków lub tylko jeden gatunek, jeśli jego pokrycie w transekcie wynosi >10% lub obecne nasadzenia drzew na >20% transektu.
Gatunki typowe dla podłoża bezwapiennego	<5 (dla Babiej Góry <10)	5–10 (dla Babiej Góry 10–20)	>10 (dla Babiej Góry >20)

Pokrycie drzew i krzewów (w tym kosodrzewiny) w transekcie	<10, jeśli obecna tylko kosodrzewina to <20	10–50	>50
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	>75 potencjalnego siedliska	50–75 potencjalnego siedliska	<50 potencjalnego siedliska
Stan populacji gatunków nawapiennych	Gatunki zdecydowanie dominujące, masowo kwitną (dla Babiej Góry – gatunki występują dość licznie i są współdominujące).	Gatunki występują dość licznie i obficie kwitną, lecz nie są dominujące (dla Babiej Góry – gatunki występują nielicznie lecz nie wykazują obniżonej żywotności).	Gatunki występują nielicznie lub wykazują obniżoną żywotność (dla Babiej Góry – gatunki występują sporadycznie lub wykazują obniżoną żywotność).
Stan populacji gatunków typowych dla podłoża bezwapiennego	Pokrywają poniżej 10% (dla Babiej Góry 20%) transektu lub nieco więcej lecz wykazują obniżoną żywotność.	Pokrywają 10–20% (dla Babiej Góry 20–40) powierzchni.	Pokrywają ponad 20% (dla Babiej Góry 40) powierzchni, obficie kwitną i owocują.
Struktura przestrzenna płatów siedliska	Zdecydowanie dominują płaty typowego siedliska, zwarcie krzewów nie większe niż 20%.	Obecne płaty innych typów zbiorowisk lub płaty przejściowe, przy czym płaty typowe dominują, zwarcie krzewów nie większe niż 50%.	Dominują płaty przejściowe do innych zbiorowisk, często obecne fitocenozy innych typów zbiorowisk lub struktura zaburzona silnym rozrastaniem się drzew lub krzewów o pokryciu >50%
Ślady wspinaczki lub wydeptywania	Brak lub nieznaczne w postaci 1 lub 2 mało uczęszczanych ścieżek.	Widoczne w postaci 1 lub 2 średnio- lub kilku mało-uczęszczanych ścieżek, brak lub niewielkie ślady wydeptywania poza ścieżkami.	Widoczne w postaci kilku średnio lub często uczęszczanych lub licznych mało uczęszczanych ścieżek, lub widoczne wyraźne ślady wydeptywania na znacznej powierzchni poza ścieżkami.
Średnie pokrycie roślin zielnych w transekcie	>75 (dla muraw naskalnych >25)	50–75 (dla muraw naskalnych 10–25)	<50 (dla muraw naskalnych <10)
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1.	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1.	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2.
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających.	Inne kombinacje	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej.
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2.	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2.

Wskaźniki kardynalne

- Bogactwo gatunkowe
- Cenne składniki flory
- Gatunki nawapienne

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	**6170 – Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*)** **6170-1 – Tatrzańskie murawy wysokogórskie**
Nazwa obszaru	Tatry
Nazwa stanowiska	Upłaziańska Kopa 2
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Sieć Natura 2000: Specjalny Obszar Ochrony siedlisk oraz Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Tatry" (PLC 120001) Tatrzański Park Narodowy
Współrzędne geograficzne	Początek (zdj. nr 1): 49° 14' ...''N – 19° 53' ...''E Środek (zdj. nr 2): 49° 14' ...''N – 19° 53' ...''E Koniec (zdj. nr 3): 49° 14' ...''N – 19° 53' ...''E
Wysokość n.p.m.	1760–1785 m
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Klasycznie wykształcone, wielkopowierzchniowe, niskie lecz zwarte i bardzo bogate florystycznie murawy w górnej części zachodniego stoku Upłaziańskiej Kopy.
Zbiorowiska roślinne	Zbiorowiska ze związku *Seslerion tatrae*
Powierzchnia płatów siedliska	0,18 ha (100% transektu). Poza transektem siedlisko zajmuje w tym rejonie przynajmniej kilkadziesiąt hektarów. Areał stabilny.
Wymiary transektu	120x15 m
Obserwatorzy	Maciej Kozak, Krzysztof Stawowczyk
Data obserwacji	03.08.2010
Data wypełnienia	–

