ISBN 83-87846-18-X

Poradnik ochrony mokradeł

Wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników

Paweł Pawlaczyk, Lesław Wołejko,
Andrzej Jermaczek, Robert Stańko

Poradnik ochrony mokradeł

Wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników
Świebodzin 2001

Paweł Pawlaczyk, Lesław Wołejko, Andrzej Jermaczek, Robert Stańko

Poradnik ochrony mokradeł

Książka przygotowana i wydana ze środków Fundacji EkoFundusz, w ramach „Projektu czynnej ochrony mokradeł w Polsce Zachodniej" realizowanego przez Lubuski Klub Przyrodników przy wsparciu Fundacji EkoFundusz, Programu Małych Dotacji Globalnego Funduszu Środowiska ONZ, Światowego Funduszu na Rzecz Przyrody oraz przy współpracy Lasów Państwowych.

Zdjęcia:
Urszula Banaś, Andrzej Czech, Ab Grootjans, Ryszard Janowski, Andrzej Jermaczek, Tomasz Konieczny, Ireneusz Litwin, Robert Stańko, Lesław Wołejko

Opracowanie graficzne:
Kinga Gawrońska, Piotr Kułak

Skład:
Studio dtp pt-druk:
Jacek Czechowicz

Korekta:
Hanna Garczyńska, Bogusława Romaniak

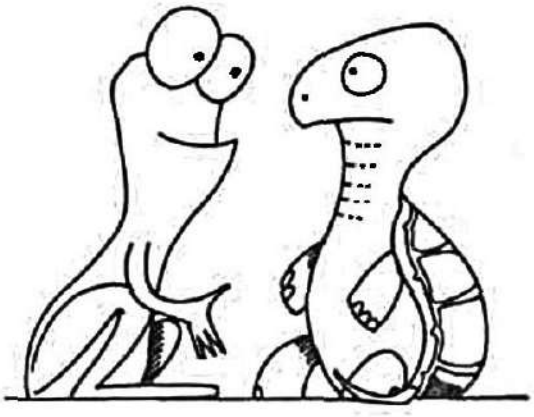
Druk:
pt-druk Świebodzin

© WYDAWNICTWO LUBUSKIEGO KLUBU PRZYRODNIKÓW
Adres redakcji: ul. 1 Maja 22, 66-200 Świebodzin,
tel./fax 0-68 38 282 36
www.lkp.org.pl
e-mail:lkp@lkp.org.pl

Dystrybucję książki prowadzi Wydawnictwo

ISBN: 83-87846-18-X

1. Wstęp



Nie tak dawno, bo niespełna tysiąc lat temu, prawie cały obszar naszego kraju porastały rozległe lasy, wśród których "rozciągały się nieprzebyte bagna i moczary". Doliny wolno płynących, meandrujących i szeroko rozlewających się rzek zajmowały podmokłe lasy łęgowe. Na wysoczyznach poprzecinanych mniejszymi rzeczkami i strumieniami powszechne były torfowiska, źródliska, ubogie, czyste jeziora i oczka wodne. Tylko gdzieniegdzie wśród bagien mroki nocy rozświetlały ognie nielicznych osad. Mokradła były źródłem pożywienia, stanowiły gwarancję bezpieczeństwa.

Dziś, po upływie zaledwie kilku wieków naszej znaczącej obecności w krajobrazie, doprowadziliśmy do stanu, w którym większość terenów podmokłych to środowiska najsilniej zagrożone, a tysiące związanych z nimi gatunków roślin i zwierząt zanika w tempie błyskawicznym. Z procesów tych coraz więcej osób zdaje sobie sprawę, coraz więcej chce i próbuje pomóc mokradłom i żyjącym tam gatunkom. W skali Europy corocznie setki osób angażuje się w ratowanie jednego tylko, niepozornego gatunku - żółwia błotnego, tysiące bierze udział bądź czynnie wspiera różne akcje zmierzające do ochrony innego „mokradłowego" gatunku - bociana białego. Coraz więcej osób rozumie konieczność retencjonowania wody, przeciwdziałania obniżaniu się poziomu wód gruntowych, ratowania najcenniejszych łąk i torfowisk. Zainteresowanie ochroną mokradeł zaczyna być powszechne. Tymczasem wiedza o ich funkcjonowaniu i sposobach ochrony jest nadal dalece niewystarczająca.

Poradnik ten służyć ma tym wszystkim, którzy chcą wspomóc ochronę i odtwarzanie terenów podmokłych, zabezpieczanie kształtujących je procesów, zachowanie żyjących tam gatunków. W nadleśnictwach, gminach, starostwach, szkołach, fundacjach i organizacjach pozarządowych osób takich jest coraz więcej. Im wszystkim dedykujemy tę książkę. Nie jest ona kompendium wiedzy na temat funkcjonowania, ochrony i odtwarzania terenów podmokłych. Jak każdy poradnik, zawiera pewne uproszczenia i uogólnienia, twierdzenia, które prawdopodobnie w większości przypadków są prawdziwe, ale nie muszą być prawdziwe zawsze. Głębszej, szczegółowej i rzetelnej wiedzy należy szukać w cytowanej przez nas literaturze. Jednak żadna, nawet najlepsza książka nie zastąpi praktyki; znajomości ochrony mokradeł najlepiej uczyć się od innych i zdobywać ją samodzielnie w terenie.

Bazą tej publikacji jest nasza wiedza i doświadczenia, siłą rzeczy subiektywne, zebrane z określonej perspektywy. Dotyczą one obszaru niżowej Polski zachodniej i Północnej, a przede wszystkim Ziemi Lubuskiej i Pomorza. Oznacza to, że Poradnik oparty jest na wiedzy zebranej w krajobrazach polodowcowych różnego wieku, stosunkowo silnie przekształconych przez człowieka, wciąż jednak zawierających jeszcze wiele cennych układów przyrodni-

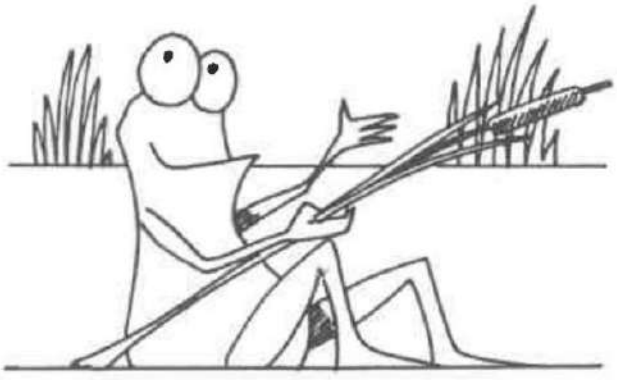
czych. Tylko z rzadka sięgaliśmy po przykłady i doświadczenia z innych regionów Polski, np. z Polski wschodniej lub z układów nadmorskich.

Pozwoliliśmy sobie na podzielenie się naszymi, tak niekompletnymi doświadczeniami dlatego, że w naszej literaturze, mimo ogromnego zapotrzebowania, nikt dotychczas nie podjął tej próby. Zdajemy sobie sprawę z niedoskonałości książki, dlatego będziemy wdzięczni za wszelkie uwagi pod jej adresem. Każdy upływający rok wzbogaca nasze doświadczenia z zakresu czynnej ochrony mokradeł. Jednak również każdy rok, w sposób nieodwracalny zubaża ich zasoby. Nie możemy czekać, aż zdobędziemy rozległą wiedzę na temat funkcjonowania naszych torfowisk czy źródlisk, aż uczeni wypracują ich jednolity podział, zgodzą się co do szczegółów ich struktury. Wtedy będzie za późno. Musimy działać dziś, często po omacku, być może posługując się protezą wiedzy, najczęściej niewielką praktyką i doświadczeniem, ale szybko i skutecznie.

Nie ma dwóch identycznych mokradeł. Każde źródło, jezioro czy torfowisko ma wyjątkową strukturę, stanowi niepowtarzalny układ funkcjonalny. Każde chronić należy indywidualnie. W książce tej próbowaliśmy opisać i usystematyzować najważniejsze naszym zdaniem zagadnienia, wskazaliśmy przykłady ścieżek postępowania, z którymi udało się nam dotychczas zetknąć. Dotyczyły one wybranych sytuacji, prawdopodobnie w sposób identyczny niepowtarzalnych nigdzie więcej. Różnorodność przyrody dostarcza nam ciągle nowych wyzwań, a jej ochrona wymaga coraz szerszego horyzontu postrzegania. Mamy nadzieję, że każdy, kto weźmie do ręki nasz poradnik, znajdzie w nim coś dla siebie, a lektura pomoże mu lepiej zrozumieć mokradła i skuteczniej chronić te żywe klejnoty naszej przyrody.

Za przejrzenie wstępnych wersji książki oraz cenne uwagi dotyczące poruszanych w niej zagadnień serdecznie dziękujemy Pani prof. Janinie Jasnowskiej, Panom dr Mirosławowi Grzybowi, prof. Jackowi Herbichowi, dr Pawłowi Pieńkowskiemu i mgr Wojciechowi Zieleniewskiemu. Za żmudną pracę nad tekstem Paniom Hannie Garczyńskiej, Bogusławie Romaniak i Almie Szafnagel-Wołejko

2. TYPY MOKRADEŁ I ICH ROZPOZNAWANIE



2.1. Definicja i klasyfikacja mokradeł

Mokradła, według definicji przyjętej przez Międzynarodową Konwencję Ramsar, to wszelkie ekosystemy wodne i ziemnowodne. Głębokość sześciu metrów wody podczas odpływu tworzy umowną granicę, oddzielającą mokradła nadbrzeżne od otwartych wód morskich.

W języku literackim i potocznym spotkać można wiele wyrazów określających różne mokradła, jak np. *błota, moczary, topieliska, grzęzawiska, chrapy* i *biele*. Niektóre określenia, pierwotnie ludowe lub potoczne, weszły do słownika nauki i oznaczają konkretne twory przyrody, procesy lub zjawiska. Do takich terminów należą słowa *mszar, pło, wywierzysko* czy *źródlisko*. Ich znaczenie poznacie zaglądając do słowniczka. Do dobrej tradycji polskiej nauki należy wprowadzanie i konsekwentne stosowanie rodzimej terminologii, po precyzyjnym zdefiniowaniu znaczenia i zakresu pojęć.

W naszych rozważaniach uwzględnimy zarówno współczesne mokradła, jak i pozostałości istniejących w przeszłości mokradeł, o których świadczą jedynie pokłady torfów lub osadów pochodzenia wodnego. Mówić będziemy zarówno o mokradłach zachowanych w stanie naturalnym, z naturalną porastającą je roślinnością, jak i o takich, których pokrywa roślinna powstała pod wpływem określonych form gospodarki człowieka. Do tych ostatnich należą np. mokre łąki i pastwiska, z wyjątkiem ich najbardziej suchych postaci, wytworzonych na gruntach mineralnych. Ma to na celu podkreślenie wartości przyrodniczej i możliwości renaturyzacji wielu obszarów przeobrażonych w wyniku odwodnień i innych form oddziaływania człowieka, czyli *antropopresji*. Jest również zgodne z podejściem zastosowanym w opracowaniach inwentaryzacyjnych obejmujących teren całej Polski oraz w wielu projektach krajowych i międzynarodowych, mających na celu zintegrowaną ochronę biotopów i cennych gatunków roślin i zwierząt.

Przez *mokradła* rozumieć zatem będziemy obszary, na których występuje roślinność higrofilna lub utwory powierzchniowe, akumulowane w efekcie oddziaływania wody (torfy, muły, namuły). Integralną częścią mokradeł są cieki i zbiorniki wodne - większość mokradeł powstaje w wyniku ewolucji zbiornika wodnego lub cieku, jest przez nie zasilana w wodę lub zawiera na swoim obszarze pozostałości tych ekosystemów.

Przyjmując sugestie niektórych autorów określamy „żywe", funkcjonujące ekosystemy ziemnowodne jako *bagna*.

Ostatecznie proponujemy następujący system klasyfikacyjny mokradeł:

Mokradła	Zbiorniki wodne		Jeziora (J)		Polodowcowe Krasowe Śródwydmowe Przybrzeżne Deltowe Rzeczne Meteorytowe		
			Zbiorniki zaporowe (Zap) Stawy (Sta)				
			Drobne zbiorniki	Naturalne	Oczka (Onat)	Oczka właściwe Pseudooczka	
				Sztuczne	Wyrobiska (Oszt)	Torfianki Żwirownie Glinianki Kredownie Wyrobiska kamieniołomów	
					Zapadliska Osadniki		
	Cieki		Źródła (Źr)		Helokreny Limnokreny Reokreny		
			Potoki (Pot) Rzeki (Rze) Estuaria (Est) Kanały i rowy melioracyjne (Kan)				
	Bagna	Stałe	Torfowiska (T)	Wysokie	Ombrogeniczne (Tomb)	Bałtyckie Kontynentalne Wierzchowinowe	
				Przejściowe i niskie	Topogeniczne (Ttop) Fluwiogeniczne (Tflu) Soligeniczne (Tsol)	Przepływowe Źródliskowe	Kopułowe Wiszące
					Talasogeniczne (Ttal)	Zalewowe słone	
		Okresowe	Mułowiska (Muf) Namuliska (Nam) Podmokliska (Pod)				
Mokradła odwodnione (MO)							

2.2. Typy mokradeł

2.2.1. Jeziora

Jeziora to śródlądowe zbiorniki wodne wypełniające wodą zagłębienia terenu o zróżnicowanej wielkości. Są zbiornikami wody stagnującej i ulegają okresowo częściowemu lub całkowitemu mieszaniu mas wody. W świetle tej definicji do jezior należą zarówno wielkie zbiorniki zaporowe, jak i niewielkie stawy oraz bezodpływowe „oczka" śródpolne i śródleśne. Ze względów praktycznych omówimy te ekosystemy oddzielnie. Umownie przyjmuje się, że powierzchnia „właściwych" jezior jest większa od 1 ha. Cechą charakterystyczną jezior w porównaniu z innymi zbiornikami jest z reguły występowanie, w zależności od głębokości wody, strefowości dotyczącej wielu czynników abiotycznych (m. in. temperatury, zawartości tlenu, zawartości biogenów, nasłonecznienia itp.), a co za tym idzie odmiennych zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych.

W opinii limnologów (badaczy jezior) każde z nich jest unikatowym, specyficznym ekosystemem. Dla uproszczonego ich opisu i sklasyfikowania stworzono jednak kilka systemów terminologicznych, opisujących główne ich cechy. Sklasyfikowanie konkretnego jeziora w tych systemach pozwala wyrobić sobie przyjnajmniej ogólny pogląd o jego charakterze i funkcjonowaniu.

Istnieje wiele sposobów powstawania jezior. Specjaliści wymieniają blisko 80 typów genetycznych tych ekosystemów, potrafiąc zilustrować każdy z nich odpowiednimi przykładami. W warunkach Polski najważniejszymi typami jezior pod względem pochodzenia są:

- jeziora polodowcowe - tworzą się w wyniku wypełnienia wodą form terenowych powstałych w efekcie oddziaływania lodowca: jego ruchu, działania wód powstających podczas topnienia lodu lub akumulacji osadów lodowcowych. Ten typ jezior bezwzględnie dominuje w polskim krajobrazie. Najwięcej jezior w Polsce powstało podczas ostatniego zlodowacenia, kiedy wycofujący się lodowiec pozostawił po sobie urzeźbione powierzchnie, zróżnicowane zależnie od sposobu zdeponowania. Gliny, kamienie, żwiry, piaski znajdujące się w lodzie, po jego stopnieniu pozostały w formie utworów zwałowych. Tworzą one morenę denną poprawniej nazywaną wysoczyzną polodowcową. Natomiast utwory usypane u czoła lądolodu to moreny czołowe. Osady pozostawione przez wody topniejącego lodowca tworzyły często rozległe stożki napływowe, tzw. sandry. Tak zróżnicowane warunki wpłynęły na rozwój różnych typów jezior polodowcowych głębokich. W bruzdach drążonych pod lądolodem przez wody z topniejącego lodu powstały *jeziora rynnowe*. Czasami powstają one na skrzyżowaniu dwóch lub wielu rynien polodowcowych, mając wtedy charakterystyczny kształt krzyża lub gwiazdy. Woda odgrodzona wałem moreny czołowej utworzyła *jeziora moreny czołowej*. Niewielka głębokość, nierówne dno, łagodne nachylenie brzegów i urozmaicona linia brzegowa są charakterystyczne dla *jezior moreny dennej*. Jeziora powstały także w wyniku wytopienia się brył martwego

lodu, pozostawionego przez lodowiec i przykrytego piaszczystymi lub gliniastymi utworami; w zależności, czy bryły te wypełniały wytworzone wcześniej rynny, czy też nie, mówimy o *jeziorach rynnowych* lub *jeziorach martwego lodu.*

Kolisty kształt, niewielkie rozmiary i brak dopływu powierzchniowego, czyli tzw. *oczka*, to pozostałość roztopionych małych brył lodu zostawionych przez wycofujący się lodowiec. Zagrzebane głębiej bryły lodu lub woda spadająca z dużej wysokości utworzyły jeziora małe, okrągłe i głębokie - *kociołki.*

Również w górach lodowiec był przyczyną powstania jezior. *Górskie jeziora morenowe* utworzyły się po przegrodzeniu doliny górskiej wałem morenowym, *jeziora cyrkowe* wypełniają kotłowe zagłębienia wydrążone w skałach przez lód;

- *jeziora krasowe* - najczęściej podziemne, powstają w wyniku erozji skalnego podłoża wapiennego lub gipsowego. Niewielkie zbiorniki wodne mogą tworzyć się także na powierzchni terenu w zapadliskach, tzw. lejkach krasowych. Nieliczne w Polsce, występują w Niecce Nidziańskiej i na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim;
- *jeziora śródwydmowe* - są wynikiem erozyjnej działalności wiatru. Występują na obszarach wydm nadmorskich i śródlądowych, np. w Słowińskim Parku Narodowym i na międzyrzeczu Warty i Noteci;
- *jeziora brzegowe* (przybrzeżne) - powstają w wyniku aktywności prądów morskich, usypujących mierzeje odcinające od otwartego morza fragment zatoki morskiej. Dawne zatoki Bałtyku, odcięte mierzejami, utworzyły jeziora Liwia Łuża, Resko Przymorskie, Jamno, Gardno, Bukowo, Łebsko, Sarbsko;
- *jeziora deltowe*, powstałe w wyniku odcięcia zatok zalewów przymorskich deltami wpadających do nich rzek, np. Dąbie k. Szczecina lub Drużno k. Elbląga;
- *jeziora rzeczne* - powstają w dolinach po zmianie głównego koryta, w wyniku erozji bądź przez zatamowanie biegu rzeki przez zwały tektoniczne. Pozostałości dawnych koryt rzecznych tworzą *jeziora zakolowe* i *starorzecza*;
- *jeziora meteorytowe*, czyli kratery wypełnione wodą powstałe w wyniku uderzenia meteoru występują w Polsce w rejonie Biedruska k. Poznania.

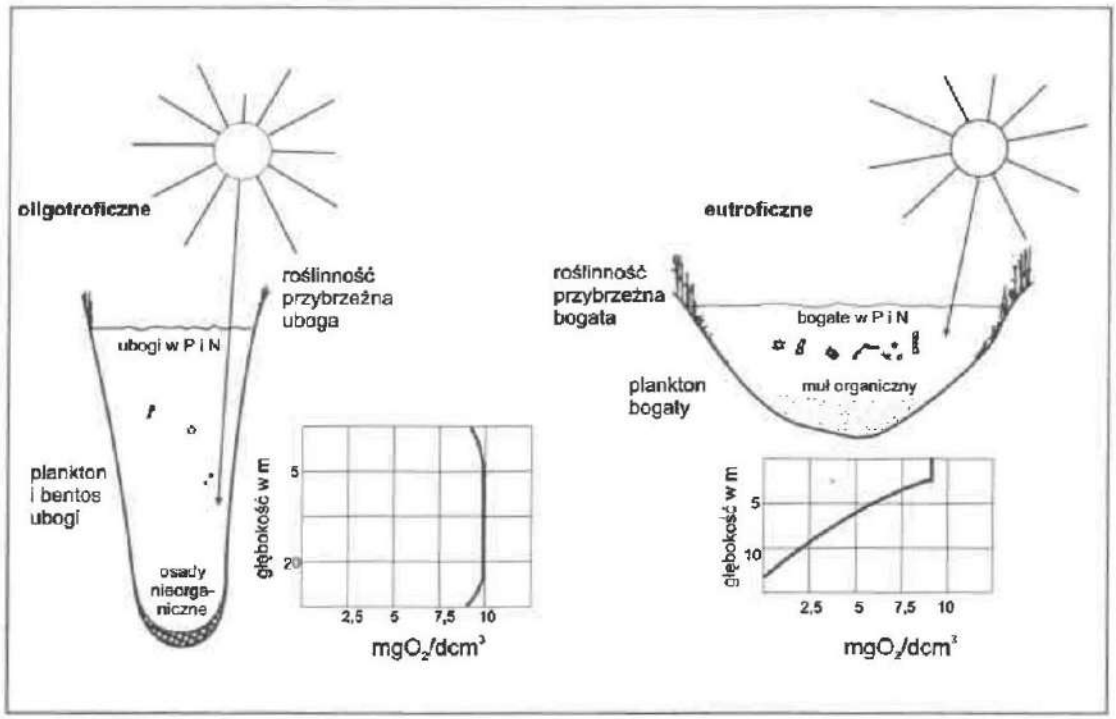
Jednym z najważniejszych kryteriów powszechnie stosowanego podziału jezior jest zasobność ich wód w składniki odżywcze dla organizmów wodnych, czyli tzw. stan troficzny jezior. Trofia jezior jest podstawą ich podziału na *jeziora o trofii zharmonizowanej (*cechujące się względną równowagą ilości poszczególnych składników, w zależności od ich ilości dzielone dalej na *oligotroficzne, mezotroficzne, eutroficzne)* oraz *jeziora o trofii jednostronnie*

wykształconej (w których jeden ze składników jest w zdecydowanym nadmiarze, najbardziej znane są *jeziora dystroficzne).*

Do najrzadszych obecnie i najcenniejszych należą *jeziora oligotroficzne,* w których prawie nie występują procesy zarastania i sedymentacji materii organicznej. Wynika to z niewielkiej żyzności, czyli małej zawartości substancji biogennych i składników organicznych oraz dużego nasycenia tlenem, także w wodach głębinowych (tzw. profundalu). Niemal cała materia organiczna osadzająca się na dnie ulega rozkładowi. Odczyn wody jezior oligotroficznych oscyluje wokół obojętnego. Są to zazwyczaj zbiorniki głębokie, o wodzie czystej, przezroczystej, często barwy szafirowej, niebieskiej i zielonej. Do jezior oligotroficznych zalicza się np. jeziora tatrzańskie - Morskie Oko i Czarny Staw, jezioro Hańcza na Suwalszczyźnie oraz liczne niewielkie jeziora rozproszone we wschodniej części Pomorza. Jeziora oligotroficzne mają ubogą roślinność wyższą i słabo rozwinięte glony (planktonowe, peryfitonowe i denne). Zakwity fitoplanktonowe występują w nich bardzo rzadko, a fauna denna jest nieliczna, lecz bogata w gatunki. Tu należy większość tzw. jezior lobeliowych - cennych ekosystemów, w których roślinność podwodną buduje lobelia jeziorna lub/i poryblin jeziorny (zobacz dalej w rozdziale o roślinności).

Jeziora mezotroficzne obejmują zbiorniki bardziej zróżnicowane, o umiarkowanej trofii i są formą przejściową do następnego stadium, ulegając procesowi wypłycania i użyźniania. Również i w ich przypadku roślinność może być skąpa, a barwa wody szmaragdowa. Jeziorami mezotroficznymi są np. czyste, głębokie jeziora Pomorza Zachodniego o roślinności zdominowanej przez łąki podwodnych glonów - ramienic i krynicznikow.

Jeziora eutroficzne obfitują w substancje biogenne i materię organiczną, ilość humusu jest natomiast mała lub umiarkowana, osady denne mają charakter mułu gnilnego. W głębokich partiach osady mają przeważnie barwę czarną wskutek nagromadzenia się siarczków. Barwa wody jest żółtozielona, jej przezroczystość mała, odczyn przeważnie zasadowy lub obojętny, w głębszych warstwach często występuje deficyt tlenowy. Ten typ jezior jest obecnie najczęściej spotykany na obszarze Polski. Płytkie jeziora eutroficzne zanikają w dosyć szybkim tempie. Część z nich po wypłyceniu przekształca się w torfowiska. Ocenia się, że



Ryc. 2.1. Porównanie jeziora oligotroficznego i eutroficznego. Wg Stańczykowskiej 1997

w okresie ok. 11 tysięcy lat, które upłynęły od ich powstania, zaniknęło w Polsce 2/3 ogólnej powierzchni jezior polodowcowych. Brzegi jezior eutroficznych zwykle porasta obfita roślinność, schodząca do trzech metrów pod wodę i głębiej. Liczebność fitoplanktonu jest wysoka, często występują zakwity. Bogaty jest również plankton zwierzęcy. Fauna denna, reprezentowana przez niewiele gatunków, ale dużą liczbę osobników, jest przystosowana do życia w warunkach słabego natlenienia.

Jeziora dystroficzne są bezodpływowe, położone przeważnie na wododziałach. Charakteryzują się słabą przezroczystością wody o odczynie kwaśnym, dużą ilością zawiesiny i małą zawartością wapnia oraz znikomą ilością tlenu przy dnie, co nasila procesy gnilne. Woda jezior dystroficznych ma kolor żółty lub brunatny. Życie jest bardzo ubogie - występuje niewiele gatunków, niska jest ogólna liczebność organizmów roślinnych i zwierzęcych. Zakwity na ogół nie występują. Zazwyczaj brak strefy litoralu, często natomiast na taflę jeziora nasuwa się narastające pło torfowiska mszarnego. *Suchary* to jeziora dystroficzne o słabo zabarwionej wodzie, ale z dużą zawartością związków organicznych, na ogół kwasów huminowych.

Formalnego zaliczenia jeziora do któregoś z typów troficznych dokonuje się złożonymi metodami, wymagającymi zmierzenia kilkunastu parametrów fizykochemicznych i biologicznych wody. W praktyce prowizorycznej kwalifikacji dokonać można na podstawie wyglądu jeziora. Porównanie cech jezior oligo-, eu-, i dystroficznych przedstawia tabela:

	Typ jeziora		
Cechy	oligotroficzny	eutroficzny	dystroficzny
Cechy fizyczne			
a) miąższość hypolimnionu w stosunku do epilimnionu	duża	zwykle mała	zwykle mała
b) barwa wody	szafirowa, niebieska lub zielona	zielonożółta lub żółtozielona	żółta lub brunatna
c) przezroczystość	duża	mała	mała
Cechy chemiczne			
a) bilans tlenowy	wysoki, hypolimnion i metalimnion bogate w O_2	niski, silny spadek zawartości O_2 od metalimnionu	niski, spadek O_2 podobny jak w jeziorach eutroficznych
b) ilość substancji humusowych	mała	mała lub umiarkowana	duża
c) reakcja czynna wody (pH)	zmienna - pH ≈ 7	zasadowa lub obojętna - pH ≥ 7	kwaśna - pH < 7
d) zawartość Ca	zwykle mała	zwykle duża	zawsze mała
e) osady głębinowe	ubogie w składniki organiczne	bogate w autochtoniczne składniki organiczne	ubogie w składniki autochtoniczne, bogate w allochtoniczne związki humusowe
Roślinność	Lobeliowa, rzadko ramienicowa, szuwary skąpe, dno w litoralu bez osadów organicznych. Na piaszczystych brzegach mogą występować rośliny torfowisk mszarnych - torfowce, rosiczki, widłaczek torfowy	Ramienicowa, szuwary zwykle obfite i szerokie, dno w litoralu różne; z osadami organicznymi lub bez. Roślinność na brzegach zwykle bujna, wskazująca na żyzne siedliska	Roślinności wodnej zwykle brak. Brzegi jeziora zwykle sąsiadujące z torfowiskami lub zatorfione, często pło mszarne nasuwające się na taflę wody.

Pamiętać trzeba oczywiście, że jeziora, jak wszystkie inne ekosystemy, podlegają ciągłym zmianom i w praktyce mamy często do czynienia z akwenami ewoluującymi np. od oligotrofii do dystrofii.