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 53' ...''E Wysokość n.p.m.: 1785 m Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 20 stopni, ekspozycja: W Zwarcie warstw: c 80%, d 40% Wysokość warstw: c 10 cm Zbiorowisko ze związku *Seslerion tatrae* Gatunki: *Agrostis rupestris* +, *Androsace chamaejasme* 1, *Anthoxanthum alpinum* 1, *Arenaria tenella* +, *Botrychium lunaria* +, *Campanula polymorpha* +, *Carex sempervirens* subsp. *tatrorum* +, *Cetraria islandica* (D) 3, *Cetraria* sp. (D) 1, *Chamorchis alpina* +, *Coeloglossum viride* +,*Dryas octopetala* 3, *Erigeron hungaricus* 1, *Euphrasia salisburgensis* +, *Euphrasia tatrae* 1, *Festuca versicolor* 2, *Galium anisophyllon* +, *Gentiana nivalis* +, *Gentiana verna* +, *Gymnadenia conopsea* +, *Helianthemum nummularium* subsp. *grandiflorum* +, *Leontodon pseudotaraxaci* +, *Luzula multiflora* +, *Parnassia palustris* +, *Pedicularis verticillata* 2, *Phyteuma orbiculare* +, *Poa alpina* +, *Polygonum viviparum* 1, *Ranunculus thora* +, *Rhodiola rosea* +, *Salix alpina* +, *Salix reticulata* +, *Saxifraga paniculata* 1, *Scabiosa lucida* 1, *Selaginella selaginoides* +, *Silene acaulis* subsp. *pannonica* +, *Thamnolia vermicularis* (D) +, *Thymus pulcherrimus* +, *Traunsteinera globosa* +, *Trifolium badium* 3, *Trifolium pratense* +, *Poaceae* indet. +.

Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 53' ...''E Wysokość n.p.m.: 1775 m Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 35 stopni, ekspozycja: W Zwarcie warstw: b 2% c 75%, d 30% Wysokość warstw: b 0,5 m c 10 cm Zbiorowisko ze związku *Seslerion tatrae* Gatunki: *Pinus mugo* (B) +, (C) +, *Agrostis rupestris* 1, *Alchemilla flabellata* +, *Androsace chamaejasme* +, *Anthoxanthum alpinum* 1, *Bartsia alpina* +, *Bellidiastrum michelii* +, *Botrychium lunaria* +, *Campanula polymorpha* 1, *Carex sempervirens* subsp. *tatrorum* +, *Cetraria islandica* (D) 3, *Cetraria* sp. (D) +, *Chamorchis alpina* +, *Coeloglossum viride* +, *Dryas octopetala* 3, *Erigeron hungaricus* 2, *Euphrasia salisburgensis* +, *Euphrasia tatrae* 1, *Festuca versicolor* 2, *Galium anisophyllon* +, *Gentiana nivalis* +, *Gymnadenia conopsea* +, *Hieracium* sp. +, *Leontopodium alpinum* +, *Luzula multiflora* +, *Minuartia sedoides* +, *Moneses uniflora* +, *Parnassia palustris* +, *Pedicularis verticillata* 1, *Picea abies* (C) +, *Polygonum viviparum* 2, *Ranunculus oreophilus* +, *Salix alpina* 2, *Saxifraga paniculata* +, *Scabiosa lucida* 1, *Selaginella selaginoides* 1, *Sesleria tatrae* +, *Silene acaulis* subsp. *pannonica* +, *Thymus pulcherrimus* +, *Traunsteinera globosa* +, *Trifolium badium* 2, *Veronica aphylla* +, *Veronica fruticans* +.
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 53' ...''E Wysokość n.p.m.: 1760 m Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 40 stopni, ekspozycja: W Zwarcie warstw: c 90%, d 30% Wysokość warstw: c 10 cm Zbiorowisko ze związku *Seslerion tatrae* Gatunki: *Agrostis rupestris* +, *Alchemilla flabellata* +, *Androsace chamaejasme* +, *Anthoxanthum alpinum* 1, *Arenaria tenella* +, *Botrychium lunaria* +, *Campanula polymorpha* 1, *Cerastium holosteoides* +, *Cetraria islandica* (D) 3, *Chamorchis alpina* +, *Coeloglossum viride* 1, *Dianthus plumarius* subsp. *praecox* +, *Dryas octopetala* 2, *Euphrasia salisburgensis* +, *Euphrasia tatrae* 2, *Festuca versicolor* 2, *Galium anisophyllon* 1, *Gentiana verna* +, *Gymnadenia conopsea* +, *Homogyne alpina* +, *Linum extraaxillare* +, *Listera ovata* +, *Luzula luzuloides* 1, *Luzula multiflora* +, *Mutellina purpurea* 1, *Parnassia palustris* +, *Pedicularis verticillata* +, *Phyteuma orbiculare* +, *Picea abies* (C) +, *Polygonum viviparum* 2, *Potentilla aurea* +, *Ranunculus oreophilus* +, *Rhodiola rosea* +, *Salix alpina* 1, *Salix reticulata* +, *Saxifraga wahlenbergii* +, *Scabiosa lucida* +, *Selaginella selaginoides* +, *Sesleria tatrae* 1, *Silene acaulis* subsp. *pannonica* +, *Thymus pulcherrimus* +, *Trifolium badium* 3, *Trifolium pratense* 4.

TRANSEKT			
Parametry/ wskaźniki	**Opis wskaźnika**	**Wartość parametru/ wskaźnika**	**Ocena wskaźnika**
Powierzchnia siedliska			FV
Specyficzna struktura i funkcja			**FV**
Bogactwo gatunkowe	Liczba gatunków na 25 m^2	Wyjątkowo duże, ok. 40 gat. roślin naczyniowych/25 m^2	FV