Inne jeziora o niezharmonizowanej trofii to np. rzadziej spotykane jeziora:

- alkalitroficzne (zawierające dużą ilość związków wapnia i magnezu, o twardej wodzie);
- acidotroficzne (o wodzie charakteryzującej się bardzo niskim pH, często nawet poniżej 3,0, czyli bardzo kwaśnej, np. zbiorniki „antropogenicznego pojezierza" w wyrobiskach po eksploatacji węgla brunatnego k. Łęknicy, większość jezior wulkanicznych);
- siderotroficzne (bogate w związki żelaza);
- argilotroficzne (bogate w substancje gliniaste).

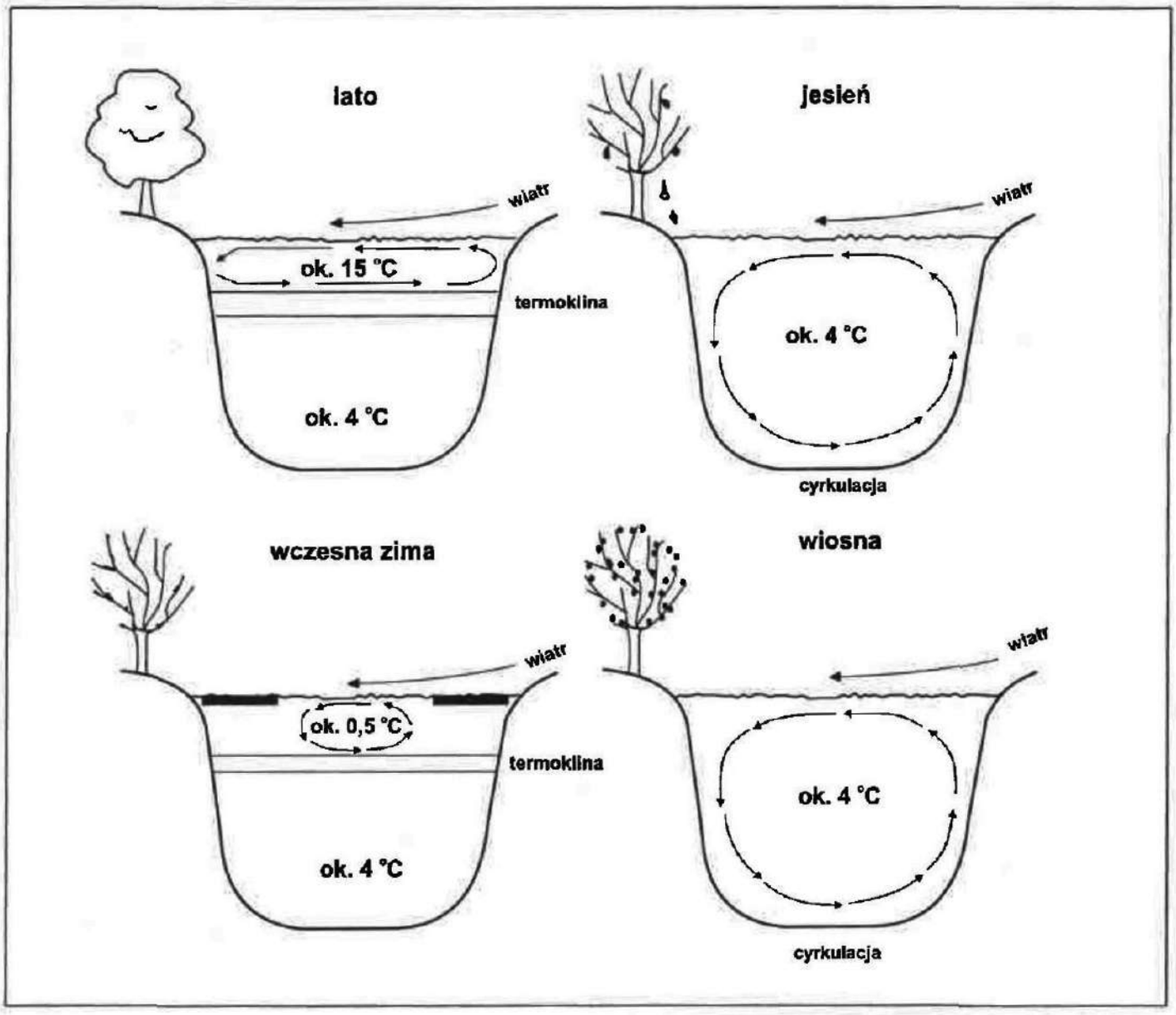
Szczególny, antropogeniczny typ jezior dysharmonijnych to tzw. jeziora saprofityczne (hypertroficzne), bardzo obciążone substancjami biogennymi, najczęściej pochodzącymi ze ścieków.

Kolejną istotną cechą jeziora jest częstotliwość i sposób mieszania się jego wód podczas roku. Zjawisko okresowego mieszania się wód jeziornych jest związane ze specyficznymi właściwościami wody, która największą gęstość osiąga przy temperaturze 4°C. Gdy zimą od powierzchni woda ochładza się poniżej 4°C lub latem ogrzewa powyżej tej temperatury, powstaje uwarstwienie termiczne wody, zapobiegające jej mieszaniu się.

Ze względu na charakter uwarstwienia termicznego wody w jeziorach i okres jej mieszania się wyróżniamy:

- *jeziora dimiktyczne,* w których latem i zimą uwarstwienie skutecznie zapobiega mieszaniu się wody, a następuje ono dwukrotnie w ciągu roku - wiosną i jesienią, gdy temperatura w profilu jeziora wyrówna się; są to zazwyczaj jeziora głębsze;
- *jeziora polimiktyczne,* w których ze względu na kształt misy zbiornika uwarstwienie termiczne nie wykształca się na tyle, by zapobiec mieszaniu wód przez wiatr w dowolnej porze roku. Są to zazwyczaj jeziora płytkie i duże.

W niektórych jeziorach, np. w bardzo głębokich i w dodatku położonych w głębokich zagłębieniach terenowych, nie dochodzi do pełnej cyrkulacji. Tworzą się w nich dwie odrębne warstwy wody - ulegająca cyrkulacji (zazwyczaj dimiktycznej) warstwa powierzchniowa i trwale stagnująca warstwa denna. Jeziora o takim niepełnym typie cyrkulacji to jeziora *meromiktyczne.* Denna, nigdy nie mieszająca się warstwa wody, to specyficzny ekosystem, ubogi w tlen, w którym żyć mogą np. bakterie siarkowe. Znanych jest tylko kilka takich jezior w Polsce.



Ryc. 2.2. Mieszanie się wody w jeziorze dimiktycznym.

Diagnozy, z jakim typem miktycznym jeziora mamy do czynienia, dokonuje się wykonując dwa razy w roku: wiosną i latem, tzw. profil termiczno-tlenowy, tj. mierząc temperaturę i stężenie tlenu na poszczególnych głębokościach.

Botanicy, opisując jezioro, mówią także o dominującym w nim typie roślinności (zobacz też rozdział 2.3). Wyróżniane są np:

- jeziora lobeliowe, zazwyczaj oligo- i mezotroficzne, w których występuje co najmniej jeden z gatunków: lobelia jeziorna, poryblin jeziorny lub brzeżyca jednokwiatowa;
- jeziora ramienicowe, zazwyczaj mezotroficzne, często o wodzie bogatszej w wapń, których dno porastają łąki podwodnych glonów - ramienic lub krynicznikow;
- jeziora rdestnicowe, w których dominuje roślinność złożona z różnych gatunków rdestnic, wywłóczników i rogatków.

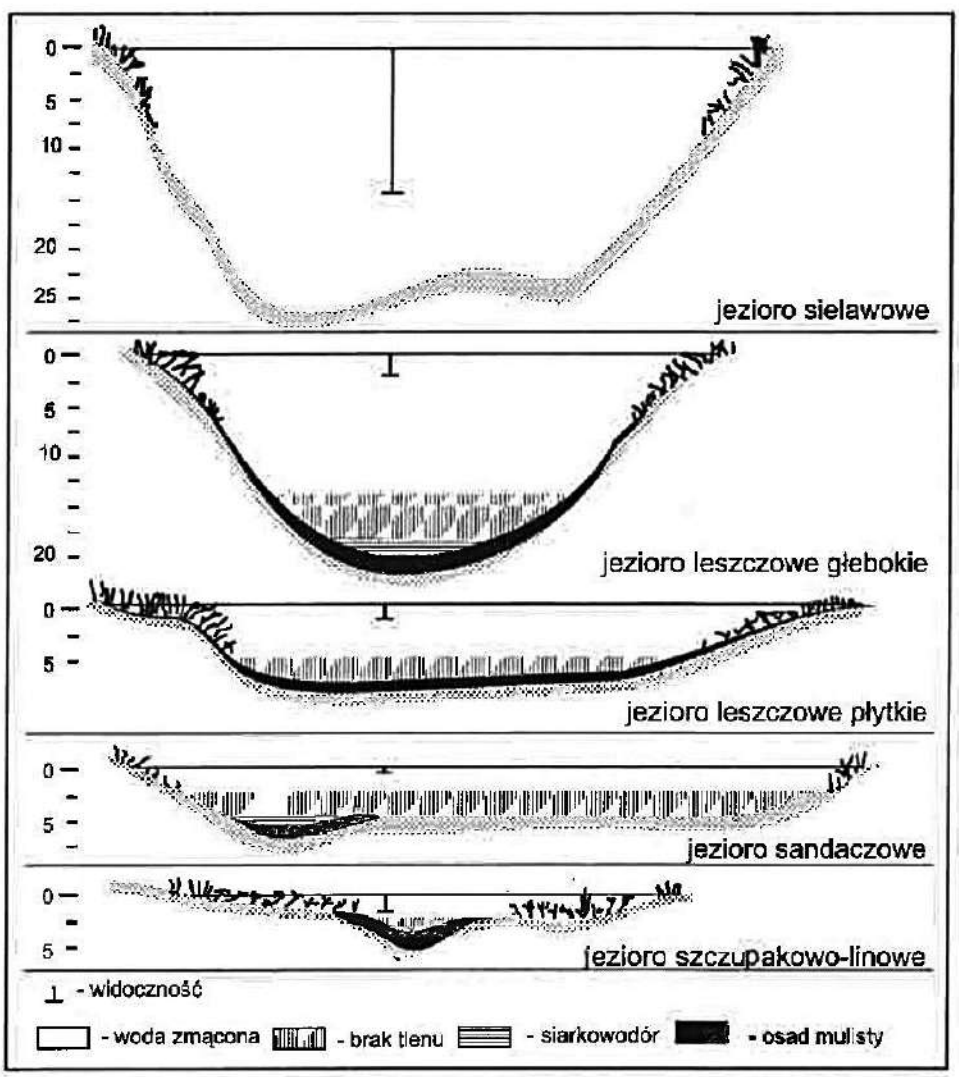
Istnieją podobne klasyfikacje oparte np. na zespołach ptaków związanych z jeziorem (wyróżniane w Finlandii jeziora „nurowe", „perkozowe" i „kaczkowe"), dominujących grupach fitoplanktonu (jeziora „sinicowe", „zielenicowe", „okrzemkowe") itp. Mimo istnienia wyraźnych związków między tymi klasyfikacjami (np. jeziora lobeliowe są niemal zawsze oligotroficzne), nie mają one charakteru bezwzględnego i opis przy użyciu każdej z tych klasyfikacji wnosi nowe elementy do wiedzy o konkretnym, analizowanym zbiorniku.

Dla celów związanych z gospodarką rybacką, powiązano limnologiczne typy jezior z zasiedlającymi je zespołami ryb i nadano im nazwę pochodząca od charakterystycznego, przewodniego gatunku. W ten sposób powstały następujące rybackie typy jezior:

- jezioro sielawowe, to zbiornik głęboki (zazwyczaj ponad 20 m), o dużej przezroczystości wody (2-10m) i dobrym natlenieniu całego słupa wody. Tlen nie zanika nawet przy dnie, chociaż może osiągać tu niewielkie stężenie. Brzegi są zwykle słabo zarośnięte. Występuje sielawa (*Coregonus albula*), sieja (*Coregonus lavaretus*), stynka (*Osmerus eperlanus*), leszcz (*Abramis brama*), płoć (*Rutilus rutilus*), krąp (*Abramis bioerkna*), ukleja (*Alburnus alburnus*), miętus (*Lota lota*), okoń (*Perca fluviatilis*), szczupak(*Esox lucius*) i jazgarz (*Gymnocephalus cernuus*). Są to zazwyczaj jeziora mezotroficzne, często ramienicowe;

- jezioro leszczowe, o głębokości ok. 12-30 m, o średniej przezroczystości wody (1,5-5 m). Roślinność brzegowa nie jest zbyt bujna, ale występuje silnie rozwinięta roślinność podwodna. Tlen może czasem zanikać przy dnie. W takich warunkach bytuje leszcz, lin (*Tinca tinca*), płoć, wzdręga (*Scardinius erythrophthalmus*), karp (*Cyprinus carpio*), ukleja, szczupak, sandacz (*Stisostedion lucioperca*), okoń, jazgarz, węgorz (*Anguilla anguilla*), czasem sielawa i stynka. Są to zazwyczaj jeziora eutroficzne;

- jezioro sandaczowe - o głębokości od 6 do 12 m i wodzie mało przezroczystej. Roślin-



Ryc. 2.3. Rybackie typy jezior. Wg Starmacha, Wróbla, Pasternaka 1976.

ność przybrzeżna silnie rozwinięta, hydrofity całkowicie zanurzone występują na niewielkiej powierzchni dna, nieraz szczątkowo. Napotkać tu możemy przede wszystkim sandacza, leszcza, lina, ukleję, węgorza, szczupaka, płoć, wzdręgę, jazgarza. Są to zazwyczaj jeziora eutroficzne;

- jezioro linowo-szczupakowe - to zbiornik płytki, którego głębokość nie przekracza kilku metrów. Ma dno muliste, obficie porośnięte roślinnością zanurzoną i wynurzoną. Liczba gatunków ryb jest ograniczona, zwykle występują: lin, szczupak, płoć, węgorz i karaś (*Carassius carassius*). Są to jeziora najwydajniejsze pod względem rybackim; zazwyczaj eutroficzne;
- jezioro karasiowe - niewielki, płytki zbiornik (2-4 m głębokości), bardzo silnie zamulony i w większej części zarośnięty bujną roślinnością wynurzoną. Zimą często występują okresy przyduchy. Poza dominującym karasiem występują lin, szczupak, płoć i węgorz.

Skrajnie oligotroficzne jeziora lobeliowe oraz większość jezior dystroficznych mają rybostan bardzo ubogi, nie nadaje się do gospodarki rybackiej i w ogóle nie mieści się w tym schemacie.

2.2.2. Zbiorniki zaporowe

Naturalne *zbiorniki zaporowe* zostają utworzone przez osunięcie się zbocza w dolinę rzeczną. Powyżej tak powstałej tamy następuje spiętrzenie wody. Tamę mogą tworzyć pnie drzew powalone przez zwierzęta, człowieka lub wiatr, a także rośliny, a nawet głazy wyerodowane ze zbocza. Sztuczny zbiornik wodny, powstający przy udziale budowli piętrzącej (zwanej zaporą), ma regulowaną objętość przez zwiększony lub zmniejszony odpływ. Sztuczne jeziora powstające za zaporami cechują się zmiennym poziomem wody i dużą asymetrią dna. W ich warstwach powierzchniowych występują wody płynące, podczas gdy w warstwach głębszych woda stagnuje.

2.2.3. Stawy

Stawy to małe śródlądowe zbiorniki wód powierzchniowych, na ogół sztuczne, przeznaczone do chowu i hodowli ryb, z regulowanym dopływem wody. Do cech charakterystycznych stawów należą: mała głębokość, brak strefowości środowiska i termicznego uwarstwienia sezonowego, charakterystycznego dla jezior. Z powodu dużej dysproporcji powierzchni w stosunku do głębokości występują natomiast znacznie większe niż w jeziorach krótko- i długoterminowe wahania temperatury. Troficzność stawu może zmieniać się w zależności od rodzaju zasilającej go wody i intensywności jej przepływu.

Różnorodność form stawów i historii ich użytkowania powoduje, że funkcjonują różne, często wzajemnie niespójne, systemy ich klasyfikacji. Tradycyjnie wyróżnia się stawy sypane i kopane, karpiowe (takie, z których można spuścić wodę na zimę) i pstrągowe (z wodą utrzymywaną przez cały czas). Pod względem gospodarki wodnej mogą to być zbiorniki niespuszczalne, spuszczalne i osuszalne, przepływowe, nieprzepływowe i opadowe. Ponieważ organizacja hodowli ryb wiąże się z koniecznością używania więcej niż jednego stawu (np. oddzielny chów narybku i dorosłych ryb), w praktyce najczęściej mamy do czynienia z kom-

pleksami stawów, różnie zorganizowanymi funkcjonalnie i przestrzennie. Do najstarszych, tradycyjnych typów organizacji gospodarstw stawowych należą np. „stawy paciorkowe" - położone jeden za drugim wzdłuż cieku.

Stawy są ekosystemami bardzo specyficznymi ze względu na reżim ich użytkowania (np. okresowe spuszczanie niektórych stawów), mają zazwyczaj wysoką trofię wód i duże zagęszczenie populacji ryb.

2.2.4. Drobne zbiorniki wodne

Do tej sztucznej kategorii zaliczyć można niewielkie (o powierzchni poniżej 1 ha), najczęściej bezodpływowe zbiorniki wodne. Są one zarówno pochodzenia naturalnego, tzw. oczka, pospolite szczególnie na terenach polodowcowych Polski północnej, jak też sztuczne, poeksploatacyjne: potorfia, wyrobiska po kredzie, glinie, kruszywie, wyrobiska kamieniołomów; zapadliska (powstałe w wyniku szkód górniczych) czy osadniki. Pozostałościami po tradycyjnej gospodarce rolnej są także dawne, nieużytkowane stawy rybne oraz zbiorniki do moczenia lnu, pojenia i mycia zwierząt gospodarskich. Pomimo różnej genezy, drobne zbiorniki wodne mają wiele wspólnych cech ekologicznych. Niewielkie rozmiary i głębokość (zwykle nie przekraczająca 2 m) oraz ich usytuowanie na obszarach gospodarczej działalności człowieka powodują, że są to najczęściej ekosystemy eutroficzne. Niewielka zlewnia powierzchniowa, brak dopływu i odpływu sprawiają, że większość drobnych zbiorników wodnych wysycha częściowo lub całkowicie w latach o niekorzystnych warunkach hydrologicznych. Następuje wówczas odsłonięcie osadów dennych i ich rozkład (mineralizacja) przy dostępie powietrza, co powoduje uwolnienie substancji biogennych i dalsze użyźnienie zbiornika. Zjawiska te występują szczególnie na obszarach rolniczych, w sąsiedztwie zabudowań i ferm hodowlanych.

Kryteria geomorfologiczne pozwalają na wyróżnienie wśród oczek terenów młodoglacjalnych *oczek pierwotnych*, powstałych w wyniku wytopienia się brył martwego lodu, i *oczek wtórnych*, tworzących się w zagłębieniach terenowych w wyniku przemian w użytkowaniu krajobrazu w czasach historycznych. Przyczyniły się do tego karczowanie lasów i intensyfikacja upraw polowych, powodujące podniesienie się poziomu wód gruntowych i wystąpienie erozji uprawowej. Spływy drobnych cząstek mineralnych uszczelniły podłoże zagłębień terenowych, a skarpy powstających teras rolnych ukształtowały wyraźne, strome brzegi nowych oczek.

W krajobrazie rolniczym spotykane są także niewielkie wilgotne zagłębienia, które okresowo mogą wypełniać się wodą. W okresach suchszych bywają zaorywane i obsiewane, natomiast po obfitującej w opady zimie wypełniają się wodą, która może utrzymywać się do późnego lata. Przyczyną powstawania tego typu zbiorników może być też zniszczenie, funkcjonującego w przeszłości, systemu drenarskiego.

2.2.5. Cieki

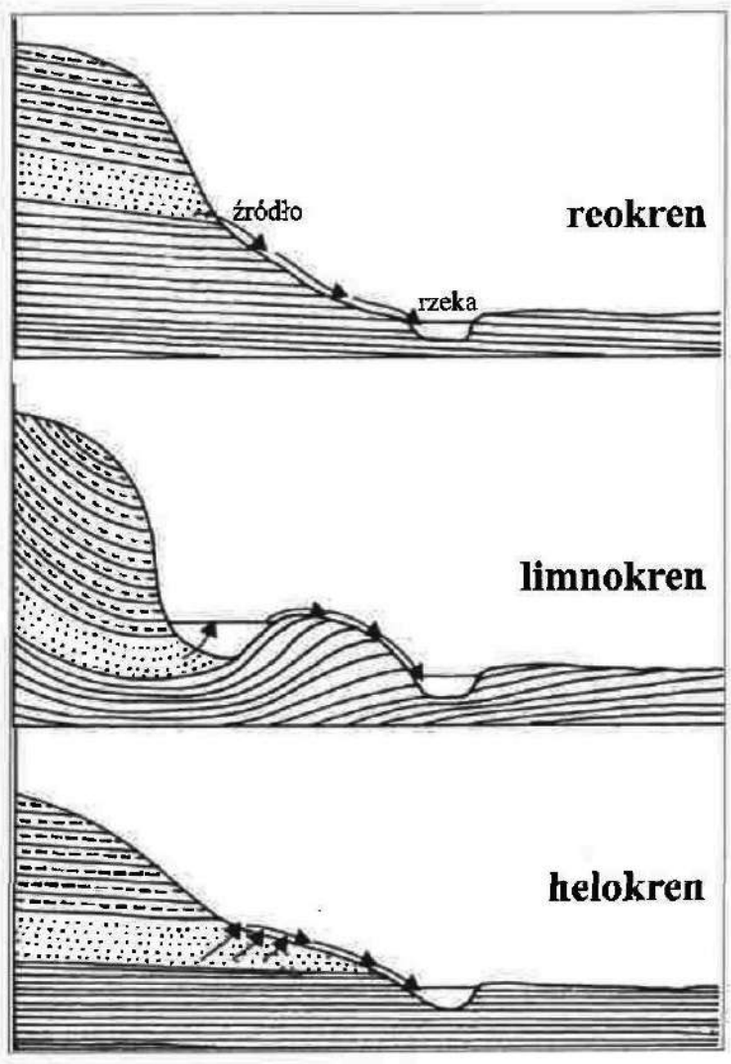
Cieki są to wody płynące stale lub okresowo, w wyraźnym wyerodowanym przez siebie korycie (łożysku), powstałym na terenie o nachyleniu umożliwiającym rozmywanie podłoża i transport wypłukanego materiału. Zasilanie w wodę następuje w wyniku opadów, topnienia pokrywy śnieżnej oraz dopływu wód do koryta drogą podziemną. Do cieków

należą również elementy systemów melioracyjnych (rowy i kanały). W dosłownym sensie ciekami są także źródła i odpływy przyźródłowe, które jednak zazwyczaj wydzielane są jako osobna kategoria mokradeł, ze względu na swoje szczególne właściwości ekologiczne i często przejściowy charakter.

Źródła to naturalne wypływy wód podziemnych na powierzchnię skorupy ziemskiej. Razem z fragmentem cieku odprowadzającego wodę tworzą ekosystem o unikalnych właściwościach nazywany *obszarem źródliskowym*. Panują tu swoiste warunki ekologiczne. Do najważniejszych należy *stenotermiczność*, czyli stabilność temperatury wody w okresie rocznym (zwykle zbliżonej do średniej rocznej temperatury regionu). Z tego względu w lecie źródła są najzimniejszymi miejscami w krajobrazie, natomiast w zimie nie zamarzają. Ważnymi cechami źródeł są właściwości chemiczne wypływających z nich wód podziemnych, takie jak np. zawartość wapnia czy obecność niezredukowanych form żelaza. Najczęściej źródła to ekosystemy o niskiej trofii - wyjątek stanowią położone na obszarach poddanych silnej presji człowieka, gdzie wody podziemne uległy skażeniu substancjami *biogennymi*.

Tradycyjny, stosowany w naukach przyrodniczych podział źródeł opiera się na ich cechach geomorfologicznych.

Źródła reokreniczne wybijają z podłoża kamienistego lub skalistego, ich odpływy mają szybki nurt, nie ma możliwości akumulowania w nich osadów. Szczególną formą reokrenów są *wywierzyska* - miejsca wydostawania się na powierzchnię podziemnych cieków, zjawisko spotykane częściej na terenach wyżynnych, górskich i obszarach krasowych.

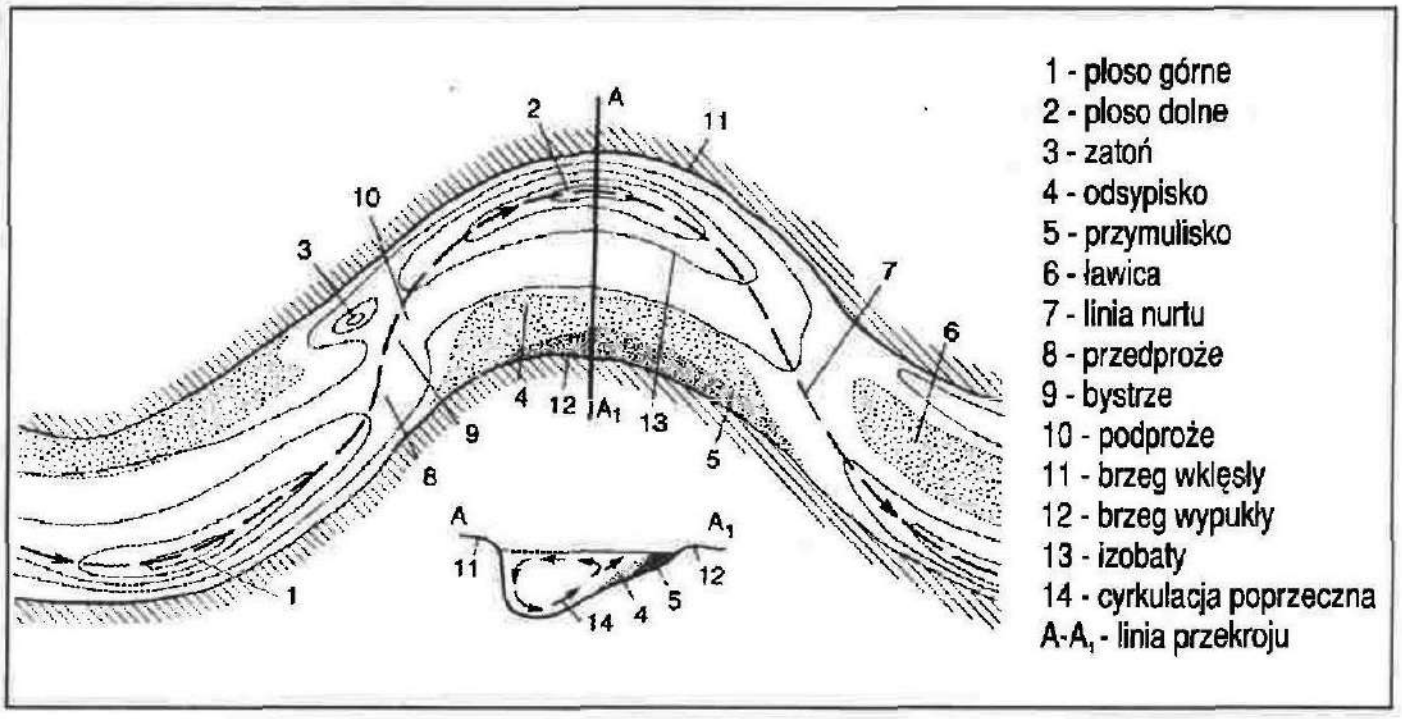


Ryc. 2.4. Schematy trzech typów źródeł (wg Starmacha, Wróbla, Pasternaka 1976, nieco zmienione).

Źródła limnokreniczne tworzą się w zagłębieniach terenu, gdzie istnieją warunki do gromadzenia się wody źródeł, lub wybijają w dnie większych zbiorników wodnych. Piaszczyste osady denne limnokrenów mogą zawierać pewną ilość zakumulowanej substancji organicznej.

Źródła helokreniczne mają niezbyt intensywny wypływ, ujawniający się na obszarze rozleglejszym niż w wypadku innych typów źródeł. Efektem tego jest przewaga porcesu akumulacji substancji organicznych i osadów przyźródłowych (*trawertynów*) nad erozją. W wyniku działania źródeł helokrenicznych mogą powstawać *torfowiska źródliskowe*, a na terenach pagórkowatych i górzystych tzw. *młaki źródliskowe*.

Rzeki są to cieki naturalne, stałe lub okresowe, usytuowane w korycie i dolinie powstałej na skutek erozji, o umownie przyjętej powierzchni dorzecza >200 km^2. Cieki o mniejszej powierzchni dorzecza nazywamy potokami lub strumieniami. Są to zatem mniej lub bardziej złożone



Ryc. 2.5. Ukształtowanie koryta rzeki. Wg Gutry-Korycka i Werner-Więckowska 1996.

układy krajobrazowe, zróżnicowane na szereg charakterystycznych form morfologicznych, do których należą:

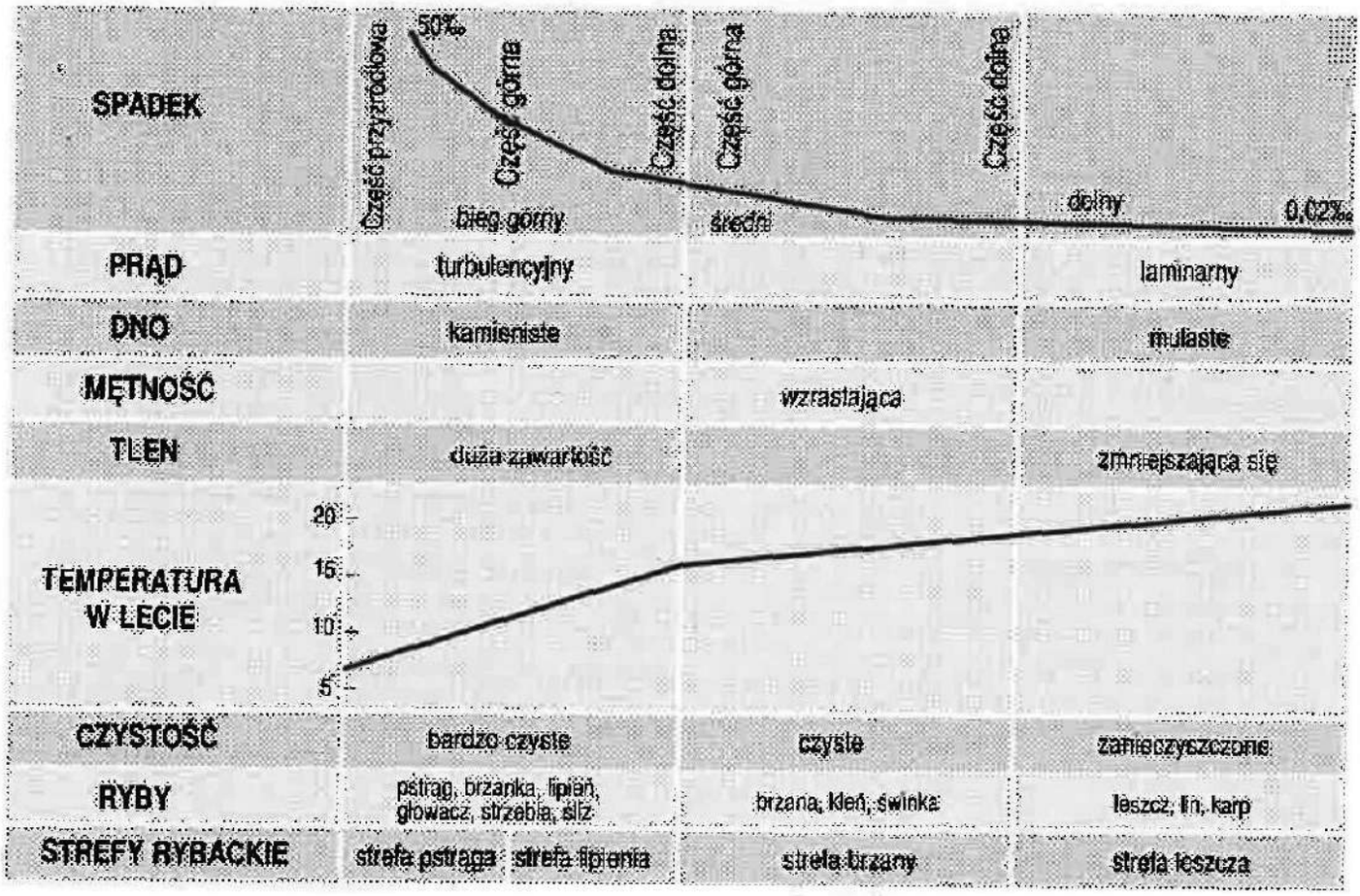
- *dolina rzeczna*;
- *łożysko* - najniższa część doliny; podczas wezbrań wypełniana wodą;
- *koryto* - część łożyska, przez którą woda przepływa stale; w typowym przekroju poprzecznym koryta wyróżniamy następujące elementy: *płoso, odsypy, fałdy wstęgowe, przemiały, ławice;*
- *taras zalewowy* (lub tarasy zalewowe o różnym wieku) - część łożyska, którym woda płynie (bądź płynęła w przeszłości) po wystąpieniu z koryta podczas wezbrań.

W takim ujęciu rzeka jest mokradłem kompleksowym, w którego skład wchodzić mogą inne, elementarne mokradła, jak np. drobne zbiorniki wodne, torfowiska, mułowiska, podmokliska czy źródła.

Cechą wszystkich rzek jest ich strefowość podłużna - od źródeł do ujścia. Wyróżnia się odcinek źródłowy (*krenon*), potokowy (*rhiton*) i rzeczny (*potamon*). Występują w nich zróżnicowane warunki życiowe dla roślin i zwierząt. Swoistymi cechami, ukształtowanymi pod wpływem okresowego oddziaływania wód morskich, odznacza się odcinek przyujściowy rzek (*estuarium*). Ma on charakter *ekotonu* - strefy przejściowej pomiędzy wodami słodkimi i słonymi.

Gospodarka rybacka w obrębie rzek wyodrębnia strefy charakteryzowane przez przewodnie gatunki ryb tam występujące:

- *strefa pstrąga* obejmuje górne odcinki rzek o czystej wodzie, bystrym nurcie, dnie skalistym i żwirowatym. Przewodnim gatunkiem jest pstrąg (*Salmo trutta* m. *fario*), gatunkami towarzyszącymi: głowacz (*Cottus gabio*), strzebla (*Phoxinus phoxinus*) i śliz (*Nemachilus barbatulus*). W okresie tarła pojawia się łosoś (*Salmo salar*) i troć (*Salmo trutta* m. *trutta*);



Ryc. 2.6. Zmienność czynników środowiskowych z biegiem rzeki i strefy rybackie w rzece. Wg Starmacha, Wróbla, Pasternaka 1976, nieco zmienione.

- *strefa lipienia* to podgórskie odcinki rzek o bardziej ustalonym dnie, pokrytym żwirem i otoczakami. Przewodnimi gatunkami są: lipień (*Thymallus thymallus*), kleń (*Leuciscus cephalus*), świnka (*Chondrostoma nasus*) i brzanka (*Barbus meridionalis petengi*). Towarzyszą im: piekielnica (*Alburnoides bipunctatus*), ukleja, rzadziej pstrąg, okoń i szczupak;
- *strefa brzany* stanowi obszar przejściowy do rzeki nizinnej. Jest głęboka, o ustalonych brzegach i podłożu zbudowanym z drobnego żwiru i piasku. Gatunek przewodni to brzana (*Barbus barbus*), wraz z którą występuje wiele innych, jak np.: świnka, kleń, miętus, boleń, kiełb (*Gobio gobio*) i ukleja;
- *strefa leszcza* obejmuje rzeki nizinne. Prowadzą one dużą ilość niezbyt przejrzystej wody, mają dno muliste lub mulisto-piaszczyste. Dominującymi gatunkami ryb są leszcz i sandacz;
- *estuarium* to środowisko życia przejściowe pomiędzy warunkami rzecznymi a morskimi. Zasiedlają je biocenozy stanowiące mieszaninę gatunków pochodzenia słodkowodnego i morskiego oraz nielicznych gatunków endemicznych, *euryhalinowych*, o zdolności osmotycznej pozwalającej na przemieszczanie się ze środowiska słodkowodnego do słonego i na odwrót.

2.2.6. Torfowiska

Torfowisko jest jednym z typów *bagien stałych,* w którym następuje akumulacja substancji organicznej w postaci *torfu.* W ścisłym sensie torfowiskiem nazywamy *ekosystem,* w którym występuje *roślinność torfotwórcza* i w którym możliwe jest odkładanie (akumulacja) torfu. Pozostałością po odwodnionym torfowisku jest, zachowany w lepszym lub gorszym stanie, pokład torfu. Takie „mokradło" nazywać będziemy *złożem torfowym.* Pokład torfu jest zazwyczaj ważnym elementem składowym żywego torfowiska, aczkolwiek zdarzają się sytuacje, kiedy procesy rozkładu materii organicznej mogą pozostawać w równowadze z tempem jej tworzenia. Zjawisko takie występuje najczęściej w regionach cieplejszych, w sąsiedztwie klimatycznej granicy występowania torfowisk.

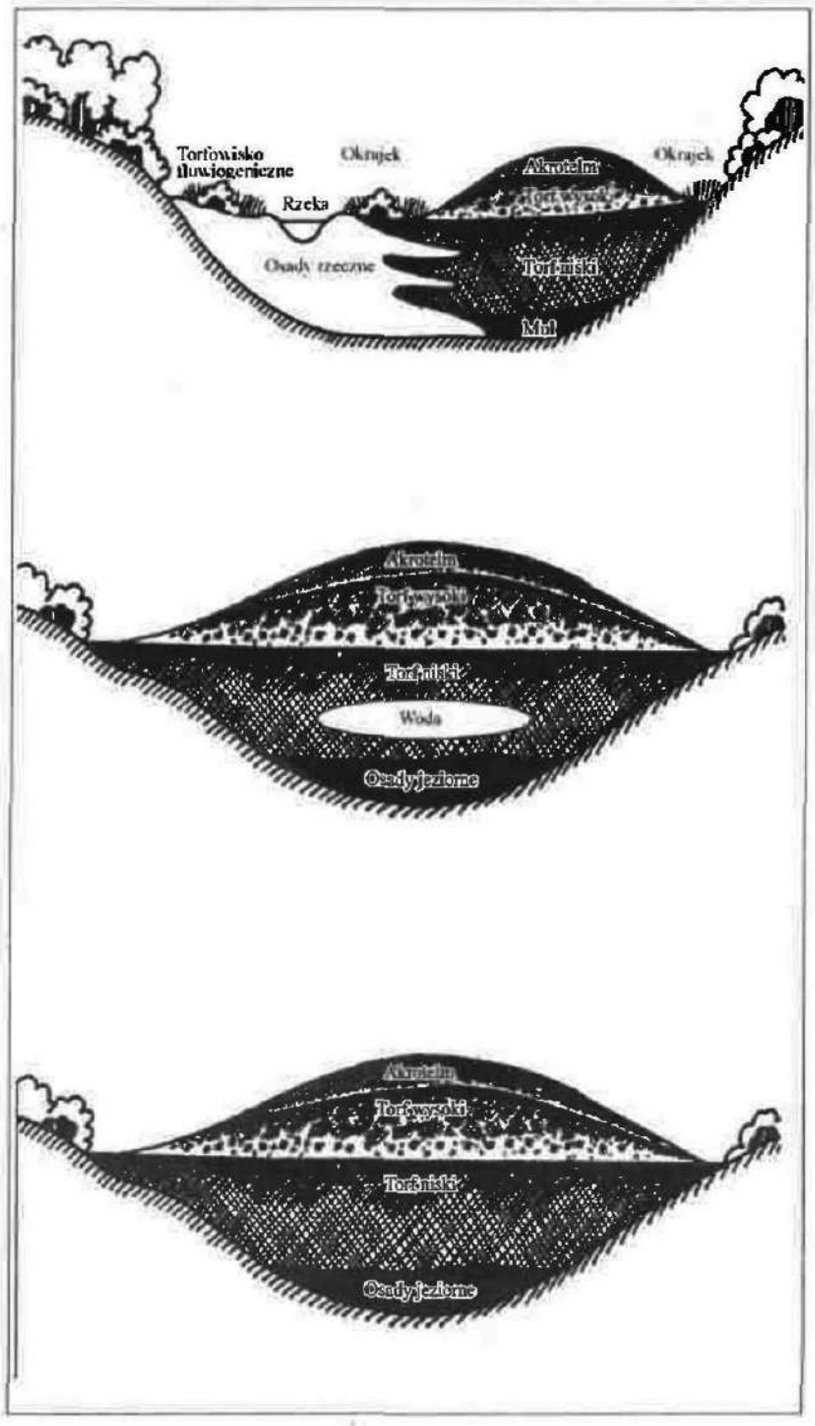
Proces powstawania torfu ze szczątków organizmów żyjących na torfowisku nazywamy *sedentacją.* Warunkiem powstania pokładu torfu jest przewaga produkcji biomasy nad jej rozkładem, co zachodzi w warunkach ograniczonego dostępu tlenu, słabej aktywności mikrobiologicznej i w niskich temperaturach. Dlatego torfowiska rozwijają się zazwyczaj w miejscach stale obfitujących w wodę, natomiast centrum ich występowania stanowią obszary oddziaływania klimatów chłodnych i wilgotnych. Ponad 90% torfowisk znajduje się w strefie umiarkowanej i chłodnej półkuli północnej, pozostałe, najczęściej porośnięte lasami, skoncentrowane są w strefie tropikalnej i subtropikalnej.

Rozwój torfowiska może być etapem zarastania zbiornika wodnego (proces *lądowienia,* czyli *terestrializacji*) bądź wynikiem opanowania podmokłego terenu przez organizmy torfotwórcze (proces *zabagniania* czyli *paludyfikacji*). Klasycznym przykładem torfowiska zarastającego taflę jeziora jest tzw. *trzęsawisko.* Tworzy się zwykle na skraju niewielkich, średnio żyznych jezior, gdzie nie występuje nadmierne falowanie. Wyspecjalizowane gatunki roślin, wśród których dominują rozłogowe turzyce i mchy torfowce, rozrastają się od strony otwartej wody tworząc *pło,* zwane także *wiszarem.* Jest to mata roślinności, która z czasem odrywa się od dna i unosi na soczewce wody. Obumierające i torfiejące fragmenty roślin odrywają się od spodu maty i opadają na dno zbiornika. Ich luźna warstwa tworzy tzw. drugie dno. *Trzęsawiska* z młodymi *płami* stanowią pewne niebezpieczeństwo dla ludzi i zwierząt. Zazwyczaj tylko uginają się i falują pod nogami, ale mogą także ulec przerwaniu pod większym ciężarem. Z czasem narastający torf powoduje skonsolidowanie podłoża, na które wkraczają kolejne roślinne zbiorowiska bagienne. Strefy roślinności, często otaczające koncentrycznie pozostałość tafli wodnej, odzwierciedlają kierunek sukcesji - od roślinności torfowiskowej, przez bagienne turzycowiska i zarośla wierzbowe, do podmokłych lasów olszowych, zwanych olsami.

Zabagnienie gruntu mineralnego wymaga warunków uniemożliwiających odpływ wody, co może mieć miejsce np. w zagłębieniach terenu o nieprzepuszczalnym podłożu. Torfowiska mogą tworzyć się również na wyniosłościach i zboczach, jeżeli zapewniony jest stały dopływ wody - np. w sąsiedztwie wysięków wody podziemnej i źródeł. Rosnące torfowiska mają najczęściej możliwość samoistnego blokowania odpływu i retencjonowania wody, zwiększając swoje rozmiary i zasięg terenów zabagnionych.

Tradycyjnie, ze względu na sposób zasilania w wodę i w składniki odżywcze, wyróżnia się dwa główne typy torfowisk - niskie i wysokie. Tak zwane torfowiska przejściowe mogą łączyć w sobie elementy torfowisk obu głównych typów (*torfowiska mieszane*), bądź stanowią stadium w procesie przekształcania się torfowisk niskich w wysokie.

Torfowiska niskie rozwijają się przeważnie w basenach dawnych jezior, rzadziej spotykane są w dolinach wolno płynących rzek i strumieni. Wody zasilające dosyć długo pozostawały w kontakcie z podłożem mineralnym, stąd cechuje je znaczna zawartość rozpuszczonych substancji mineralnych. Znajduje to odzwierciedlenie w charakterze roślinności torfotwórczej, tworzonej najczęściej przez turzycowiska i zbiorowiska mszysto-turzycowe, zwane także *mechowiskami*. Szeroka gama możliwych kombinacji charakteru topograficznego torfowisk niskich i warunków hydroekologicznych powoduje wielkie bogactwo zasiedlających je gatunków. Do najbardziej charakterystycznych składników flory należą wyspecjalizowane rośliny turzycowate, storczyki i mchy brunatne, będące niekiedy reliktami chłodniejszych okresów geologicznych.



Ryc. 2.7. Powstawanie torfowiska wysokiego w wyniku lądowienia jeziora.

Torfowiska wysokie uzależnione są całkowicie od opadów atmosferycznych, dlatego dopływ mineralnych substancji odżywczych jest bardzo ograniczony, co prowadzi do powstania skąpożywnych (*oligotroficznych*) warunków dla rozwoju organizmów. Flora torfowisk wysokich, w porównaniu z innymi typami mokradeł, jest nieliczna. Dominują w niej mchy *torfowce*, wyspecjalizowane rośliny z rodziny turzycowatych np. wełnianki, oraz krzewinki z rodziny wrzosowatych. Niedobór substancji odżywczych powoduje, że niektóre rośliny muszą sięgać do innych źródeł pokarmu, jak to czynią owadożerne rosiczki i pływacze. Ogromne znaczenie dla istnienia torfowiska wysokiego ma zdolność darni torfowców do akumulowania wielkiej ilości wody, której masa może przekraczać dwudziestokrotnie suchą masę mchu. Służą do tego specjalne, martwe komórki - cysterny i inne przystosowania w budowie torfowców, jak też ich grupowa forma wzrostu - w postaci „kobierców" lub kęp. Duże połacie mszarów torfowcowych można porównać do gigantycznej gąbki wchłaniającej i wiążącej wodę. Z tego powodu żywe torfowisko wysokie może wzrastać na wiele metrów ponad poziom otaczającego je terenu, zachowując przez cały czas warunki wysokiego uwilgotnienia. W naszym kraju torfowiska wysokie występują nielicznie. Nieco

większe skupiska dużych torfowisk wysokich znajdują się jedynie w strefie przymorskiej i w rejonach górskich. Małe torfowiska wysokie spotykane są także w bezodpływowych zagłębieniach terenu (szczególnie na obszarach wododziałowych - patrz ryc. 2.8.).

Tradycyjnie, ze względu na kształt, wyróżniane są *wysokie torfowiska kopułowe.* W pasie nadmorskim występują silniej wypukłe *wysokie torfowiska bałtyckie,* we wschodnich rejonach kraju przechodzące w bardziej płaskie *torfowiska kontynentalne.* Torfowiska kopułowe mogą stanowić ostatnie stadium sukcesji od zbiornika wodnego, poprzez torfowisko niskie, do rozległej, mniej lub bardziej wypukłej kopuły, chociaż równie często rozpoczynały swój rozwój bezpośrednio na podłożu mineralnym. W ubogich w składniki odżywcze krajobrazach polodowcowych powstały tzw. *torfowiska kotłowe,* wypełniające przeważnie niewielkie, bezodpływowe zagłębienia wytopiskowe. Charakteryzują się znaczną miąższością (do kilkunastu metrów) odłożonych w nich pokładów *torfów mszarnych* i *welniankowych.* Trzecim typem morfologicznym torfowisk wysokich są *torfowiska kołdrowe,* spotykane głównie w nadmorskich obszarach Europy Północnej oraz na wierzchowinach górskich, stąd ich polska nazwa - *torfowiska wierzchowinowe.* Torfowiska kołdrowe mogą pokrywać ciągłą warstwą znaczne tereny, odzwierciedlając swym kształtem zróżnicowaną topografię podłoża. Dla swego rozwoju potrzebują znacznych ilości opadów, rozłożonych równomiernie w ciągu roku. Z tego powodu ten typ torfowisk spotykany jest najczęściej w wilgotnych i chłodnych, nadmorskich partiach Europy (np. Szkocja, Skandynawia) i innych kontynentów. W Polsce fizjonomię zbliżoną do torfowisk kołdrowych mają wierzchowinowe torfowiska górskie, występujące m.in. w Karkonoszach, w tym powszechnie znane torfowisko na Równi pod Śnieżką.

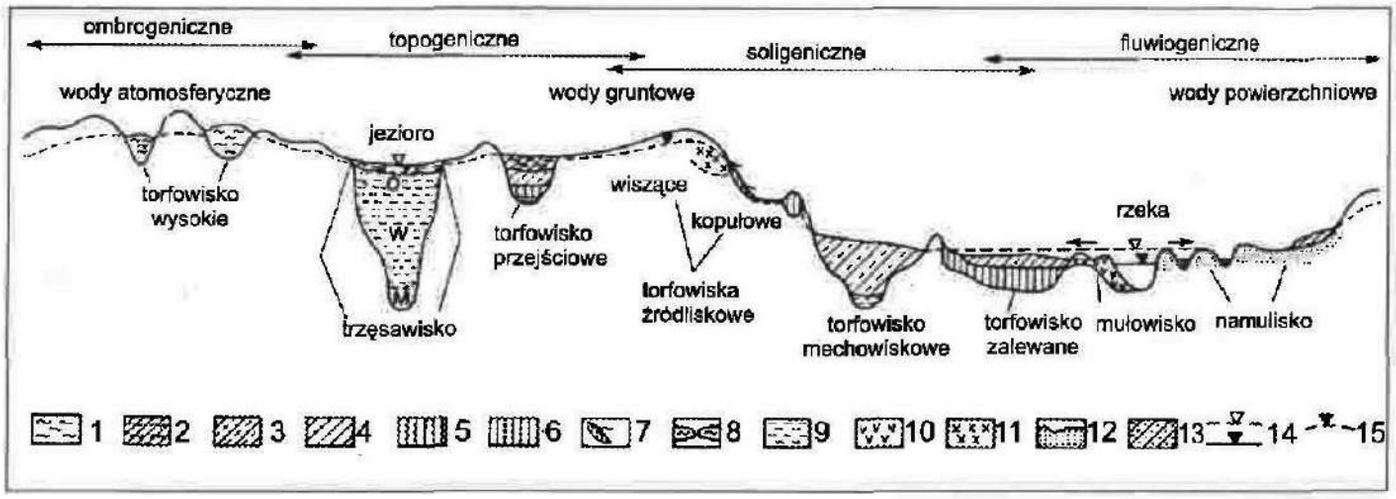
W chwili obecnej łączną powierzchnię żywych torfowisk i złóż torfowych wszystkich typów ocenia się w Polsce na 12 547 km^2. Z tej liczby torfowiska i złoża niskie zajmują 92,35% powierzchni, przejściowe 3,3%, a wysokie 4,35%. Wynika z tego, że Polska jest krajem torfowisk niskich.

System klasyfikacyjny uwzględniający genezę torfowisk i innych bagien, sposób ich zasilania w wodę i pozycję w krajobrazie, to klasyfikacja hydrogenetyczna, różnicująca w szczególności torfowiska niskie i przejściowe. Nazwy kategorii sygnalizują dominujący w rozwoju mokradła typ zasilania hydrologicznego, a precyzyjniej - pochodzenie zasilających je wód. Torfowiska różnych typów hydrogenetycznych różnią się między sobą także np. budową geomorfologiczną i miejscem występowania w krajobrazie oraz związanymi z tym cechami hydrologicznymi. W świetle klasyfikacji torfowiska wysokie są *ombrogeniczne,* pozostałe bagna stałe i okresowe, w tym torfowiska, mogą być *topogeniczne, soligeniczne, fluwiogeniczne* bądź *talasogeniczne.*

Mokradła *ombrogeniczne* są zasilane prawie wyłącznie wodami opadowymi i mają małe zlewnie własne o utrudnionym odpływie. W naszym kraju występują najczęściej na wododziałach obszarów morenowych, sandrowych, wydmowych, krasowych i na obrzeżach większych, zatorfionych dolin.

Mokradła *topogeniczne* są zasilane wodami podziemnymi ze zlewni o niewielkim odpływie (ale np. o wysokiej ewapotranspiracji), występują też w zagłębieniach bezodpływowych lub słabo odpływowych w obrębie wysoczyzn morenowych.

Mokradła *soligeniczne* powstają w miejscach występowania intensywnego wypływu wód podziemnych, zwykle u podnóża stoku przy krawędzi doliny lub na zboczach w miejscu tzw. wychodni warstw wodonośnych. Wody wypływające w mokradłach soligenicznych przez długi czas pozostawały pod ziemią w kontakcie z minerałami, są zatem w dużym stopniu nasycone rozpuszczonymi związkami mineralnymi.



Ryc. 2.8. Rozmieszczenie różnych typów mokradeł w krajobrazie. Wg Żurka i Tomaszewicza 1996.

1 - torf wysoki, 2 - torf przejściowy, 3 - torf mechowiskowy, 4 - torf turzycowiskowy, 5 - torf trzcinowy, 6 - torf olesowy, 7 - torfowisko źródliskowe, 8 - trzęsawisko, 9 - gytia (O - organiczna, W - węglowa, M - mineralna), 10 - muł, 11 - grunt trudno przepuszczalny, 12 - namuł piaszczysty, aluwialny, 13 - namuł deluwialny, 14 - niski i wysoki stan wody w cieku, 15 - zwierciadło wód gruntowych przy stanie wysokim

Mokradła *fluwiogeniczne* położone są w zasięgu oddziaływania cieków (których okresowym zalewom podlegają), przy równoczesnym częściowym zasilaniu wodami podziemnymi i spływami powierzchniowymi ze stoków.

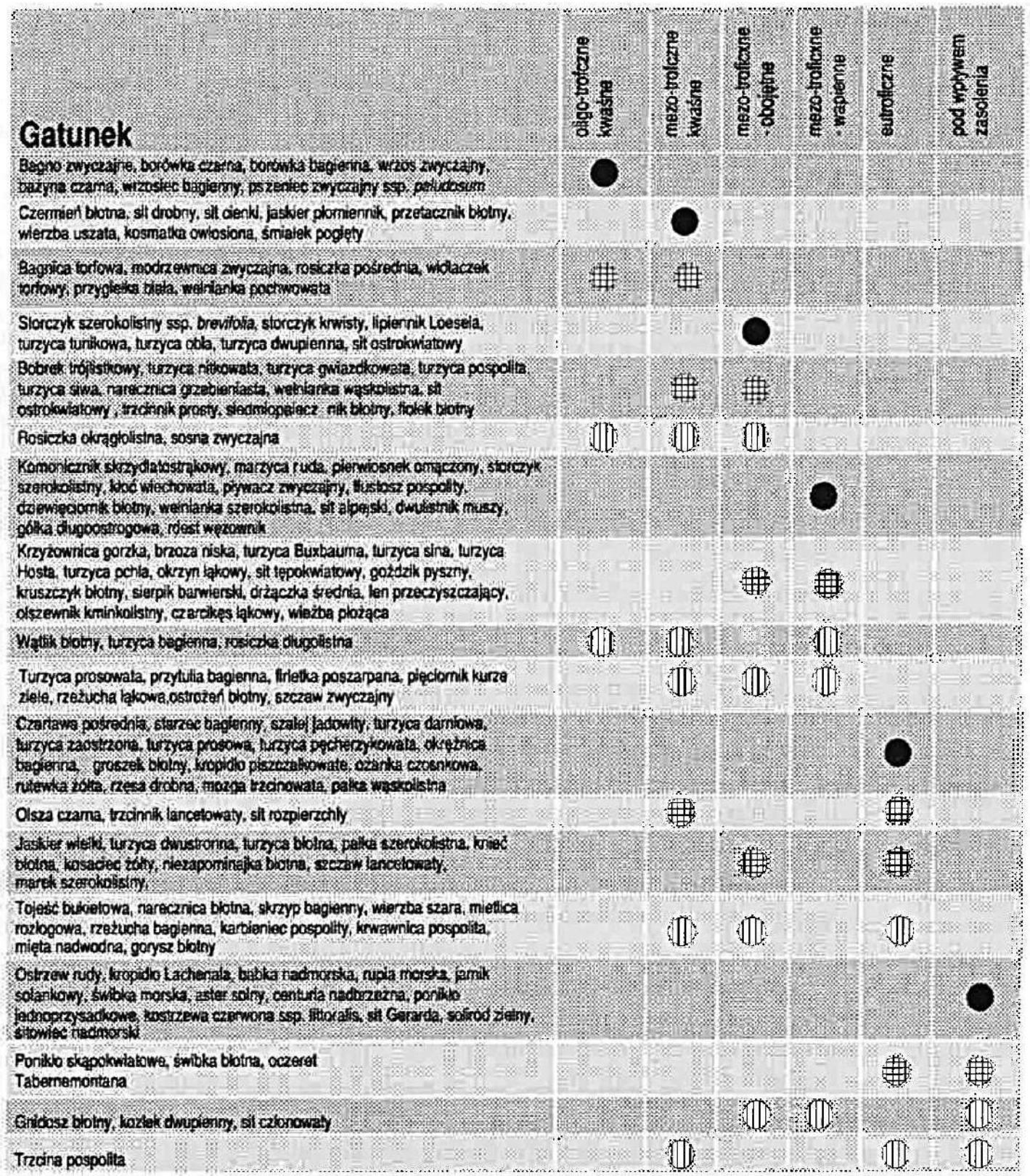
Mokradła *talasogeniczne* mogą być traktowane jako odmiana mokradeł fluwiogenicznych. Podlegają one jednak epizodycznym zalewom z udziałem zasolonych wód morskich.