Cenne składniki flory	*Wykaz gatunków (nazwy polskie i łacińskie)* 51 gat. **storczykowate:** potrostek alpejski *Chamorchis alpina** (PCzKR, CzKKP, CL, CHR), ozorka zielona *Coeloglossum viride* (CL, CHR), gółka długoostrogowa *Gymnadenia conopsea* (CHR), listera jajowata *Listera ovata* (CHR), storczyca kulista *Traunsteinera globosa* (CHR). **Inne:** mietlica skalna *Agrostis rupestris**, przywrotnik siwy *Alchemilla flabellata** (CL), naradka włosista *Androsace chamaejasme**, tomka alpejska *Anthoxanthum alpinum**, piaskowiec orzęsiony *Arenaria tenella**, bartsja alpejska *Bartsia alpina**, stokrotnica górska *Bellidiastrum michelii**, pleszczotka górska *Biscutella laevigata* (CL), podejźrzon księżycowy *Botrychium lunaria* (CL, ch), dzwonek wąskolistny *Campanula polymorpha**, turzyca zawsze zielona *Carex sempervirens* subsp. *tatrorum**, goździk postrzępiony wczesny *Dianthus plumarius* subsp. *praecox** (CHR), dębik ośmiopłatkowy *Dryas octopetala**, przymiotno węgierskie *Erigeron hungaricus** (PCzKR, CzKKP, CL), świetlik salzburski *Euphrasia salisburgensis**, świetlik tatrzański *Euphrasia tatrae**, kostrzewa pstra *Festuca versicolor*, goryczka śniegowa *Gentiana nivalis** (CHR), goryczka wiosenna *Gentiana verna** (CHR), posłonek rozesłany wielkokwiatowy *Helianthemum nummularium* subsp. *grandiflorum*, sit skucina *Juncus trifidus**, brodawnik tatrzański *Leontodon pseudotaraxaci**, szarotka alpejska *Leontopodium alpinum** (CHR), marchwica pospolita *Mutellina purpurea**, len karpacki *Linum extraaxillare**, mokrzyca rozchodnikowata *Minuartia sedoides**, gnidosz okółkowy *Pedicularis verticillata** (CHR), zerwa kulista *Phyteuma orbiculare* (CHR), kosodrzewina *Pinus mugo** (CHR), wiechlina alpejska *Poa alpina**, rdest żyworodny *Polygonum viviparum**, jaskier okrągłolistny *Ranunculus thora**, różeniec górski *Rhodiola rosea**, wierzba alpejska *Salix alpina**, wierzba żyłkowana *Salix reticulata**, skalnica nakrapiana *Saxifraga aizoides**, skalnica gronkowa *Saxifraga paniculata* (CHR), skalnica tatrzańska *Saxifraga wahlenbergii**, driakiew lśniąca *Scabiosa lucida**, widliczka ostrozębna *Selaginella selaginoides** (CHR), sesleria tatrzańska *Sesleria tatrae*, *Silene acaulis* subsp. *pannonica**, macierzanka nadobna *Thymus pulcherrimus**, koniczyna brunatna *Trifolium badium**, przetacznik różyczkowaty *Veronica aphylla**, przetacznik krzewinkowy *Veronica fruticans** * – gatunek wysokogórski; PCzKR – Polska Czerwona Księga Roślin; CzKKP – Czerwona Księga Karpat Polskich; CL – czerwona lista 2006; CHR – gatunek chroniony		FV
Erozja	Stopień nasilenia zjawiska	Nasilona tylko w niektórych miejscach, widoczne ślady erozji wodnej oraz grawitacyjnych ruchów masowych.	U1
Gatunki ekspansywne	Brak		FV
Gatunki nawapienne	35 gat. przywrotnik siwy *Alchemilla flabellata**, naradka włosista *Androsace chamaejasme**, piaskowiec orzęsiony *Arenaria tenella*, bartsja alpejska *Bartsia alpina**, stokrotnica górska *Bellidiastrum michelii**, pleszczotka górska *Biscutella laevigata**, potrostek alpejski *Chamorchis alpina**, goździk postrzępiony wczesny *Dianthus plumarius* subsp. *praecox**, dębik ośmiopłatkowy *Dryas octopetala**, przymiotno węgierskie *Erigeron hungaricus**, świetlik salzburski *Euphrasia salisburgensis*, świetlik tatrzański *Euphrasia tatrae*, przytulia nierównolistna *Galium anisophyllon*, goryczka śniegowa *Gentiana nivalis*, goryczka wiosenna *Gentiana verna**, posłonek rozesłany wielkokwiatowy *Helianthemum nummularium* subsp. *grandiflorum**, brodawnik tatrzański *Leontodon pseudotaraxaci*, szarotka alpejska *Leontopodium alpinum*, len karpacki *Linum extraaxillare*, gnidosz okółkowy *Pedicularis verticillata**, zerwa kulista *Phyteuma orbiculare**, jaskier skalny *Ranunculus oreophilus**, jaskier okrągłolistny *Ranunculus thora*, wierzba alpejska *Salix alpina**, wierzba żyłkowana *Salix reticulata*, skalnica nakrapiana *Saxifraga aizoides*, skalnica gronkowa *Saxifraga paniculata**, skalnica tatrzańska *Saxifraga wahlenbergii*, driakiew lśniąca *Scabiosa lucida**, widliczka ostrozębna *Selaginella selaginoides**, sesleria tatrzańska *Sesleria tatrae**, macierzanka nadobna *Thymus pulcherrimus**, koniczyna brunatna *Trifolium badium*, przetacznik różyczkowaty *Veronica aphylla*, przetacznik krzewinkowy *Veronica fruticans*. * gatunki charakterystyczne lub wyróżniające dla związku *Seslerion tatrae*		FV