Uproszczone cechy zasilania wodnego i pozycję w krajobrazie śródlądowych typów hydrogenetycznych mokradeł prezentuje ryc. 2.8.

Torfowiska rzadko są układami jednorodnymi, o jednolitych warunkach siedliskowych występujących na dużych powierzchniach. Zazwyczaj mamy do czynienia ze zmiennością siedlisk tworzących różne układy, np. pasmowe (torfowiska w dolinach rzecznych), koncentryczne (torfowiska zarastające jeziora) czy mozaikowe (torfowiska źródliskowe). Dlatego ważna jest identyfikacja siedlisk torfowych, stanowiących podstawowe komponenty poszczególnych obiektów torfowiskowych. Możliwość taką stwarza klasyfikacja zaproponowana przez Succowa (1988), zaprezentowana w tabeli na sąsiedniej stronie. Siedliska torfowe są klasyfikowane głównie na podstawie dwóch parametrów ekologicznych: żyzności i odczynu zasilających je wód. Uwzględniono również występowanie wód zasolonych. Ułatwieniem w praktycznym rozpoznawaniu siedlisk na torfowiskach jest udział grup typowych gatunków roślin. Układ tych grup tworzy kombinację umożliwiającą identyfikację danego siedliska.

Wyróżniono natępujące ekologiczne siedliska torfowe:

- oligotroficzne - kwaśne;
- mezotroficzne - kwaśne;
- mezotroficzne - subneutralne (o odczynie wody oscylującym wokół obojętnego);
- mezotroficzne - wapienne (alkaliczne);
- eutroficzne, o odczynie wody od kwaśnego do zasadowego;
- słonowodne.


Gatunek
oligo-troficzne kwaśne
mezo-troficzne kwaśne
mezo-troficzne - obojętne
mezo-troficzne - wapienne
eutroficzne
pod wpływem zasolenia
Bagno zwyczajne, borówka czarna, borówka bagienna, wrzos zwyczajny, bazyna czarna, wrzosiec bagienny, pszeniec zwyczajny ssp. peludosum
Czermień błotna, sit drobny, sit cienki, jaskier płomiennik, przetacznik błotny, wierzba uszata, kosmatka owłosiona, śmiałek pogięty
Bagnica torfowa, modrzewnica zwyczajna, rosiczka pośrednia, wiślaczek torfowy, przygiełka biała, wełnianka pochwowata
Storczyk szerokolistny ssp. brevifolia, storczyk krwisty, lipiennik Loesela, turzyca tunikowa, turzyca obła, turzyca dwupienna, sit ostrokwiatowy
Bobrek trójlistkowy, turzyca nitkowata, turzyca gwiazdkowata, turzyca pospolita, turzyca siwa, narecznica grzebieniasta, wełnianka wąskolistna, sit ostrokwiatowy , trzcinnik prosty, siedmiopalecz nik błotny, fiołek błotny
Rosiczka okrągłolistna, sosna zwyczajna
Komonicznik skrzydlatostrąkowy, marzyca ruda, pierwiosnek omączony, storczyk szerokolistny, kłoć wiechowata, pływacz zwyczajny, tłustosz pospolity, dziewięciornik błotny, wełnianka szerokolistna, sit alpejski, dwulistnik muszy, gółka długoostrogowa, rdest wężownik
Krzyżownica gorzka, brzoza niska, turzyca Buxbauma, turzyca sina, turzyca Hosta, turzyca pchła, okrzyn łąkowy, sit tępokwiatowy, goździk pyszny, kruszczyk błotny, sierpik barwierski, drżączka średnia, len przeczyszczający, olszewnik kminkolistny, czarcikęs łąkowy, wieżba płożąca
Wątlik błotny, turzyca bagienna, rosiczka długolistna
Turzyca prosowata, przytulia bagienna, firletka poszarpana, pięciornik kurze ziele, rzeżucha łąkowa,ostrożeń błotny, szczaw zwyczajny
Czartawa pośrednia, starzec bagienny, szalej jadowity, turzyca darniowa, turzyca zaostrzona, turzyca prosowa, turzyca pęcherzykowata, okrężnica bagienna, groszek błotny, kropidło pszczałkowate, czarka czosnkowa, rutewka żółta, rzęsa drobna, mozga trzcinowata, pałka wąskolistna
Olsza czarna, trzcinnik lancetowaty, sit rozpierzchły
Jaskier wielki, turzyca dwustronna, turzyca błotna, pałka szerokolistna, knieć błotna, kosaciec żółty, niezapominajka błotna, szczaw lancetowaty, marek szerokolistny,
Tojeść bukietowa, narecznica błotna, skrzyp bagienny, wierzba szara, mietlica rozłogowa, rzeżucha bagienna, karbieniec pospolity, krwawnica pospolita, mięta nadwodna, gorysz błotny
Ostrzew rudy, kropidło Lachenala, babka nadmorska, rupia morska, jarnik solankowy, świbka morska, aster solny, centuria nadbrzeżna, poniklo jednoprzysadkowe, łoszczewa czerwona ssp. littoralis, sit Gerarda, solirod zielny, sitowiec nadmorski
Poniklo skąpokwiatowe, świbka błotna, oczeret Tabernemontana
Gnidosz błotny, kozlek dwupienny, sit członowaty
Trzcina pospolita

2.2.7. Mokradła okresowe

Tereny zalewane, usytuowane najczęściej wzdłuż dolnego biegu rzek i w ich ujściach, są miejscem rozwoju *mokradeł okresowych*. Tworzą one zazwyczaj mozaikę obszarów o różnym wyniesieniu ponad poziom wody, z tego powodu podlegającym zalewom z różną częstotliwością. Powstawanie torfu ograniczone jest do najniżej położonych zagłębień terenu i starorzeczy odizolowanych od głównego nurtu rzeki. Na pozostałych obszarach mokradeł osadzają się cząstki mineralne, wytrącające się z rozlanych wód powodziowych. Warstewki namułów ułożone na przemian z warstewkami organicznymi charakteryzują typowe profile gleb napływowych, zwanych *madami*. Rośliny mokradeł dostosowały się ewolucyjnie do niedoboru tlenu, wytwarzając tkanki przewietrzające, dostarczające powietrze atmosferyczne do organów zanurzonych.

Do najczęściej wyróżnianych mokradeł okresowych, zwykle związanych z reżimem zalewowym rzeki (a zatem o genezie fluwiogenicznej), należą mułowiska i namuliska.

Mułowiska to obszary zalewane przez kilka miesięcy w roku. Gdy po spłynięciu wody poziom wód gruntowych opada mniej więcej poniżej 0,5 m, wyzwalane są intensywne procesy biologicznego rozkładu zakumulowanej uprzednio masy organicznej. Nie następuje jednak przerwanie podsiąku kapilarnego, możliwe jest zatem funkcjonowanie procesów błotnych, które stwarzają warunki do trwałej akumulacji mułów. Powstający humusowy utwór organiczny jest amorficzny i nie zawiera szczątków nierozłożonych roślin. Często występują w nim przewarstwienia mułami mineralnymi. W starorzeczach odkładają się bezpostaciowe, maziste *muły limnetyczne*, powstające pod wodą. Mogą osiągać do 2 m miąższości, podczas gdy miąższość mułów na wyniesieniach terenu zwykle nie przekracza 0,5 m. Roślinność występująca na tych siedliskach to zbiorowiska eutroficznych szuwarów i turzycowisk (np. z turzycą pęcherzykowatą, turzycą zaostrzoną, manną mielec i mozgą trzcinowatą). W warunkach użytkowania rolniczego powstają tu najżyźniejsze formy podmokłych łąk.

Namuliska to mokradła spotykane w dolinach cieków, na powierzchni *osadów aluwialnych* i *deluwialnych*. Okres ich zalewów zazwyczaj nie przekracza 3 miesięcy, po czym następuje opadanie zwierciadła wód gruntowych poniżej zasięgu podsiąku kapilarnego. W tych warunkach warstwy powierzchniowe znacznie przesychają, co eliminuje procesy błotne i bagienne i uniemożliwia akumulację substancji organicznej. Na zwięzłych glebach namulisk osadzane są mady ciężkie i średnie, a na glebach piaszczystych mady lekkie. Namuliska są typowym siedliskiem zbiorowisk roślinnych z kręgu łęgów zalewowych. W warunkach naturalnych powstają kompleksy łęgów wierzbowo-topolowych, zarośli wierzbowych, zbiorowisk welonowych i ziołorośli. Większość obszarów zajmowanych w przeszłości przez te zbiorowiska pokrywają obecnie żyzne łąki dwu- i trójkośne.

Inny typ mokradeł okresowych to *podmokliska*. Sa to przeważnie miejsca na obrzeżach dolin i w początkowych odcinkach cieków, czasem w obniżeniach poza dolinami, gdzie, przy wysokim zaleganiu wody gruntowej, następuje pełne nasycenie warstwy przypowierzchniowej. Przebiegają tu procesy gruntowo-glejowe, a akumulowana masa organiczna skupia się w darni lub ściółce leśnej i przenika do podścielających utworów mineralnych. W fazie opadania wód gruntowych następuje jej rozkład i powstaje utwór torfiasty mineralno-organiczny o zawartości 10-20% substancji organicznej. Murszaste utwory torfiaste są płytkie, o miąższości zwykle nie przekraczającej 30 cm. Typową roślinność podmoklisk tworzą zbiorowiska turzycowe o słabych zdolnościach torfotwórczych, z dużym udziałem turzycy pospolitej i turzycy

lisiej, rzadziej mokre wrzosowiska. Zbiorowiska zastępcze to częściowo zabagnione, wilgotne łąki, łatwo przekształcające się w sitowiska z sitem rozpierzchłym.

Mokradła zalewowe słone należą do kategorii *mokradeł talasogenicznych* tj. powstających pod wpływem oddziaływania morza. Powstają na wybrzeżu morskim oraz ujściowych odcinkach rzek, w strefie przynajmniej okresowego oddziaływania zasolonych wód morskich. Czynnikiem umożliwiającym okresowe wnikanie wód morza w głąb lądu jest obniżanie się brzegu południowego Bałtyku, spowodowane wznoszeniem się Skandynawii (ruchy izostatyczne). Na zalewanych obszarach tworzą się warstwowane gleby o charakterze tzw. *mad morskich*, wykazujące właściwości pośrednie między glebami mineralnymi a torfami.

Niski stopień zasolenia wód Bałtyku i niezbyt duża częstotliwość zalewów powodują, że organizmy halofilne w sytuacjach naturalnych przegrywają konkurencję z gatunkami żywotniejszymi, niewrażliwymi na stopień zasolenia, takimi jak np. trzcina. Z tego powodu słonolubne ugrupowania roślinności, spotykane na zalewanych mokradłach nadmorskich, związane są z gospodarczym oddziaływaniem człowieka, przede wszystkim z wypasem zwierząt gospodarskich.

Układy biocenotyczne słonaw śródlądowych wykazują duże podobieństwo fizjonomiczne do ugrupowań halofitów nadmorskich, lecz ich występowanie związane jest najczęściej z aktywnością słonych źródeł.

Warto przeczytać

Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z. 1999. Hydrologia ogólna. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa (prosta, przystępna książka o podstawowych pojęciach w hydrologii) • Bernatowicz S., Wolny P. 1974. Botanika dla rybaków i limnologów. PWiRL, Warszawa (podstawy hydrobotaniki) • Choiński A. 1995. Zarys limnologii fizycznej Polski. Wyd. Nauk. UAM, Poznań (morfometria, geneza, rozmieszczenie jezior, tempo ich zanikania) • Dembek W., Oświt J., Szewczyk M. 1999. Mokradła Polski - czym są obecnie? W: Dembek W. (Ed.) Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Mat. Semin. 43, Wyd. IMUZ, Falenty: 29-38 • Dembek W., Piórkowski H., Rycharski M. 2000. Mokradła na tle regionalizacji fizycznogeograficznej Polski. Bibl. Wiad. IMUZ 97, Falenty, 135 str. • Dobrowolski K. A., Lewandowski K. 1998. Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce. Ofic. Wydaw. Inst. Ekologii PAN, Dziekanów Leśny, 187 str. • Mikulski J.S. 1982. Biologia wód śródlądowych. PWN, Warszawa • Stańczykowska A. 1997. Ekologia naszych wód. Wyd. 3. WSiP, Warszawa, 224 str. • Starmach K. Wróbel S., Pasternak K. 1978. Hydrobiologia. PWN, Warszawa (książka nie pierwszej młodości, ale matka wszystkich nowoczesnych książek o limnologii w Polsce) • Succow M., Joosten H. (Eds.) 2001. Landschaftsoekologische Moorkunde. 2e. Aufl. Schweizerbart, Stuttgart, 622 s. (podstawy ekologii torfowisk) • Szczerbowski A. (Ed.) 1998. Encyklopedia rybacko-wędkarska, Wyd. IRS, Olsztyn (obszerna pozycja napisana przez najlepszych ichtiologów) • Żurek S. Tomaszewicz H. 1996. Badanie bagien. W: Gutry-Korycka M., Werner-Więckowska H. (Eds.): Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 190-210

2.3. Roślinność na mokradłach, jej rozpoznawanie i rola wskaźnikowa

Najłatwiejszym do rozpoznania, najbardziej widocznym, a także często najłatwiej poddającym się kształtowaniu elementem ekosystemu mokradłowego jest porastająca go roślinność. W wielu przypadkach właśnie higrofilna roślinność pierwsza wskazuje, że mamy do czynienia z mokradłem. Gatunki roślin i całe zespoły roślinne są podstawowymi indykatorami umożliwiającymi rozpoznanie ekologicznego typu mokradła. Wiele metod ochrony mokradeł bazuje także na ingerencji w ich roślinność.

To właśnie roślinność opisujemy używając terminów „łęgi", „olsy", „bory bagienne", „mszary", „mechowiska", „łąki". Botanicy mówią o „zespołach roślinnych" będących powtarzalnymi kombinacjami gatunków roślin rosnących razem w określonych warunkach siedliskowych. Występowanie właśnie tych kombinacji - zespołów - jest często lepszym wskaźnikiem warunków ekologicznych, niż obecność pojedynczych gatunków. Profesjonaliści określają występującą w danym miejscu fitoenozę łacińską nazwą zespołu roślinnego, do którego można ją zaliczyć; nazwy te są urobione od łacińskich nazw charakterystycznych dla zespołu roślin.

Ze względu na tak wyjątkowe znaczenie roślinności jako jednego z elementów ekosystemu mokradłowego, należy jej poświęcić szczególną uwagę. Precyzyjne rozpoznanie roślinności nie zawsze jest łatwe i wymaga przynajmniej elementarnej znajomości gatunków roślin. Nazwy gatunków, wymienione w zamieszczonym dalej katalogu, obrazują zakres niezbędnej, choć nie zawsze wystarczającej wiedzy na ten temat: trzeba nauczyć się odróżniać je, także wtedy, gdy nie kwitną ani nie owocują. W dodatku nie ma między badaczami roślinności pełnej zgody co do ujęć poszczególnych zespołów. Mimo tych trudności, przynajmniej podstaw opisywania roślinności można się nauczyć. Więcej szczegółów o metodach badania roślinności i o pułapkach, jakie czekają na niedoświadczonych badaczy, zawarto w rozdziale 4 i w cytowanej tam literaturze.

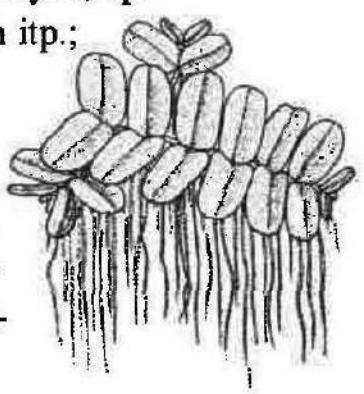
Aktualna roślinność porastająca mokradło to tylko jeden z jego elementów. Postać tej roślinności zależy oczywiście od uwarunkowań siedliskowych, w tym od typu mokradła, ale nie tylko. Mają na nią wpływ także inne czynniki, np. działalność człowieka.

W dalszej części zestawiamy katalog podstawowych typów roślinności, jakie można spotkać na mokradłach zachodniej i północnej Polski. Dla każdego z nich podano skrótową formułę, w jakich typach mokradeł występuje. Z ponad 400 zespołów roślinnych stwierdzonych dotąd w Polsce, około połowa to zespoły typowe dla mokradeł.

Występowanie poszczególnych typów roślinności podano w postaci formuły, w której: J = jeziora, Zap = zbiorniki zaporowe, Sta = stawy, Onat = oczka naturalne; Oszt = wyrobiska, Źr = źródła, pot = potoki, Rze = rzeki, Est = estuaria, Kan = kanały i rowy melioracyjne, T = torfowiska, Tomb = torfowiska ombrogeniczne, Ttop = torfowiska topogeniczne, Tflu = Torfowiska fluwiogeniczne, Tsol = torfowiska soligeniczne, Ttal = torfowiska talasogeniczne, Muł = mułowiska, Nam = namuliska; Pod = podmokliska, ! oznacza zdecydowaną preferencję danego typu mokradła.

Roślinność wodna

- **Roślinność nie zakorzeniona w dnie, swobodnie pływająca po powierzchni wody:**
  - zbiorowiska „rzęs"
    - pospolite w większości eutroficznych wód, niekiedy, np. na stawach wiejskich, zarastające całą taflę wody. Najpospolitsze jest zbiorowisko rzęs i spirodeli (*Lemno-Spirodeletum*), w niektórych regionach często zdarzają się także skupienia rzęsy trójrowkowej (*Lemna trisulca*). Bardzo rzadkie są zbiorowiska rzęsy garbatej (*Lemna gibba*) i wolfii bezkorzeniowej (*Wolfia arrhiza*); Występowanie: J-Zap-Sta-Onat!-Oszt-Rze-Kan
  - zbiorowiska wątrobowców pływających (*Riccietum fluitantis, Ricciocarpetum fluitantis*)
    - dość rzadkie skupienia wodnych wątrobowców. Dwa spotykane w tej roli gatunki - *Riccia fluitans* i *Ricciocarpus fluitantis*, budują dwa zespoły roślinne, w których dominują. Zbiorowiska te spotyka się z rzadka, zwykle w niewielkich zbiornikach wodnych, np. śródleśnych bagienkach, torfiankach, małych stawach itp.; Występowanie: Onat!-Oszt
  - zbiorowisko salwinii pływającej (*Salvinietum natantis*)
    - skupienia wodnej paproci - salwinii (*Salvinia natans*), bardzo rzadko spotykane w starorzeczach lub śródleśnych jeziorkach i torfiankach; Występowanie: Rze-Onat-Oszt



  - zbiorowiska pływaczy i innych pływających roślin owadożernych
    - skupienia swobodnie pływających w toni wodnej roślin owadożernych: pływacza pospolitego (*Utricularia vulgaris*) lub pływacza zachodniego (*Utricularia australis*), spotykane w wodach niewielkich, eutroficznych lub dystroficznych akwenów. Do największych rzadkości botanicznych należą podobne w charakterze skupienia aldrowandy (*Aldrovanda vesiculosa*); Występowanie: Onat-Oszt-Sta-Ttop
  - zbiorowisko osoki aloesowatej (*Stratiotetum aloides*)
    - skupienia charakterystycznej, stosunkowo okazałej rośliny - osoki aloesowatej (*Stratiotes aloides*), w niektórych fazach cyklu fenologicznego wynurzającej się na powierzchnię wody. Występują w małych eutroficznych jeziorkach lub spokojnych zatokach większych akwenów; Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Kan
  - zbiorowisko okrężnicy bagiennej (*Hottonietum palustris*)

- skupienia okrężnicy bagiennej (*Hottonia palustris*), najczęściej w wodzie stagnującej w olsach, czasem także w małych, śródleśnych jeziorkach i rowach melioracyjnych. Występowanie: Onat-Kan

Roślinność zakorzeniona w dnie, o liściach pływających na powierzchni wody:

- zbiorowisko grążeli i grzybieni (*Nupharo-Nymphaeetum*)
  - pospolite zbiorowisko „lilii wodnych"; skupienia biało kwitnących grzybieni (*Nymphaea alba*) lub żółtych grążeli (*Nuphar lutea*); mogą występować oba gatunki lub tylko jeden z nich. Spotykane w większości eutroficznych i mezotroficznych wód; Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Kan
- zbiorowisko grzybieni północnych (*Nymphaeetum candidae*)
  - skupienia rzadkiego gatunku - grzybieni północnych (*Nymphaea candida*), zazwyczaj w jeziorkach dystroficznych; Występowanie: J!-Ttop
- zbiorowisko grążela drobnego (*Nupharetum pumili*)
  - skupienia rzadkiego gatunku - grążela drobnego (*Nuphar pumila*), zdarzające się w różnych, niewielkich akwenach; Występowanie: J!
- zbiorowisko grzybieńczyka (*Nymphoidetum peltatae*)
  - skupienia rzadkiego gatunku - grzybieńczyka wodnego (*Nymphoides peltata*), występujące w eutroficznych starorzeczach, kanałach, rowach itp.; Występowanie: J!-Rze-Kan-Est
- zbiorowisko kotewki orzecha wodnego (*Trapetum natantis*)
  - skupienia rzadkiego gatunku - kotewki orzecha wodnego (*Trapa natans*), w starorzeczach lub stawach; Występowanie: Rze!-Sta
- zbiorowisko rdestnicy pływającej (*Potamogetonetum natantis*)
  - skupienia rdestnicy pływającej (*Potamogeton natans*), zwykle w małych zbiornikach, stawach, torfiankach, rzadko w starorzeczach; Występowanie: Onat!-Oszt-Sta-Rze
- zbiorowisko rdestu pływającego (*Polygonetum natantis*)
  - zbiorowisko z panującym rdestem pływającym (*Polygonum amphibium* f. *natans*); w zbiornikach o zmiennym sezonowo poziomie wody. Tworzy np. charakterystyczny aspekt typowy dla stawów rybnych spuszczonych w poprzednim roku na zimę; Występowanie: Onat!-Oszt-Sta
- zbiorowisko żabiścieku (*Hydrocharitetum morsus-ranae*)
  - skupienia żabiścieku pływającego(*Hydrocharis morsus-ranae*), na powierzchni eutroficznych jezior i drobnych zbiorników wodnych. Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Kan

- **Roślinność podwodna wód stojących:**
  - podwodne łąki ramienicowe
    - porastające dno zbiorników wodnych zwarte skupienia różnych gatunków ramienic (*Chara sp.*) lub krynicznikow (*Nitella sp., Nitellopsis sp.*). Różne zbiorowiska - z dominacją różnych gatunków - odmienne wymagania ekologiczne, większość jednak preferuje wody zasobne w wapń. Wszystkie są niezbyt pospolite; Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta
  - podwodne łąki rdestnicowe
    - porastające dno zbiorników wodnych skupienia różnych gatunków podwodnych rdestnic. Do najpospolitszych w eutroficznych jeziorach należą skupienia, dość łatwych do rozpoznania, rdestnicy przeszytej (*Potamogeton perfoliatus*) i rdestnicy połyskującej (*Potamogeton lucens;* wskaźnik eutrofizacji); Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta
  - skupienia jezierzy (*Najadetum marinae*)
    - facjalnie rozwinięte podwodne fitocenozy jezierzy morskiej (*Najas marina*), bardzo rzadko jezierzy drobnej (*Najas minor*). W jeziorach eu- i mezotroficznych, często w nasłonecznionych, osłoniętych od wiatru i falowania zatokach, w wodach obojętnych lub zasadowych; Występowanie: J!-Est
  - podwodne łąki zamętnicy (*Zanichellietum palustris*)
    - facjalnie rozwinięte podwodne fitocenozy zamętnicy (*Zanichellia palustris*). W jeziorach eu- i mezotroficznych, często w nasłonecznionych, osłoniętych od wiatru i falowania zatokach, w wodach obojętnych lub zasadowych, także w wodach zanieczyszczonych. Wskaźnik eutrofizacji; Występowanie: J!-Est
  - podwodna roślinność „lobeliowa" (*Isoëto-Lobelietum, Isoëtetum echinosporae*)
    - zbiorowisko poryblinu jeziornego (*Isoëtes lacustris*), lobelii jeziornej (*Lobelia dortmanna*) i brzeżycy jednokwiatowej (*Litorella uniflora*), rzadko poryblinu kolczastego (*Isoëtes echinospora*); w oligotroficznych, bezwapiennych jeziorach, często facje z tylko jednym spośród tych gatunków; Występowanie: J!
  - podwodne skupienia mchów
    - najczęściej podwodne, facjalne skupienia mchu zdrojka (*Fontinalis antipyretica*), w jeziorach lobeliowych czasami także podwodne kobierce wyspecjalizowanych gatunków torfowców. W jeziorach dystroficznych i oligotroficznych zbiorowiska *Drepanocladus sp.* oraz *Sphagnum deticulatum*; Występowanie: J!

- skupienia wywłóczników i rogatków (*Myriophylletum spicati, Myriophylletum verticillati, Ceratophylletum demersi, Ceratophylletum submersi*)
  - zwarte, podwodne skupienia z dominacją odpowiednich gatunków. W jeziorach eutroficznych i mezotroficznych różnych typów; Występowanie: J!-Sta-Onat-Oszt
- skupienia przęstki (*Hippuridetum vulgaris*)
  - podwodne, facjalnie wykształcające się zbiorowisko przęstki (*Hippuris vulgaris*). W alkalicznych wodach, na gytii lub podłożu mineralnym, często w pobliżu ujść rzek do jezior; Występowanie: Onat-Oszt-Rze
- skupienia jaskrów wodnych (*Ranunculetum circinati, Ranunculetum aquatilis*)
  - podwodne skupienia włosienicznika krążkolistnego (*Batrachium circinatum*) w jeziorach eutroficznych lub skupienia jaskra wodnego (*Batrachium aquatile*) w niewielkich stawkach śródpolnych i śródleśnych itp.; Występowanie: Onat-J!
- skupienia moczarki kanadyjskiej (*Elodeetum canadensis*)
  - zwarte, podwodne skupienia moczarki kanadyjskiej (*Elodea canadensis*); w różnych akwenach: od jezior przez sztuczne zbiorniki, po rzeki. Wrażliwe na przezroczystość wody, bardzo ekspansywne i opanowujące nowe siedliska, odgrywające dużą rolę w zarastaniu zbiorników. Występowanie: J-Onat-Oszt-Sta-Rze-Kan

Roślinność prądolubna:

- skupienia prądolubnych jaskrów wodnych (*Ranunculetum fluitantis, Ranunculo-Callitrichietum hamulatae, Ranunculo-Sietum emersi*)
  - podwodne łąki włosieniczników, głownie włosienicznik rzeczny (*Batrachium fluitans*), czasem z domieszką innych gatunków, falujące w nurcie czystych, zwykle chłodnych i szybko płynących rzek i strumieni o piaszczystym dnie; Występowanie: Pot-Rze!-Kan
- podwodne zbiorowisko strzałki i jeżogłówki
  - podwodne łąki strzałki wodnej (*Sagittaria sagittifolia*) i jeżogłówki gałęzistej (*Sparganium erectum*) tworzących tylko wąskie, falujące w nurcie liście; pospolite w większości niewielkich rzek; Występowanie: Pot-Rze!-Kan
- podwodne skupienia łączenia baldaszkowego
  - podwodne łąki nigdy nie kwitnącej formy łączenia baldaszkowego (*Butomus umbellatus*)tworzącej tylko wąskie, falujące w nurcie liście; spotykane w rzekach Pomorza; Występowanie: Pot-Rze!-Kan
- skupienia hildebrandii

- czerwony nalot na podwodnych kamieniach, skupienia krasnorostu hildenbrandii (*Hildebrandia rivularis*) uznawanego za wskaźnik czystości wód; Występowanie: Pot!-Rze

- prądolubne zbiorowiska rdestnic

  - najczęściej prawie jednogatunkowe, falujące w nurcie skupienia rdestnicy grzebieniastej (*Potamogeton pectinatus*); Występowanie: Pot-Rze-Kan

- skupienia potocznika wąskolistnego (*Cardamino-Beruletum erecti*)

  - zbiorowisko z dominacją potocznika (*Berula erecta*), w rowach melioracyjnych o powolnym lub średnio szybkim przepływie, w strumieniach wypływających ze źródlisk; Występowanie: Pot-Kan-Źr

- zbiorowiska przechodzące z wód stojących.