Gatunki synantropijne	Brak			FV
Gatunki typowe dla podłoża bezwapiennego	6 gat. mietlica skalna *Agrostis rupestris*, podbiałek alpejski *Homogyne alpina*, sit skucina *Juncus trifidus*, kosmatka gajowa *Luzula luzuloides*, gruszycznik jednokwiatowy *Moneses uniflora*, pięciornik złoty *Potentilla aurea*			U1
Pokrycie drzew i krzewów (w tym kosodrzewiny *Pinus mugo*) w transekcie	Stopień pokrycia	Znikome		FV
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	Wartość	100		FV
Stan populacji gatunków nawapiennych	Opis	Gatunki liczne o nieobniżonej żywotności, zdecydowanie dominujące w transekcie.		FV
Stan populacji gatunków typowych dla podłoża bezwapiennego	Opis	Gatunki nieliczne, rosną w postaci pojedynczych, często płonych, osobników.		FV
Struktura przestrzenna płatów siedliska	Stopień fragmentacji płatów typowego siedliska	Murawy zwarte i stosunkowo jednolite, o bardzo dużej powierzchni, zaburzone tylko w nielicznych miejscach w wyniku nasilonej erozji.		FV
Ślady wspinaczki lub wydeptywania	Stopień natężenia zjawiska	Brak		FV
Średnie pokrycie roślin zielnych w transekcie	Wartość wyrażona w%	Ok. 80%		FV
Perspektywy ochrony	Właściwe ze względu na położenie z dala od szlaków, na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.			FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku	FV	95%	FV
		U1	5%	
		U2	0%	

Typy oddziaływań (w tym działalność człowieka)				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Opis**
900	Erozja	B	–	Erozja nasilona tylko w niektórych miejscach

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Ze względu na rzadko spotykaną różnorodność florystyczną, a także obecność bardzo licznych gatunków charakterystycznych lub wyróżniających, siedlisko nie powinno być trudne do rozpoznania. Prosta diagnoza jest jednak możliwa tylko w przypadku typowych, wielkopowierzchniowych płatów muraw. Dość często bowiem fitocenozy tego siedliska tworzą skomplikowaną mozaikę z płatami innych typów zbiorowisk. W Tatrach są to głównie wapienne piargi (siedlisko 8120) oraz nawapienne, wysokogórskie zbiorowiska szczelinowe (siedlisko 8210-1). Duże podobieństwo warunków abiotycznych (inicjalna gleba o wysokim odczynie, zimny mikroklimat) panujących we wszystkich wymienionych typach siedlisk powoduje, że ich skład florystyczny jest z reguły

bardzo zbliżony i nierzadko spotyka się płaty o charakterze pośrednim. Wszystko to powoduje, że jednoznaczne ich rozróżnienie stwarza nieraz duże problemy, a czasami jest wręcz niemożliwe. W Pieninach fizjonomicznie najbardziej podobne są fitocenozy kserotermicznych muraw naskalnych (siedlisko 6210-1), wykształcające się również na wychodniach wapiennych, lecz w miejscach odznaczających się szczególnie ciepłym mikroklimatem. Również w tym przypadku rozróżnienie tych dwóch typów siedlisk przysparza wielu trudności. Często spotykane są również fitocenozy o wyraźnie przejściowym charakterze.

W przypadku podtypu 6170-2 należy uważać, aby nie mylić tego siedliska ze zbiorowiskami wyleżysk śnieżnych wykształcającymi się w dnach ewidentnie wklęsłych form terenowych (np. kotłów polodowcowych). Tego typu wyleżyska występują bowiem także na terenie Tatr wapiennych, w masywie Czerwonych Wierchów. Wskutek specyficznej konfiguracji terenu, w miejscach takich dochodzi jednak do gromadzenia się znacznych ilości materii organicznej, która powoduje wyraźne zakwaszenie gleby. Dlatego też pomimo ewidentnie wapiennego podłoża skalnego wykształcają się tam płaty zespołu *Salicetum herbaceae*, który reprezentuje siedlisko 6150-4 (wysokogórskie, bezwapienne wyleżyska śnieżne).

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Płaty muraw ze związku *Seslerion tatrae* są w większości fitocenozami w pełni naturalnymi, które najlepiej rozwijają się bez jakiegokolwiek wpływu działalności ludzkiej. Zbiorowiska te są niezwykle wrażliwe na wszelkiego rodzaju zaburzenia. Dla przykładu usunięcie lub jedynie uszkodzenie pokrywy roślinnej (np. nadmierny ruch turystyczny

Fot. 9. Mozaika płatów muraw nawapiennych i zbiorowisk piargowych w Żlebie pod Czerwienicą na terenie Tatr Zachodnich (© M. Kozak).

Fot. 10. Zarastające murawy na Wielkim Kopieńcu w Tatrach (© M. Kozak).

lub wypas) zwykle bardzo szybko prowadzi do zdarcia cienkiej warstwy gleby wskutek znacznego nasilenia procesów erozyjnych. Odtworzenie się w miarę stabilnego podłoża, a następnie kolonizacja przez dość wolno rosnące gatunki murawowe trwa bardzo długo. Z tego względu należy podkreślić, że najwłaściwszą formą ochrony muraw nawapiennych jest ochrona bierna.

Ochrona czynna zalecana jest jedynie w przypadku najcenniejszych przyrodniczo płatów muraw o typowo półnaturalnym charakterze, gdy zagrożone są stanowiska szczególnie cennych i rzadkich gatunków światłolubnych (np. dwulistnika muszego *Ophrys insectifera*). Najczęściej obserwowanym zagrożeniem dla tego typu muraw jest wzrastające ocienienie powodowane przez rozrastające się drzewa i krzewy (czasami specjalnie posadzone). Ochrona takich płatów powinna polegać na sporadycznym koszeniu (jeśli jest to możliwe) lub okresowym usuwaniu (karczowaniu) z ich powierzchni przynajmniej części krzewów. Obecnie tego typu działania są już w niektórych miejscach prowadzone (np. na terenie Pienińskiego Parku Narodowego, w ramach ochrony czynnej niepyllaka apollo *Parnassius apollo*). W ramach ochrony czynnej niektórych płatów muraw prowadzony może być również ekstensywny wypas. W takim przypadku należy jednak zwracać szczególną uwagę, aby zwłaszcza w miejscach o znacznym nachyleniu nie doprowadzić do nadmiernego odsłonięcia gleby, a tym samym przyspieszenia procesów erozyjnych.

6. Inne uwagi

Największą trudnością przy monitoringu tego siedliska, jako całości, jest jego wyjątkowa niejednolitość. Fitocenozy poszczególnych podtypów diametralnie się różnią właściwy-