Roślinność szuwarowa

- **Szuwary wodne:**

  - szuwar trzcinowy (część *Phragmitetum australis*)

    - skupienia trzciny (*Phragmites australis*), bardzo pospolite w różnych wodach i na różnych siedliskach; Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Rze-Kan-Est

  - oczerety (*Scirpetum lacustris, Scirpetum tabernaemontani*)

    - skupienia oczeretu jeziornego (*Schoenoplectus lacustris*) w jeziorach eutroficznych, rzadziej mezo- i oligotroficznych, na podłożu mineralnym lub lekko zamulonym. Zwykle jako pierwszy pas szuwaru graniczący bezpośrednio z taflą wody. W wodach słonawych lub zanieczyszczonych występują także szuwary oczeretu Tabernaemontana (*Schoenoplectus tabernaemontani*); Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Rze-Kan-Est-Ttal

  - szuwary pałkowe (*Typhetum angustifoliae, Typhetum latifoliae*)

    - skupienia pałki szerokolistnej (*Typha latifolia*) lub, rzadziej, pałki wąskolistnej (*Typha angustifolia*), w akwenach różnych typów; Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Rze-Kan-Est

  - szuwar skrzypu bagiennego (*Equisetetum limosi*)

    - niski, luźny szuwar skrzypowy ze skrzypem bagiennym (*Equisetum limosi*), w różnych wodach, od eutroficznych po mezo- i oligotroficzne; Występowanie: J-Onat-Oszt-Sta-Ttop-Tsol

  - szuwary jeżogłowki (*Sparganietum emersi*)

- niski szuwar jeżogłówki gałęzistej, w eutroficznych, płytkich wodach stojących lub bardzo wolno płynących, na podłożu szlamistym. Może powstawać pod wpływem systematycznego koszenia szuwaru trzcinowego lub innych szuwarów; Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Rze-Kan

- szuwar tatarakowy (*Acoretum calami*)

  - w eutroficznych i mezotroficznych zbiornikach z wodą stojącą lub płynącą, często w miejscach o silnie zaznaczonej presji ludzkiej; Występowanie: J!-Onat-Oszt-Sta-Rze-Kan

- szuwar kosaćcowy (*Iridetum pseudacori*)

  - szuwar kosaćca żółtego (*Iris pseudacorus*), najczęściej płaty o niewielkiej powierzchni w eutroficznych, płytkich zbiornikach astatycznych lub na okresowo zalewanych płaszczyznach aluwialnych, na mulistym podłożu mineralnym lub silnie zmineralizowanych osadach organicznych; Występowanie: Onat!-Oszt-Muł-Rze-Kan

- szuwar kłociowy (*Cladietum marisci*)

  - rosnące w wodzie skupienia kłoci wiechowatej (*Cladium mariscus*). Występują w strefie przybrzeżnej mezotroficznych jezior z grubą warstwą gytii, zwykle w wodach bogatych w węglany; Występowanie: J!-Tsol

- szuwary mannowo-jeżogłówkowo-żabieńcowe

  - niskie szuwary trawy - manny jadalnej (*Glyceria fluitans*), przy brzegach wód stojących (szuwar mannowo-żabieńcowy) lub płynących (szuwar mannowo-jeżogłówkowy); Występowanie: J-Onat-Oszt-Rze-Kan-Muł

- szuwary strzałkowo-jeżogłówkowe

  - skupienia strzałki i jeżogłówki na brzegach cieków (w nurcie występuje ich forma podwodna, zob. wyżej); najpospolitszy z szuwarów występujących przy ciekach; Występowanie: Rze!-Kan

- szuwary manny fałdowanej, gajowej i długozą bkowej (*Glycerietum plicatae, Glycerietum nemoralis-plicatae, Glycerietum declinatae*)

  - skupienia odpowiednich gatunków przy i na wypływach wód źródliskowych (w źródliskach śródleśnych szczególnie charakterystyczny jest żywozielony szuwar manny gajowej), wzdłuż odpływów wód ze źródeł, wzdłuż brzegów cieków; Występowanie: Źr-Rze

Ziemnowodne i lądowe szuwary trawiaste:

- mannowiska (*Glycerietum maximae*)

- wysoki (do 2 m) szuwar trawiasty manny mielec (*Glyceria maxima*). Na okresowo wysychających płyciznach, wzdłuż wolno płynących cieków lub przy brzegach wód stojących, w zbiorowiskach wód eutroficznych o zamulonym podłożu. W dolinach wielkich rzek czasami bardzo duże płaty; Występowanie: Rze-J-Onat-Oszt-Muł-Tflu

- mozgowiska (*Phalaridetum arundinaceae*)

  - szuwar mozgowy (*Phalaris arundinacea*), na glebach mineralno-organicznych i mineralnych, na brzegach rzek i w strefie zalewowej w dolinach rzek. W dolinach wielkich rzek czasami duże płaty, gdzie indziej tylko nadbrzeżne smugi mozgi; Występowanie: Rze-J-Onat-Oszt-Muł-Tflu

- lądowe trzcinowiska (część *Phragmitetum australis, Urtico-Phragmitetum, Thelypteridi-Phragmitetum*)

  - lądowe formy szuwaru trzcinowego, spotykane w wielu sytuacjach ekologicznych, np. w toku sukcesji na porzuconych łąkach, gdzie często wyszkształcają się „szuwary trzcinowo-pokrzywowe" z dominacją nitrofitów wśród trzciny. W miejscach zabagnionych często występuje „szuwar zachylnikowo-trzcinowy" z narecznicą błotną (*Thelypteris palustris*); Występowanie: MO!-Tflu-Tsol

Lądowe szuwary łanowych turzyc:

- szuwary turzycy zaostrzonej i turzycy błotnej (*Caricetum gracilis, Caricetum acutiformis*)

  - łanowe szuwary turzycy zaostrzonej (*Carex gracilis*) lub turzycy błotnej (*Carex acutiformis*), na żyznych siedliskch eutroficznych, w dolinach rzecznych, w wypłyconych misach jeziornych, wśród olsów, na porzuconych lub rzadko koszonych łąkach i innych siedliskach, zwykle na glebach organicznych lub mineralno-organicznych; Występowanie: Tflu-Tsol-Muł-Nam-Onat-Oszt-MO

- szuwar sitowia leśnego (*Scirpetum sylvatici*)

  - szuwar „turzycopodobnego" sitowia leśnego (*Scirpus sylvaticus*), zwykle użytkowany jako nieregularnie koszona łąka, na łączkach śródleśnych, na słabo kwaśnych, próchniczno-gliniastych glebach glejowych lub pseudoglejowych, trwale zabagnionych, często w miejscach zasilanych przez wody wysiękowe; Występowanie: MO-Tsol-Tflu

- szuwar turzycy brzegowej (*Caricetum ripariae*)

  - wielkoturzycowy szuwar turzycy brzegowej (*Carex riparia*) (do 1,5 m wysokości), występuje przy ciekach wodnych, a także na peryferiach mis zbiorników wód stojących, na mokrych glebach błotnoziemnych lub murszowych silnie zmineralizowanych; Występowanie: Rze-Kan-Muł-J-Onat-Oszt

- szuwar turzycy dzióbkowatej (*Caricetum rostratae*)
  - szuwar turzycy dzióbkowatej (*Carex rostrata*)(bez dywanu torfowców), w zagłębieniach terenu, w rowach melioracyjnych itp., czasem na wysiękach, na podłożu mineralnym, czasem lekko zatorfionym, z reguły w wodzie do 0,5 m głębokości. Szeroka skala ekologiczna w zakresie trofii siedlisk; Występowanie: J-Tsol-Ttop-Oszt
- szuwar turzycy pęcherzykowatej (*Caricetum vesicariae*)
  - niski, przeważnie zwarty szuwar turzycy pęcherzykowatej (*Carex vesicaria*), zwykle w miejscach mokrych, w niewielkich akwenach, misach jeziornych, zagłębieniach astatycznych, akwenach sztucznych, czasem na torfowiskach, z reguły na siedliskach żyznych; Występowanie: Onat-J-Oszt-Tflu-MO

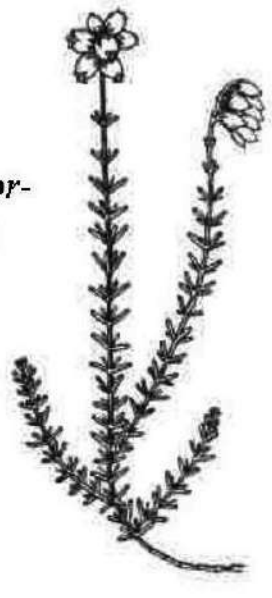
Lądowe szuwary kępowych turzyc:

- szuwar turzycy prosowatej (*Caricetum paniculatae*)
  - szuwar wybitnie kępowej turzycy prosowatej (*Carex paniculata*), na podłożu próchniczno-mineralnym lub silnie zmineralizowanym podłożu organicznym, często w miejscach zasilanych przez wody źródliskowe lub wysiękowe, zwykle bogate w węglan wapnia. Może być związany z siedliskami bagiennymi lub źródliskowymi (ale raczej nie zalewowymi); Występowanie: Tsol!-MO-Kan
- szuwar turzycy sztywnej (*Caricetum elatae*)
  - szuwar turzycy sztywnej (*Carex elata*), występuje często w postaci wielkoobszarowych fitocenoz porastających dolinowe torfowiska niskie z mezotroficznym torfem turzycowiskowym. Struktura kępowa, w fazach terminalnych zacierająca się. Przestrzenie między kępami mogą być zalewane i zasiedlane przez zbiorowiska terofitów; Występowanie: Tflu-Tsol-Ttop-Onat
- szuwar turzycy darniowej (*Caricetum cespitosae*)
  - szuwar kępowej turzycy darniowej (*Carex cespitosa*), składem florystycznym nawiązujący do młak niskoturzycowych; na torfowiskach niskich, uwarunkowany sporadycznym koszeniem (typowe zbiorowisko szuwarowo-łąkowe), gdy brak koszenia, zagrożony inwazją trzciny i pokrzywy, zwykle w dolinach rzecznych na terasach nadzalewowych, w zlądowiałych starorzeczach, na przesuszonych wysiękach, na obrzeżach kopuł źródliskowych itp.; Występowanie: Tsol-Tflu-MO
- szuwar turzycy tunikowej (*Caricetum appropinquatae*)
  - kępowy szuwar turzycowy z turzycą tunikową (*Carex appropinquata*), której często towarzyszy gorysz błotny (*Peucedanum palustre*) na zabagnionych glebach torfowych o odczynie lekko kwaśnym lub obojętnym, często w miejscach związanych ze słabymi wysiękami wód podziemnych (lecz z tendencją do ewolucji w kierunku torfowisk mszarnych); Występowanie: Tsol-Tflu-MO

Roślinność wilgotnych, mineralnych siedlisk ziemnowodnych

- **Muliste brzegi:**
  - skupienia rzepichy ziemnowodnej (*Oenantho-Rorippetum, Rorippetum amphibiae*)
    - zbiorowisko kropidła (*Oenanthe aquatica*) i rzepichy (*Rorippa amphibia*), może mieć charakter facji jednego z tych gatunków; na siedliskach eutroficznych, rzadziej mezotroficznych, a nawet w obrębie dystroficznych zbiorników śródleśnych, często w zbiornikach astatycznych (gdzie bywają jedynym pasem szuwaru), na podłożu organicznym lub organiczno-mineralnym. W strefie zalewowej w dolinach wielkich rzek występują skupienia nieco odmienne; Występowanie: Rze-Onat-Oszt
  - skupienia ponikła błotnego (*Eleocharitetum palustris*)
    - luźne skupienia ponikła błotnego w eutroficznych i mezotroficznych zbiornikach wodnych, na mineralnym (raczej gruboziarnistym) podłożu, często zawierającym węglan wapnia; jako zewnętrzny pas roślinności szuwarowej w jeziorach o stromo opadającym dnie, jako zbiorowiska pionierskie na dnach żwirowni itp.; Występowanie: J!-Onat-Oszt
  - zbiorowiska rdestów i uczepów (*Polygono-Bidentetum*)
    - efemeryczne zbiorowisko z dominacją uczepów i rdestów (częste płaty z facjalną dominacją rdestu ostrogorzkiego(*Polygonum hydropiper*), rzadziej uczepów), rozwijające się na świeżym szlamie lub mulistych brzegach wód; Występowanie: Nam - Muł
  - zbiorowiska łobód i komos (*Chenopodietum glauco-rubri*)
    - wyspecjalizowane, azotolubne zbiorowisko zanieczyszczonych gleb na aluwiach, odsłoniętych dnach starorzeczy, na mułach w dolinach dużych rzek itp.; także na śmietnikach, przy osadnikach ściekowych, przy pryzmach gnojowicy, kiszonki itp.; Występowanie: Nam - Muł

- **Muliste, podmokłe miejsca wśród pól:**
  - roślinność efemerycznych wilgotnych zagłębień
    - skupienia drobnych roślin, np. bebłka błotnego (*Lythrum portula*), mysiurka drobnego (*Myosurus minutus*), dziurawca rozesłanego (*Hypericum humifusum*) i innych



- **Wilgotne wrzosowiska:**
  - mszarniki wrzoścowe (*Ericetum tetralicis*)
    - mokre wrzosowisko z wrzoścem bagiennym(*Erica tetralix*); Występowanie: Tomb-MO

- inne wilgotne wrzosowiska
  - wrzosowiska z trzęślicą modrą (*Molinia caerulea*) i występującymi na gruntach mineralnych: rosiczkami (*Drosera ssp.*), przygiełką białą (*Rhynchospora alba*)i brunatną (*R. fusca*), gnidoszem leśnym (*Pedicularis sylvatica*)

Zbiorowiska zagłębień międzywydmowych:

- przywydmowe zarośla woskownicy (*Myricetum gale*)
  - ubogie zarośla woskownicy (*Myrica gale*) na oligotroficznych siedliskach obniżeń międzywydmowych; silnie zwarte, niskie.

Roślinność mszarna i mechowiskowa

Mszary kępkowo-dolinkowe:

- kępkowy mszar torfowcowy (*Sphagnetum magellanici, Sphagnetum magellanici pinetosum, Ledo-Sphagnetum*)
  - mszar torfowcowy o charakterystycznej, kępkowo-dolinkowej strukturze. W zależności od udziału sosny i krzewinek torfowiskowych (bagno (*Ledum palustre*), borówka bagienna (*Vaccinium uliginosum*), modrzewnica (*Andromeda polifolia*)) zaliczany do odpowiedniego zespołu. Postacie z wrzoścem bagiennym to „mszar wrzoścowy" (*Erico-Sphagnetum*); Występowanie: Tomb!
- mszar z wełnianką pochwowatą (*Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati*)
  - kępowy mszar z kępami wełnianki pochwowej (*Eriophorum vaginatum*), między którymi są torfowce, głównie *Sphagnum fallax*. Wskaźnik zmiennego poziomu uwodnienia. Niewielka część płatów jest naturalna; większość rozwinęła się w wyniku odwodnienia innych mszarów; Występowanie: Ttop-Tomb-Oszt

Mszary dywanowe:

- mszar torfowcowo-wełniankowy (*Eriophoro angustifolii-Sphagnetum*)
  - zielone, trzęsawiskowe „dywany" torfowcowe z wełnianką wąskolistną (*Eriophorum angustifolium*), zawsze silnie uwodnione; w zarastających jeziorkach, także na wtórnie zabagnionych siedliskch, gdzie rozwijają się mszary; Występowanie: Ttop-Tomb-J
- mszar torfowcowo-turzycowy (*Sphagno-Caricetum rostratae*)
  - mezo-oligotroficzny mszar dywanowy z turzycą dzióbkowatą, tworzący pło o różnym stopniu zlądowienia, często występujący w zarastających rowach i dołach poeksploatacyjnych; Występowanie: Ttop-Tsol-Oszt

- **Zbiorowiska dolinkowe i trzęsawiska:**
  - szuwar turzycy bagiennej (*Caricetum limosae*)
    - niski szuwarek turzycy bagiennej (*Carex limosa*), tworzącej płaty w obniżeniach i w dolinkach na torfowiskach mszarnych bądź pasmo na krawędzi pła w jeziorkach dystroficznych; Występowanie: Tomb-Ttop-J
  - szuwar turzycy nitkowatej (*Caricetum lasiocarpae*)
    - szuwar średniej wielkości turzycy o wąskich liściach. Spotykany na bardzo różnych siedliskach: w bezodpływowych wytopiskach, na krawędzi pła w jeziorkach dystroficznych, w miejscach ze stagnującą, kwaśną wodą, wyjątkowo u podstawy kopuł źródliskowych; Występowanie: Ttop-Tsol-J
  - skupienia przygiełki białej (*Rhynchosporetum albae*)
    - niskie szuwarki przygiełki białej w dolinkach i obniżeniach na torfowiskach mszarnych; Występowanie: Tomb-Ttop
  - skupienia czermieni (*Calletum palustris*)
    - zbiorowiska zdominowane przez czermień błotną (*Calla palustris*), zwykle w miejscach najbardziej uwodnionych i w potorfiach; Występowanie: Tomb-Ttop!-Onat-Oszt
  - pło szalejowo-turzycowe (*Cicuto-Caricetum pseudocyperi*)
    - zbiorowisko występujące drobnopowierzchniowo w zbiornikach eu- i mezotroficznych. Zajmuje krawędź lustra wody, czasem też wypełnia mokre zagłębienia śródleśne; Występowanie: J!-Onat-Oszt
    - skupienia pływaczy torfowiskowych (*Sphagno-Utricularietum intermediae, Sphagno-Utricularietum ochroleucae, Scorpidio-Utricularietum*); Występowanie: Ttop!-Tsol-Tomb
    - darnie torfowców lub mchów brunatnych, po których płożą się pływacze *Utricularia minor, Utricularia intermedia* lub *Utricularia ochroleuca*; Występowanie: Ttop-Tomb
  - skupienia ponikła skąpokwiatowego (*Eleocharitetum quinqueflorae*)
    - pionierskie, kalcifilne zbiorowisko ponikła skąpokwiatowego, rozwija się w regenerujących potorfiach i na torfowiskach w miejscach buchtowanych przez dziki; Występowanie: Tsol!-Oszt
  - szuwarki jeżogłówki najmniejszej (*Sparganietum minimi*)
    - skupienia jeżogłówki najmniejszej (*Sparganium minimum*), zwykle w torfiankach, oczkach dystroficznych itp.; Występowanie: J!-Oszt

- **Wilgotne traworośla:**
  - traworośla turzycowo-mietlicowe (*Carici-Agrostietum caninae*)
    - zbiorowisko wilgotnych skupień mietlicy psiej (*Agrostis canina*), turzycy pospolitej (*Carex nigra*), mchów *Calliergonella cuspidata* i *Climacium dendroides*; pośrednie między zbiorowiskami mechowiskowymi a łąkowymi; często zdominowane przez olbrzymie poduchy płonnika; Występowanie: Ttop!-Pod-MO
  - sitowisko z sitem ostrokwiatowym (*Juncetum acutiflori*)
    - zbiorowiska zdominowane przez skupienia situ ostrokwiatowego (*Juncus acupuflorus*), z elemenatmi torfowisk niskich i wilgotnych łąk. Występuje przeważnie w zachodniej Polsce na podłożu bezwapiennym; Występowanie: Ttop!-Pod-MO
  - traworośla trzcinnika prostego (*Calamagrostietum strictae*)
    - skupienia trzcinnika prostego (*Calamagrostis stricta*), zwykle w bezodpływowych zatorfionych wytopiskach bądź zaklęśnięciach na terasach rzecznych; często na murszejących torfach mszysto-turzycowych, często jako zbiorowisko przejściowe między szuwarami a kośnymi łąkami; Występowanie: Tflu-Ttop
  - traworośla z trzcinikiem lancetowatym (*Peucedano-Calamagrostietum canescentis*)
    - szuwar o fizjonomii określonej przez trzcinnika lancetowatego (*Calamagrostis canescens*) i okazale kwitnącego gorysza błotnego; w niewielkich zagłębieniach ze stagnującą wodą, śródleśnych lub śródłąkowych; znosi umiarkowane koszenie; Występowanie: Pod-MO
- **Mechowiska:**
  - szuwarki turzycy obłej (*Caricetum diandrae*)
    - niski szuwar turzycy obłej (*Carex diandra*) ze zwartym kobiercem mchów brunatnych; zespół torfotwórczy torfów mszystych; często w miejscu zlądowiałych jezior, w warunkach bocznego zasilania wodami podziemnymi; Występowanie: Ttop-Tsol
  - mechowiska torfowcowe
    - mechowisko z bobrkiem (*Menyantho-Sphagnetum teritis*) ze zwartym kobiercem mchów brunatnych i minerotroficznych torfowców tworzących niskie kępy; zespół torfotwórczy torfów mszystych; stadium inicjalne do mszarów przejściowych; w warunkach bocznego zasilania wodami podziemnymi, na torfowiskach przepływowych; Występowanie: Tsol!-Ttop
  - mechowisko z turzycą dwupienną (*Campylio-Caricetum dioicae*)

- wapieniolubne mechowisko z turzycą dwupienną (*Carex dioica*), zazwyczaj rozwija się w strefie wysięku alkalicznych wód gruntowych, często na obrzeżach kompleksów źródliskowych w strefie kontaktu torofwiska z gruntami mineralnymi; Występowanie: Tsol!

- mechowiskowa łąka z sitem tępokwiatowym (*Crepido-Juncetum subnodulosi*)

  - łąkowe płaty situ tępokwiatowego (*Juncus subnodulosus*) (wyraźnie odróżnia się barwą i fizjonomią od otaczającej roślinności) podszyte mchami brunatnymi; rzadkie zbiorowisko o charakterze atlantyckim; Występowanie: MO-Tsol

- mechowiskowe formy szuwarów turzycowych

  - szuwary turzycowe: turzycy tunikowej (*Carex appropinquata*), turzycy błotnej, turzycy darniowej, turzycy prosowej rozwijające się w warunkach zasilania wodami podziemnymi, wzbogacone w gatunki mchów brunatnych i innych roślin typowych dla takich siedlisk; Występowanie: Tsol!

- kłociowiska mszyste (*Drepanoclado-Cladietum*)

  - szuwar kłoci wiechowatej, nie rosnący w wodzie, lecz z podszyciem mchów brunatnych; Występowanie: Tsol-Ttop

Źródła

- **Źródliskowe zbiorowiska roślin zielnych:**

  - zbiorowisko rzeżuchy gorzkiej i śledziennicy skrętolistnej (*Cardamino-Chrysosplenietum*)

    - zbiorowisko źródliskowe z rzeżuchą gorzką i śledziennicą skrętolistną, zajmujące łuki drzewostanu na przewodnionych kopułach eutroficznych torfowisk źródliskowych; Występowanie: Tsol!

  - zbiorowisko śledziennicy naprzeciwlistnej (*Chrysosplenietum oppositifolii*)

    - bardzo rzadko spotykane; skupienia śledziennicy naprzeciwlistnej; Występowanie: Źr!-Tsol

- **Maty mszysto-rzęsowe:**

  - mata rzęsy trójrowkowej

    - źródliskowe zwarte „maty" rzęsy trójrowkowej, do kilku metrów kwadratowych powierzchni, zwykle pokryte kilkumilimetrową warstewką stale płynącej wody. Stałymi składnikami są: rzeżucha gorzka (*Cardamine amara*) i mech *Cratoneuron filicinum*; Występowanie: Źr!

- **Zbiorowiska mchów i wątrobowców:**
  - zbiorowiska mchów z rodzaju *Cratoneuron* (*Cratoneuro filicini-Cardaminetum*, zbiorowiska *Cratoneuron comutatum*)
    - źródliskowe zbiorowiska wykształcające się w miejscach ze stale płynącą wodą. Przez cały rok stałymi elementami są kępki mchów: *Cratoneuron filicinum* i *Brachythecium rivulare*, zasiedlające najczęściej niewielkie głazy i fragmenty drewna omywane wodami źródeł, ewentualnie *Cratoneuron commutatum*, tworzący zwarte darnie, na których czasem odkłada się węglan wapnia. Najczęściej duży udział (do facjalnej dominacji) ma rzeżucha gorzka; wiosną jej kwitnące łany określają fizjonomię zbiorowiska; Występowanie: Źr!
  - zbiorowisko pleszanki
    - synuzjalne skupienia wapieniolubnego wątrobowca pleszanki (*Pellia endiviaefolia*). Zwarte kobierce wątrobowca, z udziałem roślin naczyniowych, dochodzą do kilku metrów kwadratowych; plechy pleszanki wystają kilka centymetrów ponad powierzchnię omywającej je wody źródeł; Występowanie: Źr!