mi dla nich wartościami danych wskaźników i dlatego są zupełnie nieporównywalne. Z tego względu prawie niemożliwe jest stworzenie dla nich jednolitych, właściwie je oceniających kryteriów. Oczywiste jest to w przypadku porównania tatrzańskich muraw wysokogórskich (6170-1) z pozostałymi podtypami. Murawy tatrzańskie (6170-1) zajmują w Polsce zdecydowanie największą (ok. 99%) powierzchnię, co nasuwa oczywisty wniosek, że powiny być one traktowane jako pewnego rodzaju wyznacznik i skala porównawcza dla muraw w innych rejonach. Jednak ze względu na wysokość n.p.m., wielkość całego masywu, obecność licznych wychodni wapiennych oraz dużą ogólną powierzchnię, murawy w Tatrach są pod wieloma względami wyraźnie uprzywilejowane wobec analogicznych zbiorowisk w innych regionach. Dlatego konieczne jest zróżnicowanie kryteriów niektórych wskaźników dla poszczególnych obszarów. W innym przypadku wiele wskaźników w Pieninach, a szczególnie na Babiej Górze musiałoby zostać uznanych za nieodpowiednie (U1) lub nawet złe (U2), co czasami nie odpowiadałoby rzeczywistości. Cały czas kwestią sporną pozostaje, jak dalece obniżyć te kryteria dla innych obszarów. Szczególnie trudne jest to dla masywu Babiej Góry, gdzie murawy rozwijają się nie na skałach wapiennych, lecz na zawierających wielokrotnie mniej węglanu wapnia piaskowcach. Powoduje to np. drastyczną zmianę w proporcji między liczbą i liczebnością gatunków związanych z glebami alkalicznymi oraz kwaśnymi, co wskazywałoby na konieczność nadania wielu wskaźnikom (gatunki nawapienne, gatunki typowe dla podłoża bezwapiennego, stan populacji gatunków nawapiennych, stan populacji gatunków typowych dla podłoża bezwapiennego) ocen złych (U2). Należy jednak pamiętać, że taki sposób wykształcenia się muraw na Babiej Górze jest ich cechą diagnostyczną i jest wywołany głównie przez charakter występujących tu siedlisk, a wobec tego taka ocena z całą pewnością nie jest słuszna. Z drugiej strony nadanie w tym przypadku oceny „właściwa" (FV) też nie byłoby poprawne, gdyż murawy te jednak nie są najbardziej reprezentatywne dla związku *Seslerion tatrae* i jak już wspomniano są mocno zubożałe, np. w gatunki nawapienne. W związku z opisanymi powyżej rozbieżnościami i trudnościami tym bardziej należy jeszcze raz podkreślić, że zdecydowanie najistotniejsze dla monitoringu tego typu siedlisk jest bardzo dokładne sporządzanie zdjęć fitosocjologicznych, stanowiących najbardziej obiektywną podstawę do określenia aktualnego stanu fitocenoz.

7. Literatura

Balcerkiewicz S. 1984. Roślinność wysokogórska Doliny Pięciu Stawów Polskich w Tatrach i jej antropogeniczne przemiany. Wyd. Naukowe UAM, Ser. Biol., 25: 1–191.

Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2004. Roślinność wysokogórska Babiogórskiego Parku Narodowego. W: B. W. Wołoszyn, A. Jaworski, J. Szwagrzyk (red.), Babiogórski Park Narodowy. Monografia przyrodnicza. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Babiogórski Park Narodowy, Kraków, s. 487–525.

Celiński F., Wojterski T. 1961. Mapa zbiorowisk roślinnych Babiogórskiego Parku Narodowego. Pozn. TPN, Prace Kom. Biol., Poznań.

García-González R. 2008. Management of Natura 2000 habitats. 6170 Alpine and subalpine calcareous grasslands. Technical Report 2008 11/24, European Commission.

Kaźmierczakowa R. 2004. Roślinność naskalna i napiargowa Pienińskiego Parku Narodowego. Stud. Nat. 49: 253–276.

Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.). 2001. Polska czerwona księga roślin. IB im. W. Szafera PAN, Kraków.

Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.). 2008. Czerwona księga Karpat Polskich. IB im. W. Szafera PAN, Kraków.

Myczkowski S., Piękoś-Mirkowa H., Bary A. J. 1985. Zbiorowiska roślinne (mapa). W: K. Trafas (red.) Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego. Zakopane-Kraków (plansza 16).

Pancer-Koteja E., Kaźmierczakowa R. (red.). 1998–2001. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. Stud. Nat. 49 (załącznik).

Pawłowski B., Stecki K. 1927. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil IV: Die Pflanzenassoziationen des Miętusia-Tales und des Hauptmassivs der Czerwone Wierchy. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 2(1926): 79–121.

Pender K. 2003. Gatunki endemiczne, reliktowe i wysokogórskie w Sudetach. W: Z. Kącki (red.), Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. Instytut Biologii Roślin, PTPP „Pro Natura", Wrocław, s. 175–195.

Perzanowska J., Mróz W. 2004. 6170 Nawapienne murawy wysokogórskie (*Seslerion tatrae*) i wyleżyska śnieżne (*Arabidion coeruleae*). W: J. Herbich (red.), Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 3. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 105–116.

Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 2003. Endemic taxa of vascular plants in the Polish Carpathians. Acta Soc. Bot. Pol. 72(3): 235–242.

Rozporządzenie Ministra Srodowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 81).

Szafer W., Pawłowski B., Kulczyński S. 1923. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil I: Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 3: 1–66.

Szafer W., Pawłowski B., Kulczyński S. 1927. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil III: Die Pflanzenassoziationen des Kościeliska-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr, Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 2(1926): 13–78.

Walas J. 1933. Roślinność Babiej Góry. Monogr. Nauk. 2, Wyd. PROP, Warszawa.

Zarzycki K., Szeląg Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce. W: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szeląg (red.). Red list of plants and fungi in Poland. Czerwona lista roślin i grzybów Polski. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, s. 9–20.

Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Różański W., Szeląg Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Biodiversity of Poland 2. IB im. W. Szafera, PAN, Kraków.

Opracowali: **Maciej Kozak** i **Katarzyna Kozłowska**

Klify nad Bałtykiem (fot. T. Łabuz)

MONITORING SIEDLISK PRZYRODNICZYCH

Monitoringowi powinny podlegać wszystkie występujące w Polsce typy siedlisk przyrodniczych, wymienione w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej (81 typów). Szczególnie ważny jest monitoring siedlisk przyrodniczych o statusie priorytetowym, czyli takich, za których ochronę państwa Unii Europejskiej ponoszą szczególną odpowiedzialność, a także tych siedlisk przyrodniczych, których stan ochrony został oceniony jako niewłaściwy.

Przedstawiona metodyka prac monitoringowych stanowi rozwinięcie ogólnych zasad dotyczących oceny stanu siedlisk przyrodniczych w europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000. Zachowując standardowy schemat gromadzenia danych, opracowano szczegółowe zalecenia do prac terenowych i kameralnych, uwzględniające specyficzną strukturę i funkcje każdego z opisywanych typów siedlisk przyrodniczych.

Monitoring powinien przede wszystkim pozwolić na ocenę stanu ochrony siedlisk przyrodniczych i pomóc w planowaniu działań podejmowanych dla ich ochrony.

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Oddajemy do Państwa rąk przewodnik metodyczny do monitoringu 20 typów siedlisk przyrodniczych, będący pracą zbiorową 43 specjalistów z całej Polski. Prezentowany tom zawiera opis szczegółowej metodyki monitoringu następujących grup siedlisk przyrodniczych: siedliska nadmorskie, siedliska wodne, wrzosowiska, murawy i zarośla wysokogórskie.

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.

Mam nadzieję, że przewodnik będzie użytecznym narzędziem nie tylko ogólnokrajowego monitoringu, ale i w zaplanowaniu oraz realizacji monitoringu siedlisk przyrodniczych, w tym ocenie ich stanu ochrony, a w konsekwencji zaprojektowaniu właściwych zabiegów ochronnych, zwłaszcza na obszarach Natura 2000, i przyczyni się do spójności otrzymywanych danych.

Z przedmowy
Andrzeja Jagusiewicza
Głównego Inspektora Ochrony Środowiska

ISBN: 978-83-61227-72-4

9 788361 227724