Łąki i pastwiska mokradłowe

- **Łąki:**
  - łąka rdestowo-ostrożeniowa (*Cirsio-Polygonetum; Cirsietum rivularis; Angelico-Cirsietum oleracei*)
    - wilgotna łąka ziołoroślowa z rdestem wężownikiem (*Polygonum bistorta*) i z ostrożeniem warzywnym (*Cirsium oleraceum*)(na wschodzie Polski z ostrożeniem łąkowym – *Cirsium rivulare*). Typowe zbiorowisko wilgotnej, dwukośnej łąki, zwykle na glebach mineralnych lub murszach wykształconych z płytkich torfów niskich; Występowanie: MO-Tflu-Tsol-Muł
  - łąka pełnikowa (*Polygono bistortae-Trollietum*)
    - wilgotna łąka z pełnikiem europejskim (*Trollius europaeus*), głównie na odwodnionych torfowiskach źródliskowych; Występowanie: MO-Tsol
  - łąka trzęślicowa (*Molinietum caeruleae, Junco-Molinietum*)
    - łąka trzęślicowa, z dominacją trzęślicy modrej i udziałem barwnie kwitnących bylin. Jednokośna, nie nawożona łąka, kształtująca się w wyniku koszenia jesiennego (na ściółkę) raz w roku lub co drugi rok. Szerokie spektrum siedlisk: od kwaśnych siedlisk mezotroficznych do żyznych, zasadowych siedlisk z węglanami; Występowanie: MO-Ttop-Tsol

- łąka śmiałkowa *(Stellario-Deschampsietum)*
  - degeneracyjna, ekstensywnie koszona postać łąk z dominacją śmiałka darniowego (*Deschampsia cespitosa*), zwłaszcza w dolinach wielkich i średnich rzek, opanowanych przez śmiałka darniowego, powstaje np. z zaniedbanych pastwisk lub źle koszonych łąk innych typów. Także na odwodnionych torfowiskach źródliskowych; Występowanie: MO-T-Muł-Nam-Pod
- łąka kłosówkowa (*Holcetum lanati*)
  - dość ubogie florystycznie zbiorowisko łąkowe z dominacją kłosówki (*Holcus lanatus*), o charakterze degeneracyjnym (powstaje w wyniku przesuszenia, przenawożenia i zbyt niskiego, mechanicznego koszenia bogatszych florystycznie łąk siedlisk wilgotnych i świeżo-wilgotnych; Występowanie: MO-T-Muł-Nam-Pod
- łąka wyczyńcowa (*Alopecuretum pratensis*)
  - żyzne użytki zielone obszarów zalewowych, z dominacją wyczyńca (*Alopecurus pratensis*), zwykle o trzech pokosach. W dolinach wielkich rzek w strefie krótkich zalewów, także w mniejszych dolinach na wałach przykorytowych i najwyższych częściach teras zalewowych; Występowanie: MO-Nam
- łąka selernicowa (*Violo-Cnidietum dubii*)
  - łąki w dolinach dużych rzek, z selernicą żyłkowaną *Cnidium dubium*; Występowanie: MO-Nam
- zbiorowiska pośrednie między łąkami a szuwarami
  - użytkowane jako łąki: mannowiska, mozgowiska, szuwary sitowia leśnego, turzycy zaostrzonej, turzycy błotnej, turzycy darniowej, turzycy sztywnej; Występowanie: MO-T-Muł-Nam-Pod

Pastwiska typowe:

- pastwisko sitowe (*Junco-Molinietum*)
  - zbiorowisko z panującym sitem rozpierzchłym, powstające pod wpływem silnego wypasania mokrych łąk na podłożu murszowym bądź zatorfień, zajmuje też powierzchnie na obrzeżach torfowisk źródliskowych do niedawna wykorzystywanych rolniczo; Występowanie: MO-T-Muł-Nam-Pod
- pastwisko grzebienicowe (*Lolio-Cynosuretum*)
  - pastwisko z panującą życicą trwałą (*Lolium perenne*) i grzebienicą pospolitą (*Cynosurus cristatus*) oraz obfitym udziałem koniczyny białej; Występowanie: MO
- wydepczyska (*Potentilletum anserinae, Lolio-Plantaginetum, Blysmo-Juncetum compressi*)

- zbiorowiska miejsc deptanych z pięciornikiem gęsim (*Potentilia anserina*), koniczyną białą, babką, ostrzewem rudym (*Blysmus rufus*); Występowanie: MO

- błonia nadrzeczne (*Rumici-Alopecuretum*)

  - niskie trawiaste błonia na madach w dolinach wielkich rzek związane z okresowym zalewem i użytkowaniem pastwiskowym; Występowanie: MO-Muł-Pod

- **Pastwiska słone:**

  - zbiorowisko situ Gerarda (*Juncetum gerardi*)

    - typowa słonawa; niska, utrzymywana przez wypas murawa na słonych siedliskach; Występowanie: Ttal-Tsol-Źr

  - zbiorowisko mannicy i muchotrzewu (*Puccinellio-Spergularietum*)

    - zespół mannicy odstającej (*Puccinelia distans*) i muchotrzewu solniskowego (*Spelgularia marina*), na słonawach, najczęściej w miejscach deptanych. Występowanie: MO-Ttal-Tsol-Źr

Ziołorośla i okrajki mokradłowe

- **Ziołorośla na porzuconych łąkach:**

  - ziołorośla tojeściowe, bodziszkowe, krwawnicowe i wiązówkowe

    - ziołorośla z dominacją: wiązówki błotnej (*Filipendula ulmaria*), bodziszka błotnego (*Geranium palustre*), tojeści (*Lysimachia vulgaris*) bądź krwawnicy (*Lythrum salicaria*), ewentualnie kombinacji tych gatunków; Występowanie: MO-T

  - ziołorośla pokrzywy i ostrożenia polnego

    - zbiorowisko rozwijające się niekiedy na porzuconych łąkach i pastwiskach; Występowanie: MO

  - trzcinowe szuwary pokrzywowe

    - patrz wyżej, wśród szuwarów trzcinowych; Występowanie: MO

- **Ziołorośla okrajkowe:**

  - okrajek z wierzbownicą kosmatą (*Epilobio-Calystegietum*)

    - ziołorośla wierzbownicy kosmatej (*Epilobium hirsutum*) i kielisznika (*Calystegia sepium*), na wilgotnych siedliskch w dolinach rzek i w rynnach jezior; Występowanie: Nam-Muł-Pod-MO

  - okrajki kaniankowo-kielisznikowe (*Cuscuto-Convolvuletum*)

    - zbiorowisko ziołoroślowe z kielisznikiem i kaniankami; centralne zbiorowisko związku *Convolvulion*; na madach rzecznych, na skrajach i w prześwietleniach łęgów wierzbowych; Występowanie: Nam!

- okrajki pokrzywowo-kielisznikowe (*Urtico-Calystegietum*)
  - zbiorowisko o fizjonomii określonej dominacją kielisznika zaroślowego, jednak bez kanianek, za to z obecnością nitrofilnych bylin; na wilgotnych czarnych ziemiach lub glebach murszowych, w kompleksach łęgów jesionowo-wiązowych lub żyznych łęgów olszowych; nigdy na madach i nie w kompleksach z łęgami wierzbowymi; na skrajach zarośli i zadrzewień wzdłuż niewielkich cieków, rzadziej nad jeziorami, niekiedy na siedliskch synantropijnych; Występowanie: Nam!-MO
- okrajki sadźca konopiastego (*Eupatorietum cannabini*)
  - zbiorowisko okrajkowe, a także regeneracyjno-porębowe w kompleksach łegów olszowych i łęgów olsowych; na glebach murszowych i najwilgotniejszych czarnych ziemiach. Fizjonomię określa dominacja sadźca konopiastego (*Eupatorium cannabinum*), brak tu kielisznika i gatunków szuwarowych; Występowanie: MO-T
- okrajki sadźcowo-kielisznikowe (*Eupatorio-Calystegietum*)
  - fitocenozy z sadźcem, wierzbownicą kosmatą i kielisznikiem zaroślowym, z dużym udziałem gatunków szuwarowych. Fizjonomię określa dominacja kielisznika pnącego się po szuwarach (najczęściej po trzcinie) i względna stałość sadźca i wierzbownicy; wąskie pasy na granicy szuwarów z olsem w brzeżnej strefie jezior, podlegającej periodycznym zalewom; naturalny zespół zastępczy dla olsów, nie łęgów olszowych; Występowanie: Tflu
- okrajki z arcydzięglem nadbrzeżnym (*Soncho-Archangelicetum, Calystegio-Archangelicetum*)
  - ziołorośla z okazałym arcydzięglem nadbrzeżnym (*Angelica archangelica ssp. litoralis*); lekko słonolubne w strefie nadmorskiej lub bez obecności halofitów - nad rzekami śródlądzia; Występowanie: Tflu-Ttal
- łopuszyny lepiężnika różowego *(Aegopodio-Petasitetum-hybridi)*
  - niżowe łopuszyny z lepiężnikiem różowym (*Petasites hybridus*) (siedliska łęgów wiązowo-jesionowych, rzadziej olszowych); często w starych parkach i w ich pobliżu (dawna roślina lecznicza, sadzona w parkach). Zwarte parasolowate liście lepiężnika drastycznie ograniczają dostęp światła do podłoża, w wyniku czego w płatach niemal brak innych roślin; Występowanie: MO-Tflu-Tsol
- łopuszyny lepiężnika kutnerowatego
  - skupienia lepiężnika kutnerowatego (*Petasites spurius*) na piaskach nad wielkimi rzekami; Występowanie: Nam
- okrajki z niecierpkiem pospolitym *(Galio aparine-Impatietum noli-tangere)*

▨ niżowy zespół polanek, prześwietleń i cienistych skrajów wilgotnych lasów - łęgów, niskich grądów i wilgotniejszych postaci buczyn, zdominowany przez niecierpka pospolitego (*Impatiens noli-tangere*); Występowanie: MO-Tflu

▩ **Welony:**

□ welony chmielowe (*Fallopio-Humuletum*)

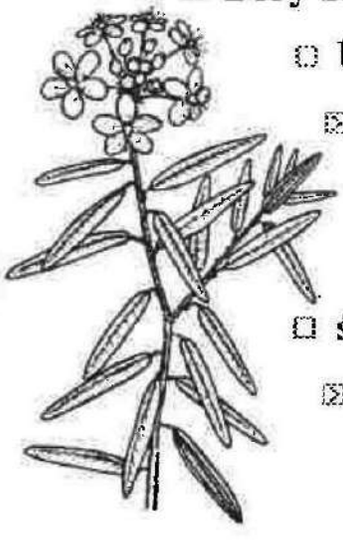
▨ zbiorowisko zaroślowo-welonowe z chmielem (*Humulus lupulus*), pospolite dla skrajów łęgów (lub w kompleksach roślinności zastępczej na siedliskach łęgów); Występowanie: Nam-MO-Tflu

□ welony popielicowo-kielisznikowe (*Convolvulo-Rubetum caesi*)

▨ zbiorowisko okrajkowe o charakterystycznej fizjonomii, określonej przez współdominację pnących form jeżyny popielicy (*Rubus caesius*) i kielisznika, czasem z udziałem chmielu, rdestu zaroślowego (*Fallopia convolvulus*), krwawnicy, tojeści itp.; na glebach murszowych, czarnych ziemiach i przesuszonych próchnicznych madach, towarzysząc dolinnym postaciom łęgów jesionowo-wiązowych, suchszym postaciom łęgów wierzbowych i olszowych oraz zaroślom; Występowanie: MO-Tflu-Nam

Lasy i zarośla mokradłowe

▩ **Bory bagienne:**



□ bagienny bór sosnowy (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*)

▨ bór sosnowy z bagnem i / lub borówką bagienną, torfowcami i gatunkami torfowiskowymi. Rośnie na siedliskach określanych przez leśników jako bory bagienne, rzadziej bory mieszane bagienne. Występowanie: Tomb!-Ttop-MO

□ świerkowy bór torfowcowy (*Sphagno-Piceetum*)

▨ występująca we wschodniej Polsce świerczyna na torfie, o dnie lasu zdominowanym przez torfowce. Rośnie na siedliskach określanych przez leśników jako bory mieszane bagienne; Występowanie: Tobm-Ttop-MO

▩ **Wilgotne bory trzęślicowe:**

□ sosnowy bór trzęślicowy (*Molinio-Pinetum*)

▨ bór sosnowy z runem zdominowanym przez trzęślicę modrą, czasem nawet z udziałem gatunków typowych dla borów bagiennych, np. bagna, borówki bagiennej itp. Rośnie na siedliskach określanych przez leśników jako bory wilgotne, rzadziej bory mieszane wilgotne; Występowanie: MO-Ttop-Pod

Wilgotne dąbrowy:

wilgotna dąbrowa trzęślicowa (*Molinio-Quercetum roboris*)

dąbrowa z higrofilnym runem z udziałem trzęślicy modrej, często także turzycy drżączkowej (*Carex brizoides*) i trzcinnika owłosionego (*Calamagrostis villosa*), w południowo-zachodniej części kraju. Rośnie na siedliskach określanych przez leśników jako bory mieszane wilgotne i lasy mieszane wilgotne; Występowanie: MO-Pod

Brzeziny bagienne:

brzezina bagienna (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*)

las brzozy omszonej z runem przypominającym bory bagienne, torfowcowo-mszystym z udziałem krzewinek wrzosowatych; często, lecz nie wszędzie, znamienny udział widłaka jałowcowatego (*Lycopodium annotinum*)); rozwija się zwykle na przesuszonych torfowiskach przejściowych i wysokich, np. w wyniku przesuszenia borów bagiennych. Rośnie na siedliskach określanych przez leśników jako bory mieszane bagienne; Występowanie: MO-Ttop-Tomb

Olsy:

ols torfowcowy (*Sphagno squarrosi-Alnetum*)

zbiorowisko leśne o drzewostanie zdominowanym przez olszę czarną i torfowowcowym, mezotroficznym runie (najczęściej dominuje torfowiec nastroszony *Sphagnum squarrosum*). Na siedliskach mezotroficznych: najczęściej na kwaśnych torfach niskich i przejściowych. Rośnie na siedliskach określanych przez leśników jako lasy mieszane bagienne; Występowanie: MO-Ttop

ols typowy (*Ribo nigri-Alnetum*)

zbiorowisko leśne eutroficznych siedlisk bagiennych, o drzewostanie zdominowanym przez olszę czarną; struktura przestrzenna (w dojrzałych fitocenozach) zwykle kępkowo-dolinkowa, w dolinkach gatunki bagienne. Rośnie na siedliskach określanych przez leśników jako olsy (nie olsy jesionowe !); Występowanie: Tsol-Tflu

ols źródliskowy (*Cardamino-Alnetum glutinosae*)

bagienny las olszowy porastający torfowiska źródliskowe, zwykle erodowane, z sączącą się i spływającą strumyczkami wodą. Ilość wypływającej wody jest tak duża, że przeciwdziała kolonizacji runa przez gatunki łęgowe. Drzewostan olszowy, zwykle lukowaty; w runie niemal zawsze masowo rzeżucha gorzka; aspekt wiosenny związany z jej kwitnieniem. Siedliska tego typu lasu są dotychczas określane przez leśników jako olsy, co nie oddaje ich specyfiki. W najnowszych wersjach typologii siedliskowoleśnej przynależy im nazwa lasów łęgowych bagiennych w wariancie źródliskowym; Występowanie: Tsol!-Źr

- **Łęgi:**
  - łęg olszowo-jesionowy (*Fraxino-Alnetum*)
    - las olszowy (czasem olszowo-jesionowy lub jesionowy) jest typowy dla zabagnionych dolin mniejszych cieków. Siedliska tego typu lasu są dotychczas określane przez leśników jako olsy jesionowe lub olsy, co jest powodem licznych pomyłek z rzeczywistymi olsami (zob. wyżej) i nie oddaje specyfiki siedliska. W najnowszych wersjach typologii siedliskowoleśnej przynależy im nazwa lasów łęgowych bagiennych w wariancie typowym; Występowanie: MO-Tsol-Tflu-Pod
  - łęg olsowy (*Poo trivialis-Alnetum*)
    - las olszowy powstający w wyniku odwodnienia olsów lub łęgów olszowych, mający charakter leśnego zbiorowiska zastępczego. W terminologii siedliskowoleśnej siedliska tego typu lasu to przesuszone siedliska olsu, czasmi przekształcone wręcz w las wilgotny; Występowanie: MO
  - podgórski łęg jesionowy (*Carici remotae-Fraxinetum*)
    - las z panującym jesionem w dolinach szybko płynących potoków, na żyznych madach czarnoziemnych lub brunatniejących; występuje na Pogórzu i czasem na Pomorzu. Siedliska tego typu lasu są dotychczas określane przez leśników jako olsy jesionowe, co jest powodem licznych pomyłek z rzeczywistymi olsami (zob. wyżej) i nie oddaje specyfiki siedliska. W najnowszych wersjach typologii siedliskowoleśnej przynależy im nazwa lasów łęgowych bagiennych w wariancie typowym; Występowanie: Tflu-Tsol-Źr
  - łęg wiązowo-jesionowy *(Ficario-Ulmetum)*
    - podzespół typowy to las dębowo-wiązowo-jesionowy (może być z bezwzględną dominacją jednego z tych gatunków), z domieszką także innych drzew, zajmujący siedliska na skrzydłach dolin dużych rzek, w strefie epizodycznych zalewów. Podzespół śledziennicowy zajmuje obniżenia i dolinki z okresowym spływem wody, z reguły opadowej. Zbiorowisko eutroficzne, typowe dla żyznych gleb o korzystnym dla rozwoju roślin układzie stosunków wodnych. Siedliska lasów tego typu są przez leśników dotychczas kwalifikowane rozmaicie, bądź jako las łęgowy bądź jako formy lasu wilgotnego. W najnowszych wersjach typologii siedliskowoleśnej proponuje się uporządkowanie terminologii i określanie ich jako las łęgowy wilgotny w wariantach: nadrzecznym (podzespół typowy) lub dolinkowym (podzespół śledziennicowy); Występowanie: Nam! - Pod

- łęg wierzbowy (*Salicetum albo-fragilis*)
  - łęg wierzbowy z wierzby białej (*Salix alba*)i kruchej (*Salix fragilis*) (z topolą czarną (*Populus nigra*)); w dolinach wielkich rzek, prawdopodbnie też przy niektórych jeziorach. Siedliska lasów tego typu są określane przez leśników jako lasy łęgowe. W najnowszych wersjach typologii siedliskowoleśnej propopnuje się doprecyzowanie tego określenia jako las łęgowy wilgotny w wariancie przykorytowym; Występowanie: Nam!
- łęg topolowy *(Populetum albae)*
  - łęg topolowy z topoli białej (*Populus alba*). W dolinach wielkich rzek, ale dalej od koryta niż łęg wierzbowy; w strefie rzadziej zdarzających się zalewów. W Polsce niemal całkowicie wyniszczony; Występowanie: Nam!

Wikliny:

- wikliny nadrzeczne (*Salicetum triandro-viminalis*)
  - zarośla wąskolistnych wierzb typowe dla strefy spływu kry większych dolin rzecznych (duże rzeki). Należy do kręgu dynamicznego łęgów wierzbowych. Występowanie: Nam!

Łozowiska:

- łozowiska wierzby szarej (*Salicetum pentandro-cinereae*)
  - zarośla krzewiastych wierzb ze zdecydowaną przewagą wierzby szarej (*Salix cinerea*), typowe dla kręgu dynamicznego olsów. Zbiorowisko pospolite na zarastających, wilgotnych i mokrych łąkach, pastwiskach oraz na torfowiskach niskich i przejściowych. Należy do kręgu dynamicznego olsów; Występowanie: Ttop-Tflu-Tsol-MO
- łozowiska torfowcowe (*Betulo-Salicetum auritae*)
  - łozowisko wierzby uszatej (*Salix aurita*), zwykle zbudowane z niewielkich krzewów, opanowujące torfowiska przejściowe. Należy do kręgu dynamicznego olsów torfowcowych; Występowanie: Ttop
- zarośla brzozy karłowatej i wierzby rozłogowej (*Betulo-Salicetum repentis*)
  - niskie zarośla wierzby rozłogowej (*Salix repens*), brzozy karłowatej (*Betula humilis*) lub obu tych gatunków, zwykle na mezotroficznych torfowiskach. Zbiorowisko jest prawdopodobnie elementem kompleksu roślinności rozwijającego się na ekstensywnie użytkowanych łąkach i pastwiskach - w związku ze zmianami w krajobrazie, spowodowanymi zarzucaniem takiego użytkowania. Należy do kręgu dynamicznego olsów i niektórych typów łęgów; Występowanie: MO-Tsol-Tflu

- zarośla woskownicy *(Myricetum gale, Myrico-Salicetum auritae)*
  - eutroficzne zarośla woskownicy (*Myrica gale*) i wierzby uszatej na torfach, występujące w północno-zachodniej Polsce; subatlantycki odpowiednik łozowisk wierzby szarej. Należy do kręgu dynamicznego olsów; Występowanie: Tflu-Ttal-MO

Zarośla okrajkowe:

- zarośla kruszynowe (*Molinio-Franguletum*)
  - wilgotne zarośla kruszyny (*Frangula alnus*), zwykle na okrajkach torfowisk. Preferuje krąg dynamiczny borów i dąbrów trzęślicowych; Występowanie: MO-T
- zarośla trzmielinowo-dereniowe (*Euonymo-Cornetum*);
  - zarośla trzmieliny (*Euonymus europaeus*) i derenia świdwy (*Cornus sanguinea*), typowe dla kręgu siedliskowego lasów łęgowych (mogą być postaci kadłubowe tylko z dereniem). Rozwijają się zwykle na oszyjkach, ewentualnie jako zbiorowisko zastępcze łęgów, do których kręgu dynamicznego należą; Występowanie: MO-Tflu
- zarośla bzu czarnego (*Urtico-Sambucetum*)
  - nitrofilne zarośla bzu (*Sambucus nigra*), rozwijające się na żyznych oszyjkach lasów łęgowych; Występowanie: MO-Tflu-Tsol
- zarośla przechodzące z siedlisk niemokradłowych
  - na sieliskach mokradłowych, np. w strefie zalewowej rzek, spotyka się zarośla dzikich róż, głogów i tarniny. Na oszyjkach łęgów zdarzają się, typowe raczej dla kręgu siedliskowego grądów, zarośla trzmielinowo-leszczynowe; Występowanie: MO-Nam

WARTO PRZECZYTAĆ:

Po bardziej szczegółową charakterystykę elementów roślinności mokradeł należy sięgnąć do specjalistycznych, poświęconych temu tematowi opracowań, np.: • Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski (nie należy już używać znacznie przestarzałego wydania z lat 80.) • Podbielkowski Z., Tomaszewicz H. 1996. Zarys hydrobotaniki. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa (obszerny opis zbiorowisk hydrofitów różnych zbiorników • Tomaszewicz H. 1979. Roślinność wodna i szuwarowa Polski. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego • Brzeg A. i Wojterska M. 2001. Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenie. W: Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego, przewodnik sesji terenowych 52 Zjazdu PTB • Kłosowski S., Kłosowski G. 2001. Rośliny wodne i bagienne. Multico, Oficyna Wydawnicza, Warszawa (poglądowe fotografie ważniejszych zbiorowisk roślinnych).

2.4. Mokradła w gospodarczych systemach klasyfikacji siedliskowej

Mokradła porośnięte lasem reprezentują w stosowanej w praktyce klasyfikacji siedlisk leśnych typy siedliskowe bagienne, rzadziej wilgotne. Są określane przez leśników jako bory bagienne i wilgotne, bory mieszane bagienne i wilgotne, lasy mieszane bagienne i wilgotne, olsy, olsy jesionowe i lasy łęgowe. Poniższa tabelka przedstawia, jakim typom mokradeł odpowiadają najczęściej poszczególne typy siedliskowe lasu i jakie leśne zbiorowiska roślin-

Typ siedliskowy lasu		Typy mokradeł, na jakich występuje	Typy zbiorowisk leśnych, jakie na nim występują
Wg dotychczas obowiązującej typologii siedlisk	Wg propozycji Grzyba i Kliczkowskiej (1996)		
Bb (Bór bagienny)		Torfowiska ombrogeniczne Torfowiska topogeniczne Mokradła odwodnione	bór bagienny (Vaccinio uliginosi-Pinetum)
Bw (Bór wilgotny)		Podmokliska Mokradła odwodnione	bór trzęślicowy (Molinio-Pinetum)
BMb (Bór mieszany bagienny)		Mokradła odwodnione Torfowiska topogeniczne Torfowiska ombrogeniczne	brzezina bagienna (Vaccinio uliginosi-Betuletum) bór bagienny (Vaccinio uliginosi-Pinetum) świerczyna na torfie (Sphagno girghensohnii-Piceetum)
BMw (Bór mieszany wilgotny)		Podmokliska	bór trzęślicowy (Molinio-Pinetum) kwaśna dąbrowa trzęślicowa (Molinio-Quercetum)
LMb (Las mieszany bagienny)		Torfowiska topogeniczne	ols torfowcowy (Sphagno squarrosi-Alnetum)
Lw (Las wilgotny)	**Lw** (Las wilgotny)	Podmokliska	wilgotne postaci grądów i buczyn
	Lw (Las łęgowy wilgotny) - dubrawowy	Podmokliska	łęg wiązowo jesionowy, podzespół śledziennicowy (Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum)
Lł (Las łęgowy)	**Lw** (Las łęgowy wilgotny) - typowy	Namuliska	łęg wiązowo jesionowy, podzespół typowy (Ficario-Ulmetum typicum)
	Lw (Las łęgowy wilgotny) - przykorytowy	Namuliska	łęg wierzbowy (Salicetum albo-fragilis) łęg topolowy (Populetum albae)
Olj (Ols jesionowy)	**Lb** (Las łęgowy bagienny) - typowy	Mułowiska Podmokliska Mokradła odwodnione	łęg olszowo-jesionowy (Fraxino-Alnetum)
Ol (Ols)	**Lb** (Las łęgowy bagienny) - źródliskowy	Torfowiska soligeniczne Źródliska	olszowe lasy źródliskowe
	Ol (Ols)	Torfowiska topogeniczne Torfowiska fluwiogeniczne	ols (Ribo nigri-Alnetum)

ne najczęściej na nich rosną. Ujęto w niej zarówno obowiązującą w momencie oddawania książki do druku typologię siedlisk leśnych, jak i propozycję jej ulepszenia, dotyczącą doprecyzowania klasyfikacji siedlisk łęgowych, która prawdopodbnie znajdzie się w nowym opracowaniu Zasad Hodowli Lasu.

Poza klasyfikacją siedlisk leśnych pozostają oczywiście mokradła, na których las z natury swojej nie rośnie, ze względu na zbyt skrajne warunki siedliskowe.

Również w łąkarstwie funkcjonują odrębne systemy klasyfikacji siedlisk łąkowych, używające podobnej terminologii, co systemy klasyfikacji roślinności lub siedlisk leśnych (np. łęgi, grądy), jednak w odmiennych znaczeniach. Przykład łąkarskiej klasyfikacji siedlisk łąkowych na mokradłach przedstawia tabela na sąsiedniej stronie.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Sokołowski A.W., Kliczkowska A., Grzyb M. 1997. Określenie jednostek fitosocjologicznych wchodzących w zakres siedliskowych typów lasu. Prace IBL seria B 32. • Grzyb M. 1999. Aktualne problemy typologii leśnej. Sylwan. 143,11:79-87.

2.5. Mokradła w systemie "chronionych siedlisk przyrodniczych"

Praktyczne zastosowanie w ochronie przyrody w Polsce i Europie zyskał sobie jeszcze inny system opisu przestrzennych fragmentów przyrody, polegający na identyfikowaniu ich „z punktu widzenia żyjących w nich roślin i zwierząt" jako tzw. biotopy, co w polskim prawie przetłumaczono na „siedliska przyrodnicze". Biotopami w sensie tego systemu są łąki, olsy, bory bagienne, ale i jeziora, rzeki, estuaria, źródła itp.

Zestawienie relacji pomiędzy typami biotopów mokradłowych (ujętymi na polskiej liście „chronionych siedlisk przyrodniczych") zamieszczono w rozdziale 7.

2.6. Przykłady ujęcia rzeczywistych mokradeł w systemach klasyfikacyjnych

Przytoczone wcześniej systemy klasyfikacji mokradeł i opisu ich roślinności są tylko pewnymi sposobami klasyfikowania i „szufladkowania" rzeczywistości; rodzajem języka służącego łatwiejszemu porozumiewaniu się w opisie konkretnego ekosystemu. Nigdy jednak nie należy zapominać, że każde rzeczywiste mokradło jest niepowtarzalnym tworem mającym własną, czasami skomplikowaną historię, a w dodatku ulegającym dalszym zmianom, bądź to antropogenicznym, bądź to naturalnym.

W dalszej części przytaczamy przykłady opisów kilku rzeczywistych ekosystemów mokradłowych, próbując pokazać, jak sytuują się one w omówionych poprzednio systemach opisu.

Typy siedlisk łąkowych		Typy mokradeł, z którymi są związane	Typy łąkowych zbiorowisk roślinnych, jakie na nich występują
Łęgi (siedliska zalewne)	Łęgi właściwe (krótki zalew wodami rzecznymi)	Namuliska	Mozgowiska (Phalaridetum arundinaceae) Łąki wyczyńcowe (Alopecuretum pratensis) Łąki selerowe (Violo-Cnidietum dubii) Błonia nadrzeczne (Rumici-Alopecuretum)
	Łęgi rozlewiskowe (dłuższe) ustępujący zalew wodami rzecznymi o powolnym przepływie)	Namuliska	Szuwar turzycy zaostrzonej (Caricetum gracilis) Mannowiska (Glycerietum maximae) Szuwar turzycy brzegowej (Caricetum riparae) Łąki śmiałkowe (Stellario-Deschampsietum)
	Szuwar turzycy zaostrzonej (Caricetum gracilis) Mannowiska (Glycerietum maximae) Szuwar turzycy brzegowej (Caricetum riparae) Łąki śmiałkowe (Stellario-Deschampsietum)	Mułowiska Torfowiska fluwiogeniczne	Szuwar turzycy prosowej (Caricetum paniculatae) Szuwar turzycy sztywnej (Caricetum elatae)
Bielawy (łąki bagienne	Bielawy zalewne (stale zabagnione, zasilane wodami fluwiogenicznymi lub soligenicznymi)	Torfowiska fluwiogeniczne Torfowiska soligeniczne	Szuwar turzycy błotnej (Caricetum acutiformis) Szuwar turzycy dzióbkowatej (Caricetum rostratae) Szuwar turzycy pęcherzykowatej (Caricetum vesicariae)
	Bielawy podtopione (zabagnione zagłębienia bezodpływowe, np. zatorfiałe rynny i niecki jeziorne)	Torfowiska topogeniczne Podmokliska	Tworosła turzycowo-mietlicowe (Carici-Agrostietum caninae) Szuwary sitowia leśnego (Scirpetum sylvatici) Szuwar turzycy prosowatej (Caricetum paniculatae)
	Bielawy właściwe (zabagnione bezodpływowe zagłębienia na wododziałach)	Torfowiska topogeniczne Torfowiska ombrogeniczne Torfowiska soligeniczne	Roślinność mechowiskowa i niższa
		Bielawy właściwe (zabagnione bezodpływowe zagłębienia na wododziałach)	Torfowiska topogeniczne Torfowiska ombrogeniczne Torfowiska soligeniczne
Grądy (łąki pod wpływem wód opadowych i podziemnych)	Grądy połęgowe (dawne siedliska łęgowe, na których ustał wpływ zalewów)	Mokradła odwodnione Namuliska	Roślinność w toku sukcesji od zbiorowisk łęgowych do zbiorowisk łąk świeżych
	Grądy podmokłe (okresowo podmokłe siedliska na krawędziach dolin rzecznych, wysiękach wód podziemnych itp.)	Podmokliska Torfowiska soligeniczne	Łąki rdestowo-ostrożeniowe (Cirsio-Polygonetum) Łąki trzęślicowe (Molinietum caeruleae)

2.6.1. Dolina rzeki Pliszki na Ziemi Lubuskiej

Projektowany rezerwat torfowiskowy w dolinie rzeki Pliszki w woj. lubuskim o powierzchni ok. 200 ha należy do obiektów, w których spotykamy niemal wszystkie podstawowe typy torfowisk. Największą powierzchnię reprezentują tu torfowiska niskie wypełniające dno doliny. Pokłady torfu o miąższości ok. 3-4 m przykrywają znacznej miąższości złoża osadów jeziornych - gytii organicznej i organiczno-wapiennej. Torfowisko niskie jest więc zarazem torfowiskiem pojeziornym.

W sąsiedztwie krawędzi mineralnych, w warunkach oddziaływania wód gruntowych, głównie na złożach torfów niskich w kolejnych etapach rozwoju wytworzyły się torfowiska soligeniczne przepływowe, bardzo dobrze widoczne na przekroju stratygraficznym (ryc. 2.9).

Lokalnie na torfowiskach soligenicznych można zaobserwować znaczący wpływ wód opadowych zmieniających zupełnie charakter torfowisk. Szczególnie dotyczy to znacznie wyniesionego fragmentu w południowej części. Zaistnienie takiej sytuacji było możliwe dzięki naturalnym procesom pionowego wzrostu torfowisk. Jego efekt to powolne zmniejszanie oddziaływania najpierw wód powierzchniowych pochodzących z zalewów rzecznych, później wód gruntowych napływających z krawędzi mineralnych, przy jednoczesnym wzroście udziału wód opadowych. Pewne fragmenty położone w sąsiedztwie punktów P5 i P6 (ryc. 2.9)obecnie już tylko w znikomym stopniu uzależnione są od zasilania wodami gruntowymi. Pojawiające się tu gatunki roślin (np. żurawina błotna, bagno zwyczajne, pewne gatunki torfowców, rosiczka okrągłolistna) świadczą o wejściu torfowiska w ostatnią fazę rozwoju i typu zasilania ombrotroficznego. Na obszarze kilkudziesięciu hektarów, wydawać by się mogło jednorodnego torfowiska ściśle związanego z rzeką, wyróżnić można, w zależności od przyjętej klasyfikacji, co najmniej kilka typów torfowisk oraz mokradeł.

2.6.2. Bagno Ciemino koło Szczecinka na Pojezierzu Pomorskim

Obiekt o powierzchni ponad 400 ha, położony ok. 15 km na południowy zachód od Szczecinka (woj. zachodniopomorskie), w rozległym zagłębieniu wśród pagórków morenowych. Występują tu dwa odrębne torfowiska o powierzchni ok. 127 i 35 ha. W historii ich rozwoju można wyróżnić kilka etapów. W każdym z nich występowały różne, dominujące zbiorowiska roślinne związane głównie z odmiennym typem zasilania wodnego.

Wzrost torfowisk rezerwatu przebiegał w sposób charakterystyczny dla wielu innych torfowisk regionu. W pierwszym etapie były to przede wszystkim torfowiska niskie, które w kolejnej fazie swojego rozwoju przekształcały się w torfowiska przejściowe, następnie w torfowiska wysokie. Proces ten jednak w różnych obszarach przebiegał nieco odmiennie.

Wszystkie etapy rozwoju, od torfowiska niskiego po wysokie, zaobserwować możemy na pierwszym torfowisku w sąsiedztwie jeziora Ciemino. Tę część torfowiska należy uznać za torfowisko ombrogeniczne i zaliczyć do typu torfowisk wysokich właściwych, nazywanych ze względu na charakterystyczne ukształtowanie powierzchni, torfowiskami wysokimi bałtyckimi. Mając na uwadze genetyczne kryteria klasyfikacji torfowisk, należy dodać, że cała część południowa jest torfowiskiem pojeziornym. Zainicjowanie rozwoju torfowiska miało miejsce w wyniku procesu terestrializacji (lądowienia) płytkiej zatoki lub kilku zatok jeziora Ciemino. Pierwotnie zbiornik ten, bez dopływu powierzchniowego, usytuowany w zagłębieniu terenowym, zasilany był w dużym stopniu wodami podziemnymi. Świadczy o tym znacznej

miąższości pokład gytii organiczno-wapiennej w części dennej zbiornika. W takich warunkach zainicjowane zostało zarastanie zbiornika - nieco odmiennie przebiegające w bezpośrednim sąsiedztwie jeziora Ciemino oraz w dalszej odległości od niego.

W pobliżu obecnego jeziora zarastanie zbiornika rozpoczęło się wkraczaniem roślinności szuwarowej - głównie trzcinowiska, a następnie zbiorowisk wysokich turzyc. Biorąc pod uwagę miąższość wytworzonych osadów organicznych, należy przyjąć, że wymienione zbiorowiska roślinne utrzymywały się przez najdłuższy okres w historii powstawania złoża.

W kolejnym etapie sukcesji zbiorowiska szuwarowe zaczęły przekształcać się w zbiorowiska mszarów przejściowych, które w stosunkowo krótkim czasie zostały wyparte przez mszary wysokotorfowiskowe, z czasem wykształcające wyraźnie wzniesioną kopułę. Nieco odmiennie proces sukcesji przebiegał na obszarach bardziej odległych od jeziora. Tam, w częściowo lub całkowicie izolowanym zagłębieniu terenowym zaobserwować można ekspansję mezotroficznych zbiorowisk mszysto-turzycowych, bezpośrednio na pokłady gytii organiczno-wapiennej, a w dalszej kolejności zbiorowisk mszarów przejściowych. W wyniku zmiany stosunków wodnych (wzrost uwilgotnienia oraz prawdopodobnie żyzności) proces ten w sąsiedztwie krawędzi mineralnej (przekrój stratygraficzny pomiędzy punktami A6' i A5, ryc. 2.10) został częściowo odwrócony. Nastąpiła ekspansja zbiorowisk szuwarowych, które utrzymywały się przez stosunkowo długi okres czasu (co najmniej dwa tysiące lat).

Kolejne etapy tworzenia się złoża przebiegały analogicznie jak na obszarach położonych w bezpośrednim sąsiedztwie dzisiejszego jeziora Ciemino, a także na wschodniej krawędzi torfowiska (przekrój stratygraficzny 2.10 pomiędzy punktami A3' i A2).

Ostatni etap przyrastania złoża przebiegał w takich samych warunkach hydroekologicznych, tj. warunkach zasilania wodami opadowymi. Ekspansja mszaru wysokotorfowiskowego niejako połączyła (przykryła) lokalnie zróżnicowane części torfowiska w jedną - wyraźnie wzniesioną, kopułę torfowiska wysokiego.

Charakter stosunków wodnych torfowiska w chwili obecnej kształtowany jest przede wszystkim przez wody pochodzące z opadów atmosferycznych. Natomiast w pierwszym okresie wypłycania się zbiornika oraz ekspansji zbiorowisk mszystych i mszysto-turzycowych dominowało zasilanie ruchliwymi wodami gruntowymi, zasobnymi w węglan wapnia.

Drugie torfowisko obiektu to pod względem hydrologicznym torfowisko topogeniczne - zasilane stagnującymi wodami gruntowymi. W takich warunkach najczęściej spotykanym zbiorowiskiem roślinnym są olsy. Pod względem klasyfikacji ekologicznej jest to torfowisko niskie. Ma ono odmienną od poprzedniego genezę wynikającą z różnego sposobu zasilania (występowanie lokalnego wododziału), przejawiającą się w budowie stratygraficznej.

Torfowisko powstało bezpośrednio na podłożu mineralnym w tzw. procesie paludyfikacji (zabagnienia). Analiza stratygraficzna ujawnia tylko dwa etapy sukcesji: od zbiorowisk szuwarowych, porośniętych rzadko roślinnością drzewiastą, do zbiorowisk lasów bagiennych (torfy drzewne niskie), głównie olsów. Biorąc pod uwagę rodzaj zakumulowanych utworów organicznych oraz naturalną konfigurację terenu, należy przypuszczać, że w przeszłości, a także obecnie obszar ten - w znacznym stopniu izolowany - zasilany był małoruchliwymi i stagnującymi wodami gruntowymi, z coraz większym udziałem wód opadowych.

Efekt ingerencji człowieka zaznacza się w stratygrafii torfowiska obecnością silnie rozłożonych torfów w części powierzchniowej, zmianą konfiguracji powierzchni (osiadanie złoża, szczególnie w sąsiedztwie rowów melioracyjnych) oraz zasadniczą zmianą szaty roślinnej. Na przeważającej powierzchni torfowiska występują obecnie zbiorowiska leśne - brzeziny i

bory bagienne - o ograniczonych zdolnościach torfotwórczych bądź zupełnie ich pozbawione. W sensie typologii leśnej są to siedliska boru bagiennego i boru mieszanego bagiennego.

Tylko lokalnie, w centralnej części torfowiska oraz w sąsiedztwie jeziora Ciemino, znajdują się niewielkie obszary potencjalnie zdolne do akumulacji torfu. Proces intensywnej mineralizacji torfu jednoznacznie potwierdzają również wskaźniki fizykochemiczne pobranych prób wody. Szczególnie wyraźne są wyższe wartości przewodnictwa elektrycznego oraz niższe pH w przypowierzchniowych warstwach torfowiska w stosunku do warstw zalegających na większej głębokości. Wynika to z większej ilości jonów wytwarzanych w procesie mineralizacji torfu oraz powstawania w tym procesie kwasów huminowych zakwaszających wodę.

2.6.3. Projektowany użytek ekologiczny "Urad"

Obiekt położony w ujściu rzeki Pliszki do Odry. Zalewowa dolina niewielkiej rzeki jaką jest Pliszka, pozostaje w ścisłym związku hydrologicznym z wahaniami poziomu wody w Odrze. Występowanie okresowych i długotrwałych zalewów stwarza tu specyficzne warunki, odmienne od panujących zwykle w dolinach małych rzek. W bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzeki Odry i Pliszki dominującym typem roślinności są szuwary mozgi, manny mielec, niekiedy turzycy zaostrzonej. Pas szuwarów związany jest tu przede wszystkim z mułowiskami tj. obszarami położonymi najbliżej koryta rzecznego, gdzie okres zalewów utrzymuje się najdłużej, jednak po ich ustąpieniu poziom wód gruntowych ulega znacznemu obniżeniu, co sprzyja szybkiemu procesowi mineralizacji nagromadzonej materii organicznej.

Obszar zalewowy położony w dalszej odległości od koryta rzecznego zajmują namuliska. Pozostają one pod wodą znacznie krócej niż strefa mułowisk. Okres ten trwa z reguły nie więcej niż 1-2 miesiące. Po opadnięciu wód zalewowych obserwuje się tu duży spadek wód gruntowych. W takich warunkach proces akumulacji materii organicznej praktycznie nie zachodzi wcale. Niemniej jednak wytworzone tu gleby, powszechnie znane pod nazwą - mad, należą do niezwykle żyznych i bogatych siedlisk. W dolinie Odry i ujściowym odcinku rzeki Pliszki powszechnie spotykanym zbiorowiskiem roślinnym porastającym namuliska są zarośla wierzbowe oraz łęgi topolowo-wierzbowe.

2.6.4. Jezioro Czarne w Puszczy Drawskiej

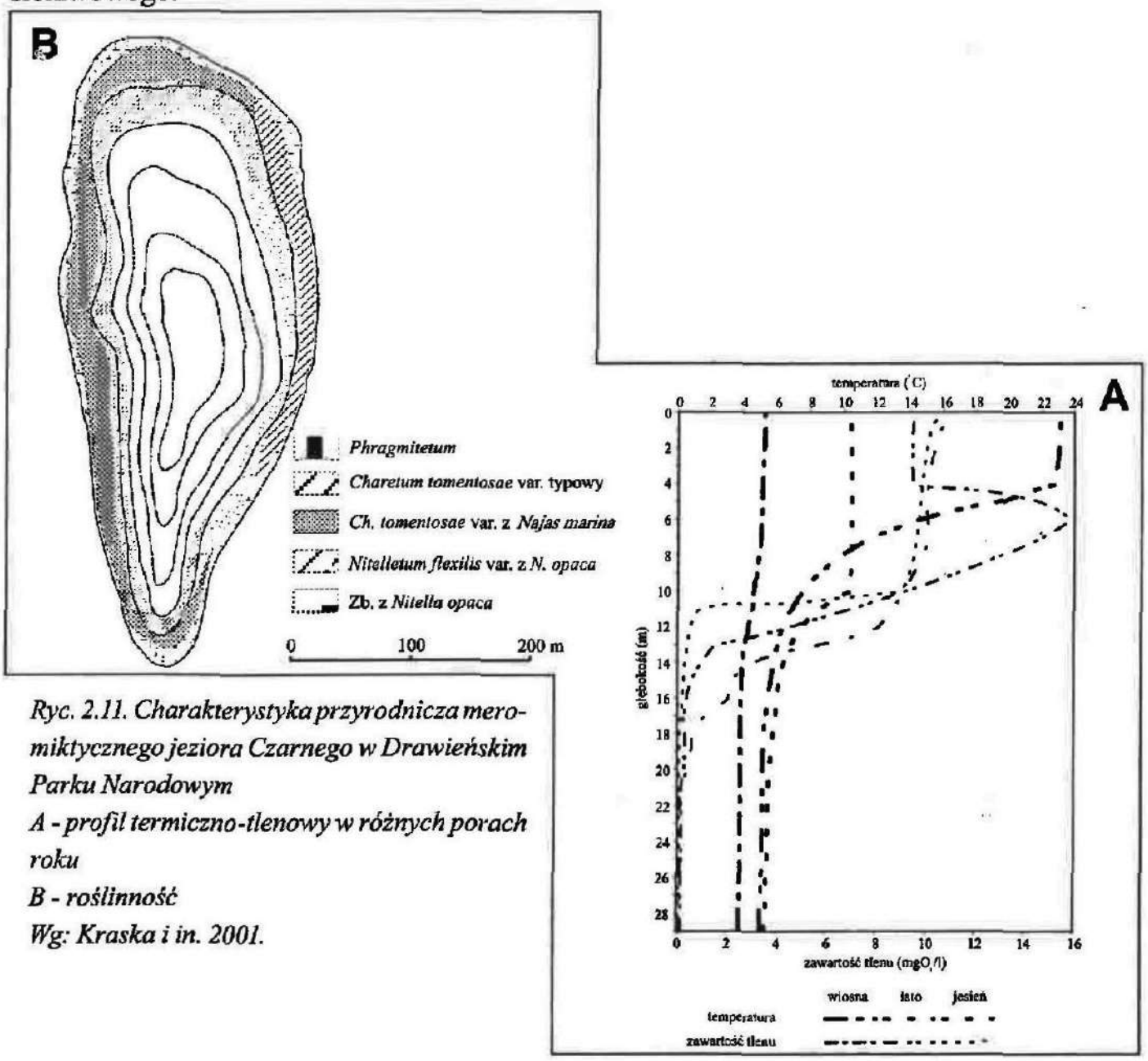
Niewielki śródleśny zbiornik o powierzchni 19,6 ha, maksymalnej głębokości 29 m, położony w głębokim obniżeniu terenu, przypominający swym ukształtowaniem górskie "kociołki", zamknięty pod względem hydrologicznym, tzn. nie posiadający odpływu, ani dopływu w postaci cieku powierzchniowego. Wymiana wody odbywa się przez spływy ze zlewni, parowanie oraz przez kontakt z wodami podziemnymi. Niewielka zlewnia (33 ha) jest w całości porośnięta lasami. Latem występuje uwarstwienie termiczne, wiosną i jesienią mieszanie się wód, jednak przez cały czas stwierdza się w jeziorze trwałe deficyty tlenu. Podczas huraganowych wiatrów wiosną 1997 roku strefa beztlenowa występowała od głębokości 20 m do dna. W porze letniej, gdy przezroczystość wody wynosiła 9 m, absolutne deficyty tlenu zaczynały się od 15 m głębokości. Parametry te świadczą, że jest to jezioro meromiktyczne z meromiksją całkowicie naturalną.

Dwie warstwy wody: nie mieszająca się przydenna i mieszająca się powierzchniowa, charakteryzują się odmiennym składem chemicznym i żyznością. Wody warstwy powierzch-

niowej są znacznie uboższe w związki mineralne (w tym pierwiastki biogenne) niż wody warstwy przydennej. Pozbawione tlenu wody przydenne są stale zasilane przez opadającą z górnych warstw jeziora materię organiczną. W warunkach beztlenowych następuje ponadto wzbogacanie wody w biogeny uwalniane z osadów dennych. W rezultacie wody przydenne są znacznie żyźniejsze, niż przypowierzchniowe. Stan troficzny dolnej warstwy wody odpowiada eutrofii, a górnej - oligotrofii. W przypadku zbiornika meromiktycznego, gdzie naddenne wody jeziora stanowią trwałą "pułapkę" dla substancji pokarmowych, ocena trofii jeziora powinna być dokonana tylko na podstawie warstw przypowierzchniowych, jezioro musiałoby więc zostać ocenione jako oligotroficzne.

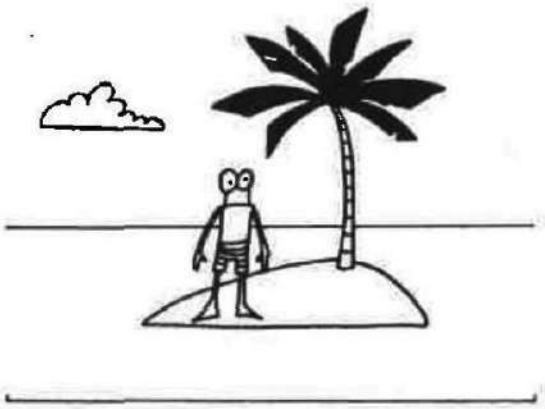
W roślinności jeziora dominują zbiorowiska ramienic (głównie *Chara tomentosa*) i kryniczników (*Nitella flexilis*), z płatami zespołu jezierzy morskiej (*Najadetum marinae*). W sensie opisu botanicznego jest więc to jezioro ramienicowe.

W połowach badawczych stwierdzono występowanie 5 gatunków ryb: leszcza, okonia, płoci, siei i szczupaka. Brak jest zapisów na temat jakichkolwiek zarybień jeziora, co pozwala przypuszczać, iż populacja siei w zbiorniku jest autochtoniczna. Pod względem rybackim jezioro "nadaje się do hodowli jeziornych ryb łososiowatych", więc należy do typu sielawowego.



Ryc. 2.11. Charakterystyka przyrodnicza meromiktycznego jeziora Czarnego w Drawieńskim Parku Narodowym
A - profil termiczno-tlenowy w różnych porach roku
B - roślinność
Wg: Kraska i in. 2001.

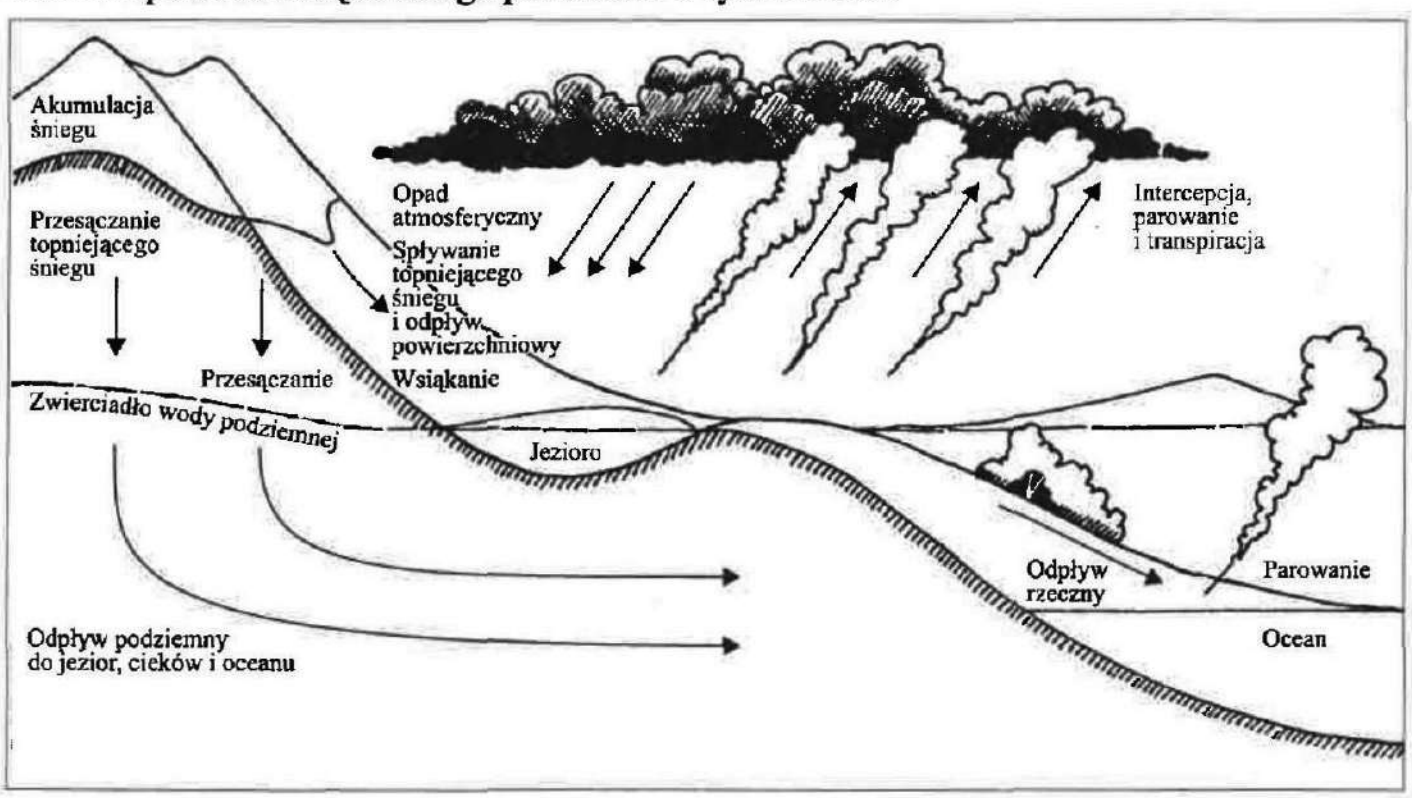
mokradła



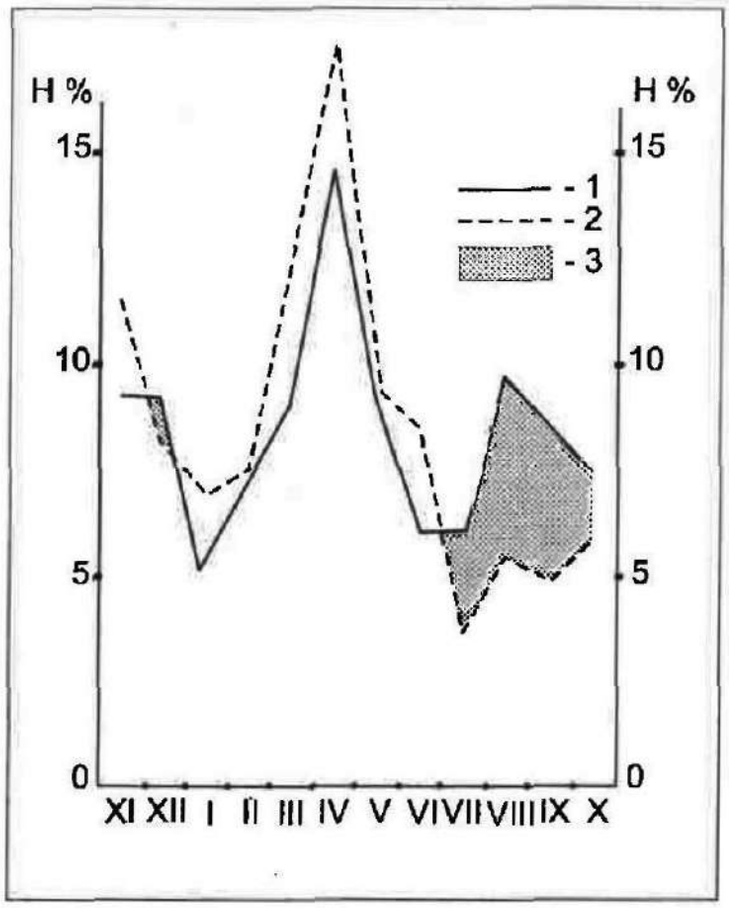
3. Rola mokradeł w krajobrazie. Powody ochrony mokradeł

3.1. Rola mokradeł w krążeniu wody

Mokradła uczestniczą w obiegu wody w przyrodzie zajmując, w zależności od typu, różne miejsca w cyklu hydrologicznym. Kontynentalna faza tego cyklu obejmuje odpływ i retencję. Retencję, czyli chwilowe zatrzymanie wody, dzieli się na powierzchniową i podziemną. Cieki uczestniczą przede wszystkim w odpływie powierzchniowym, natomiast zbiorniki wodne przyczyniają się do zatrzymywania wody na powierzchni terenu, czyli do retencji powierzchniowej. Fazą krążenia wody pośrednią między retencją powierzchniową a podziemną jest retencja przejściowa, czyli zatrzymanie wody w bagnach i częściowo odwodnionych złożach torfowych. Woda może stagnować w mokradłach dość długo, zwłaszcza w torfowiskach wysokich, położonych na wododziałach. Uważa się, że torfowiska na obszarze Polski przejmują wezbrania, zwłaszcza wiosenne, ale nie powodują podniesienia przepływów niskich w miesiącach letnich z powodu zwiększonego parowania w tym okresie.



Ryc. 3.1. Uproszczony schemat cyklu hydrologicznego.



Ryc. 3.2. Zmiany odpływu rzeki Jałówki w wyniku melioracji (źródło: Pietrucień 1993).
1 - średni miesięczny odpływ w latach 1958-62,
2 - odpływ po melioracji (1963-66),
3 - zmniejszenie odpływu w miesiącach letnich.

Średnia ilość wody odprowadzanej rocznie przez cieki z powierzchni naszego kraju oceniana jest na ok. 58,6 km^3. W jeziorach retencjonowanych jest (według różnych szacunków) od 10 do 33 km^3 wody, natomiast w zbiornikach zaporowych ponad 3,5 km^3. Powierzchnia wód śródlądowych w Polsce wynosi 4550 km^2, w tym na jeziora przypada 2810 km^2, na rzeki 1380 km^2, na zbiorniki zaporowe 510 km^2, na stawy 484 km^2, a na inne wody 366 km^2. Zarówno powierzchnia wód przypadająca na jednego mieszkańca, jak też odpływającej do morza z 1 km^2, sytuuje nas na dalekim (20 lub dalszym) miejscu wśród krajów europejskich. W niektórych rejonach kraju mamy do czynienia z ujemnym bilansem wodnym. Zmusza to do racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi i wspierania działań zmierzających do poprawy ilości i jakości zasobów wodnych.

Woda magazynowana jest także w bagnach oraz w częściowo odwodnionych złożach torfowych. Ocenia się, że w torfie w Polsce znajduje się ok. 35 mld m^3 wody, z tym, że w ciągu roku w obiegu bierze udział przeciętnie tylko ok. 480 mln m^3.

Postępujące osuszanie torfowisk wskutek ich melioracji, polegającej najczęściej wyłącznie na ich odwodnieniu, powoduje kompresję złoża i jego zanik. Dotyczy to głównie torfowisk płytkich, o miąższości do 1 m. Ubytek wody z torfowisk, biorąc pod uwagę rozmiary melioracji do połowy lat siedemdziesiątych, M. Jasnowski ocenił na co najmniej 150 mln m^3. Ilość ta odpowiada mniej więcej objętości wszystkich zbiorników retencyjnych kaskady Soły między Żywcem a Czańcem. Również eksploatacja torfu powoduje ubytek zretencjonowanych w nich wód.

Postępowanie procesu osuszania i zanikania torfowisk oznacza nie tylko zmniejszanie się ilości zmagazynowanej wody, ale także zmianę struktury obiegu wody - przyspieszanie odpływu wód wezbraniowych.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Jasnowski M. 1978. Znaczenie torfowisk w Polsce i ich ochrona. W: Michajłow W. Zabierowski (Eds.). Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego. PWN • Tobolski 2000. Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych. PWN.

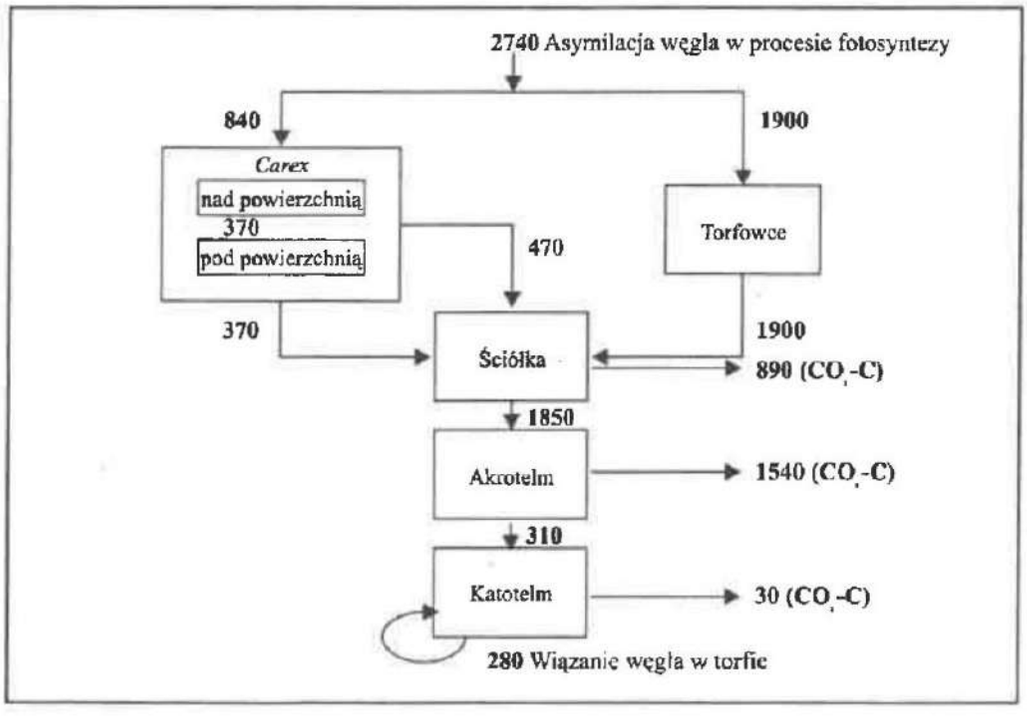
3.2. Rola mokradeł w bilansie pierwiastków

W skali globalnej najważniejsza jest rola mokradeł w bilansie organicznego węgla i azotu. Żywe bagna i złoża osadów biogenicznych (głównie torfu i gytii) są naturalnymi rezerwuarami tych pierwiastków, "wyłączonych" z atmosfery w procesach biologicznych. Zatem mokradła mają istotny wpływ na globalne zmiany klimatu, a szczególnie na "efekt cieplarniany".

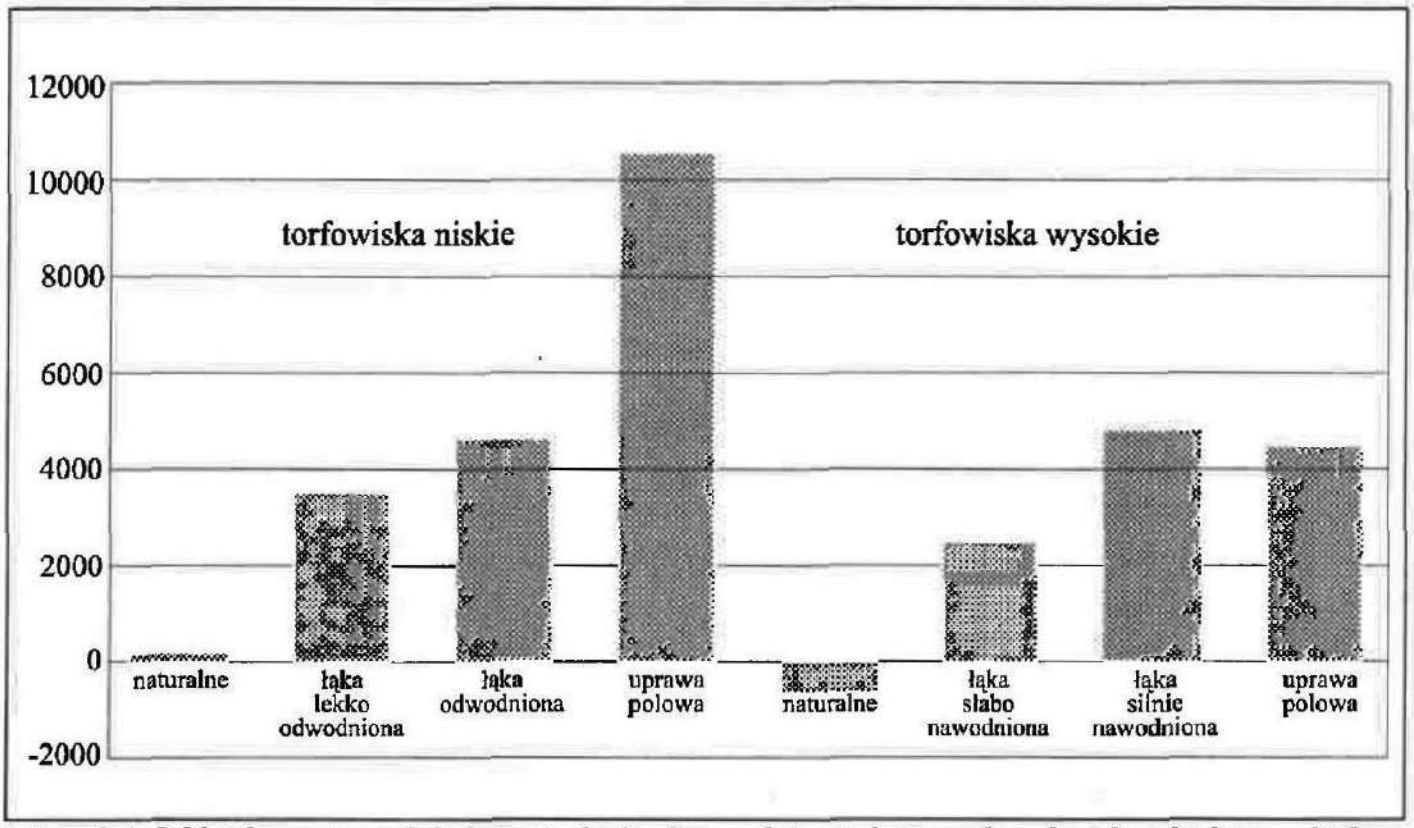
Ilość węgla wiązanego w okresie rocznym w żywym ekosystemie torfowiskowym jest wynikiem współwystępowania wielu procesów naturalnych: wiązania węgla w procesie fotosyntezy, uwalniania węgla w trakcie rozkładu ściółki, procesów rozkładu w górnej warstwie torfowiska (akrotelmie) i warstwie dolnej (katotelmie). W efekcie końcowym ok. 10% węgla pierwotnie zasymilowanego przez rośliny zostaje trwale wyłączone z obiegu. Dla problemu ocieplania się klimatu ważny jest także bilans innych gazów - dwutlenku azotu i metanu, emitowanych m.in. z bagien. Emisja dwutlenku azotu z naturalnych bagien jest bardzo niewielka, natomiast żywe torfowiska, a szczególnie niskie, emitują dosyć znaczne ilości metanu.

Podsumowując, żywe torfowiska są układami akumulacyjnymi, wyłączającymi z atmosfery gazy "cieplarniane". Sytuacja zmienia się jednak dramatycznie po odwodnieniu mokradeł. Nie tylko przestają wówczas pełnić rolę akumulacyjną, ale stają się znaczącymi emiterami gazów cieplarnianych, uwalniając do atmosfery związki węgla i azotu zakumulowane w ciągu wielu tysiącleci. Jest to zjawisko porównywalne ze spalaniem paliw kopalnych, np. węgla czy ropy naftowej.

Rola jezior w akumulowaniu substancji organicznej jest odmienna w zależności od typu troficznego. Zazwyczaj udział procentowy substacji organicznej akumulowanej w osadach dennych jezior sięga jedynie kilku procent produkcji pierwotnej biomasy. Pozostała jej część w krótkim okresie mineralizowana jest w toni wodnej lub w powierzchniowej warstwie osadów dennych. Bezwzględne ilości związków organicznych powstających w procesie produkcji pierwotnej w jeziorach eutroficznych są wielokrotnie wyższe niż w zbiornikach oligo- i mezotroficznych. Ważną rolę w wyłączaniu węgla z obiegu atmosferycznego pełnią jeziora, w których tworzą się pokłady gytii wapiennych, w tym tzw. kredy jeziornej. Udział w powsta-



Ryc. 3.3. Wiązanie węgla przez naturalne torfowisko wysokie (za Francez i Vasander, 1985 z Josten i Clarke, 2000)



Ryc.3.4. Oddziaływanie na globalne ocieplenie różnorodnie użytkowanych torfowisk niskich i wysokich. Wg Joostenc i Clarke 2000.

waniu tych, nieraz kilkudziesięciometrowych, warstw osadów mają procesy fizyko-chemiczne oraz aktywność życiowa niektórych organizmów, w tym glonów ramienic, tworzących podwodne łąki na dnie jezior.

3.3. Rola mokradeł w oczyszczaniu wód

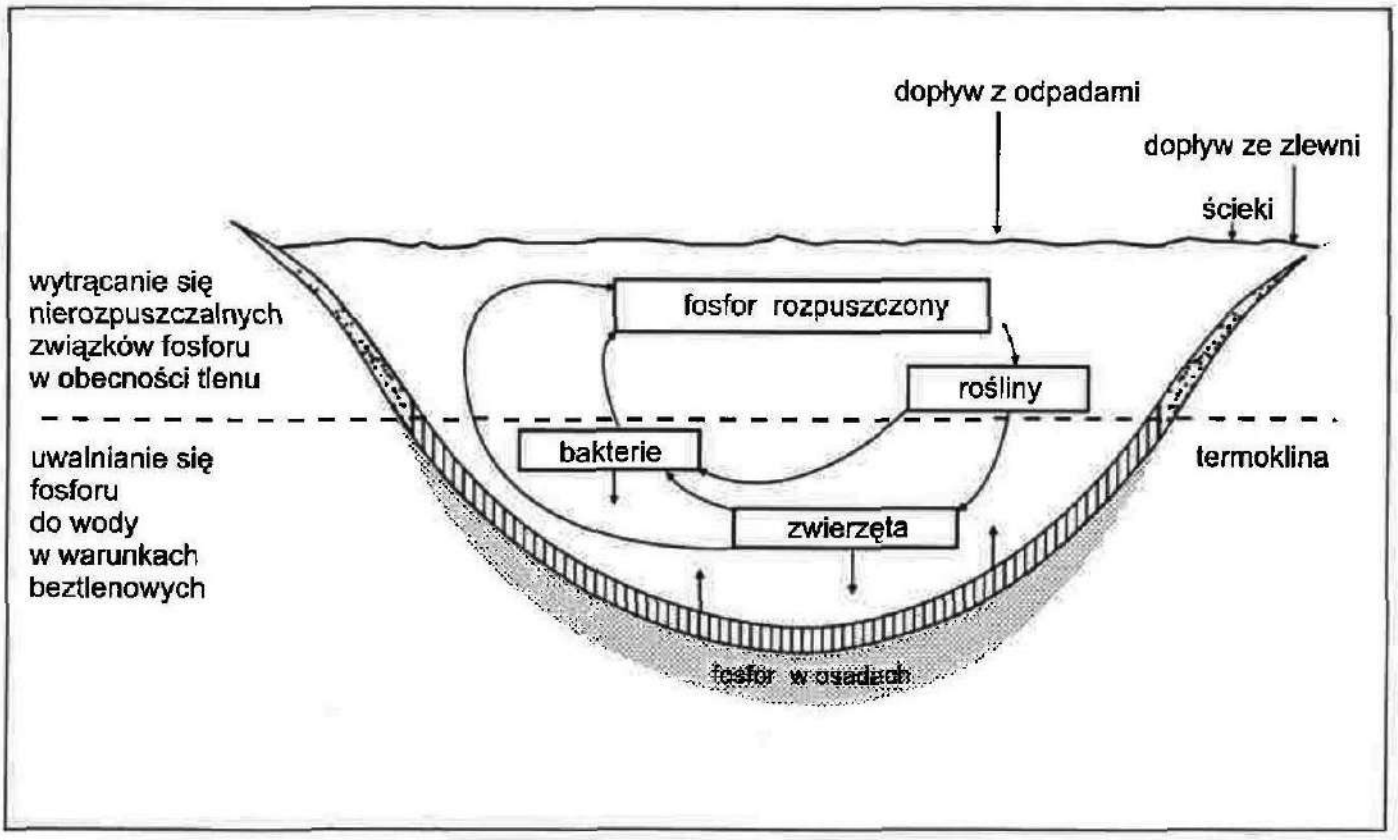
Mokradła uczestniczą w obiegu pierwiastków transportowanych głównie z wodami w obrębie zlewni. Udział w bilansie pierwiastków zależy od typu mokradła, jego bilansu wodnego, pozycji w zlewni, pochodzenia zasilających go wód, a także zjawisk i procesów przekształcających występujące w nim związki chemiczne. Skład chemiczny wód zasilających mokradła jest różny w zależności od ich pochodzenia - odmienny w wodach z opadów, ze spływów powierzchniowych, wypływów wód podziemnych, czy zalewów powodziowych.

Dla przykładu torfowiska wysokie z definicji zasilane są wyłącznie przez opady. Przechwytują i wiążą w torfie węgiel, azot i substancje biogenne. Wody wypływające z torfowisk wysokich cechują się niskim pH i wysoką koncentracją substancji humusowych i związków amonowych - ekosystemy te działają zatem jako lokalne źródła w niewielkich ilościach dostarczające do wód zlewni węgiel i azot. Ładunki biogenów odprowadzane do wód powierzchniowych mogą gwałtownie wzrosnąć po odwodnieniu torfowiska.

Torfowiska soligeniczne odznaczają się dużymi możliwościami do przekształcania związków chemicznych pochodzących z zasilających je wód podziemnych. Azotany usuwane są z tych wód w procesie denitryfikacji, który zachodzi przeważnie w strefie kontaktowej gleb mineralnych i torfowiska. Część biogenów zostaje także zakumulowana w torfie. Zatem funkcjonujące torfowiska soligeniczne poprawiają jakość wód w zlewni.

Torfowiska zasilane wodą z zalewów powierzchniowych i zarastające jeziora wydatnie uczestniczą w procesie oczyszczania wód. Zachodzą w nich procesy denitryfikacji, sedymentacji zawiesin i wiązania biogenów w tkankach roślin bagiennych. Efektywność procesu oczyszczania wód uwarunkowana jest czasem retencjonowania wód (przepływu) na obszarze mokradła, najczęściej proporcjonalnym do jego wielkości. Małe mokradła o krótkim okresie retencji nie są w stanie zredukować dużych ilości związków amonowych i azotu organicznego.

Człowiek współczesny odkrywa, że korzyści odnosi się nie tylko z wykorzystywania osiągnięć technicznych, ale i z włączania się w naturalne procesy przyrodnicze. Dotyczy to np. procesu oczyszczania wód przez torfowiska, jeziora i cieki. Dysponując odpowiednią wiedzą i ponosząc niewielkie koszty, można osiągnąć cel, wykorzystując naturalną tendencję każdego zbiornika wodnego do samooczyszczania. Jeżeli substancje lub materiały wprowadzone do obiegu nie stanowią katastrofalnego zagrożenia, efekty są widoczne w relatywnie krótkim czasie. Metody niekonwencjonalne oczyszczania wód mają zastosowanie w przypadku małych cieków, rzek, stawów, jezior, a także morza. Wodę można oczyszczać mechanicznie - usuwając część biomasy i śmieci za pomocą lin, półprzegród i poduszek filtracyjnych, używając osadników lub przepuszczając ją przez trzcinowisko. Można również spowodować usunięcie z wody różnorodnych związków mineralnych i organicznych, koloidów, zawiesin itp., stwarzając warunki do intensywniejszego rozwoju niektórych hydrofitów. Problemem jest kumulacja metali ciężkich przez mięczaki. Z jednej strony gromadzą one w swoich organizmach duże ilości toksycznych związków, czyli czasowo wyłączają je z wody, ale wtedy stanowią zagrożenie dla wszystkich konsumentów II rzędu, powodując wzrost ich śmiertelności oraz rozprzestrzenienie się metali ciężkich w sposób niekontrolowany poza układ, w którym żyją.



Ryc. 3.5. Krążenie fosforu w wodach.

3.4. Rola mokradeł w ochronie różnorodności biologicznej

Jeśli przeanalizujemy różne, tworzone od kilkudziesięciu lat, czerwone listy ginących gatunków roślin lub zwierząt, to zauważymy, że dominują na nich właśnie gatunki związane z siedliskami mokradłowymi. Ponad połowa gatunków kręgowców uznanych za zagrożone i ginące, zamieszczonych w „Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt", jest bezpośrednio lub pośrednio związana z mokradłami. Podobnie zdominowane przez rośliny i zwierzęta wodno-błotne są wykazy gatunków uznanych za zagrożone, będące załącznikami do dyrektyw Unii Europejskiej o ochronie siedlisk, czy choćby listy gatunków chronionych w różnych krajach. Fakt znalezienia się licznej grupy gatunków mokradłowych na wymienionych listach świadczy oczywiście o stopniu degradacji i zagrożenia ich siedlisk, jednocześnie jednak wskazuje na istotną rolę, jaką ochrona mokradeł odgrywa dla zachowania różnorodności biologicznej naszej flory i fauny.

Przyjmując dwa skrajne punkty widzenia, z jednej strony, mokradła w naszym kraju pełnią funkcję ostatnich ostoi gatunków i biocenoz skrajnie rzadkich i znajdujących się na granicy wymarcia. Dotyczy to typów mokradeł rzadkich, zajmujących niewielkie powierzchnie i ustępujących pod wpływem nasilającej się antropopresji. Są to przede wszystkim ekosystemy miękkowodne, oligo- i mezotroficzne jeziora lobeliowe, torfowiska ombrogeniczne, soligeniczne (w tym szczególnie węglanowe) i ekosystemy solniskowe. Z drugiej strony, mamy do czynienia z grupą licznych, mniej zagrożonych ekosystemów, których wartość wynika z powszechności ich występowania w krajobrazie i zachowania ekologicznej łączności między nimi. Należą do nich np. oczka wodne, eutroficzne jeziora, strumienie i rzeki.

Gatunki roślin związane z mokradłowymi siedliskami skrajnymi stanowią znaczny odsetek wszystkich gatunków w różnym stopniu zagrożonych wyginięciem, a także ponad 50% gatunków roślin uwzględnionych na Czerwonych Listach i objętych w Polsce ochroną prawną. Siedliska występowania większości z nich (tzw. biotopy) objęte są także, od niedawna, ochroną prawną. Tabela w załączniku 1 prezentuje zestawienie gatunków i chronionych siedlisk, w których można je odnaleźć. Najczęściej gatunki te mają bardzo wąskie wymagania siedliskowe, stąd liczba biotopów, w których występują, jest bardzo niewielka. W rezultacie gatunki te cechuje bardzo wysoka wartość wskaźnikowa, tak pod względem oceny parametrów środowiskowych, jak też dla potrzeb identyfikacji zespołów roślinnych (tzw. gatunki charakterystyczne). Zestawienie wyróżnionych biotopów w grupach pozwala na ich przybliżone zakwalifikowanie do przyjętych w tej pracy kategorii mokradeł. Po bliższej analizie można dojść do wniosku, że chronione biotopy stanowią elementy niemal wszystkich typów mokradeł występujących w naszym kraju. Z drugiej strony, niemal wszystkie zagrożone i rzadkie gatunki roślin mają swoje optimum występowania w jednym z chronionych biotopów. Wyjątkiem jest grupa gatunków związanych z mulistymi, okresowo wysychającymi zbiornikami. Aby przedstawić ich pozycję w tabeli (załącznik 1), musieliśmy stworzyć specjalną kategorię mokradeł (ostatnia kolumna).

Nie wszystkie mokradła są środowiskami jednakowo gościnnymi dla różnych grup i gatunków zwierząt. Duże wahania poziomu wody, nieraz prowadzące do okresowego wysychania, zimna woda źródeł, silny prąd strumieni czy wysokie zakwaszenie wody niektórych torfowisk znoszone są tylko przez nieliczne, wysoko wyspecjalizowane, stenotopowe gatunki, o wąskich zakresach tolerancji w stosunku do czynników środowiska - temperatury, czystości, natlenienia czy przezroczystości wody. Jednak takie właśnie mokradła, z uwagi na owe nieliczne, stenotopowe, często niepozorne i nikomu nieznane gatunki, są daleko bardziej godne uwagi i ochrony niż eutroficzne, kipiące bogactwem fauny stawy czy starorzecza. Choć bez zaangażowania wysokiej klasy faunistów trudno dowieść walorów każdego z takich obiektów z osobna, z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że każde źródlisko, każdy górny odcinek biegu strumienia czy niewielkie torfowisko wysokie to niezwykle cenny faunistycznie biotop.

Znaczenie przyrodnicze i ranga obszarów dla ochrony bioróżnorodności wzrasta, gdy tworzone układy krajobrazowe są jednostkami o wyższym stopniu komplikacji. Przykładami takich układów mogą być ciągi dolin rzecznych czy pas wybrzeża morskiego.

Miejscami nagromadzenia cennych biotopów są słabo przekształcone doliny dużych rzek. Przykładowo, w dolinie dolnej Wisły wskazano do ochrony 15 typów roślinności, wśród których są wilgotne łąki mezotroficzne, wrzosowiska, torfowiska przejściowe, bory bagienne, łęgi i olsy. W tych biotopach koncentrują się gatunki chronione, aczkolwiek gatunki takie, występujące pojedynczo, spotkać można w innych, mniej naturalnych biotopach doliny, zajmujących ponad 50% jej powierzchni. Ważnymi walorami dolin rzecznych jest wielka różnorodność (mozaikowość) siedlisk, wynikająca z „poprzecznego" zróżnicowania dolin, oraz ciągłość bądź występowanie w niewielkiej odległości zbliżonych ekosystemów, ułatwiające kontaktowanie się populacji gatunków wzdłuż biegu rzeki. Rolę ostoi dla wielu ptaków i ssaków pełnią niektóre, głównie nieuregulowane, odcinki dolin z wyspami, starorzeczami, fragmentami lasów łęgowych, łąkami i pastwiskami.

Wybitna rola ostojowa dolin rzecznych jest wyraźniejsza w odniesieniu do ptaków niż np. w stosunku do zbiorowisk i gatunków roślin. Przykładowo, na odcinku Wisły od ujścia Narwi do Włocławka gniazduje 20% polskiej populacji mewy pospolitej, 16% rybitwy białoczelnej i ok. 10% kormorana czarnego. Jest to także jedno z najważniejszych polskich zimowisk ptaków wodnych pochodzących z północnej Europy. Stwierdzano tu występowanie do 50% zimowej populacji gągoła, 20% tracza nurogęsia i 25% zimujących w kraju bielików. Podobną rolę ostoi o randze europejskiej pełnią m.in. dolny odcinek Odry, fragment doliny Odry na południe od Wrocławia, ujście Warty, Zalew Szczeciński, dolina Noteci w okolicach Czarnkowa, dolina Biebrzy, górny odcinek doliny Narwi, dolina Wisły między Dęblinem a Warszawą oraz większa część doliny Bugu. Spośród wyróżnionych w kraju ostoi ptaków ogromna większość - 118 - obejmuje znaczące obszary mokradeł. Aż 84 z nich to ostoje o znaczeniu europejskim, o łącznej powierzchni 1 358 920 ha.

Walory przyrodnicze dolin rzecznych zostały uwzględnione przy tworzeniu sieci obszarów chronionych w Polsce. Rzeki wraz z dolinami stanowią trzon czterech parków narodowych (Biebrzański, Narwiański, Drawieński, Ujścia Warty). Z dolinami związanych jest ok. 10% wszystkich rezerwatów przyrody. Ponad 150 rezerwatów chroni różnego typu jeziora, tyle samo rzeki bądź ich doliny oraz różnego typu torfowiska. Łącznie daje to ponad 500 obiektów. Związek z doliną rzeki podkreślony jest także w nazwie wielu parków krajobrazowych,

jak np. Park Krajobrazowy Doliny Dolnej Odry, PK "Dolina Słupi", PK Międzyrzecza Warty i Widawki, PK Doliny Bobru, Nadnidziański PK czy Nadwieprzański PK.

Przykładem mokradeł szeroko rozprzestrzenionych (przynajmniej na młodoglacjalnych obszarach Polski północnej), ale o ogromnej roli przyrodniczej dla niektórych grup systematycznych zwierząt są drobne zbiorniki wodne, tzw. oczka. Ich walory przyrodnicze wynikają z faktu, że często są jedynymi obiektami mokradłowymi na rozległych obszarach monotonnego krajobrazu rolniczego lub rozległych kompleksów leśnych. Biorąc pod uwagę aspekt gospodarczy, małe zbiorniki wodne tworzą naturalne enklawy, ostoje i miejsca bytowania pożytecznych owadów drapieżnych, pasożytniczych i zapylających rośliny uprawne, wielu gatunków ptaków i ssaków. Są jednak istotne głównie jako siedliska wielu gatunków płazów, w tym gatunków rzadkich i zagrożonych wyginięciem. Związek z sukcesem rozrodczym tych zwierząt ma okresowe wysychanie oczek. Uniemożliwia ono rozwój ryb żywiących się skrzekiem i kijankami, przyczyniając się do zwiększenia szansy przetrwania płazów.

Oczka sąsiadujące z obszarami podmokłych łąk i z ekosystemami leśnymi stanowią element sieci korytarzy ekologicznych, przez które swobodnie mogą migrować nie tylko płazy, ale także wiele innych zwierząt. Rozprzestrzenianie się, możliwość wymiany genów i normalny rozwój populacji zachodzi jedynie przy zachowaniu sieci odpowiednio blisko położonych zbiorników wodnych. Odległość między nimi nie może przekraczać granic swoistych dla danego gatunku. Dla traszek dystans ten wynosi zaledwie 0,4 km, dla ropuchy szarej 2,2 km. Dlatego rolę mokradeł w ochronie różnorodności przyrodniczej należy zawsze rozpatrywać w kontekście bardziej złożonych układów krajobrazowych.

Wiele grup i gatunków zwierząt, podobnie jak płazy, powiązana jest z kilkoma typami środowisk, zarówno wodnych, jak i lądowych. Dla ich zachowania konieczna jest kompleksowa ochrona mozaiki środowisk obejmującej zarówno mokradła, jak i ekosystemy zupełnie niemokradłowe. Klasycznym przykładem tego zagadnienia jest żółw błotny zasiedlający różnego typu niewielkie zbiorniki wodne, lecz składający jaja na lądzie, na suchych, piaszczystych wyniesieniach, nieraz w znacznej odległości od wody. Dowiedziono, że w wielu przypadkach kluczowym czynnikiem odpowiadającym za zanikanie lokalnych populacji tego gatunku było właśnie zalesianie miejsc lęgów. Podobnie funkcjonowanie populacji wielu gatunków ptaków drapieżnych ściśle powiązanych pokarmowo z terenami podmokłymi zależy od stanu zupełnie innych środowisk - stanowisk lęgowych, często leżących w znacznej odległości od żerowisk.

Dla utrzymania dużej różnorodności gatunkowej ptaków szczególnie cenne są zbiorniki wodne otoczone pasem szuwarów i zarośli wierzbowych. Optymalne siedliska tworzą pasy szuwarów o szerokości co najmniej 10 m. Istotne jest, aby pośród zwartej roślinności znajdowały się powierzchnie otwartego lustra wody, a od strony lądu występowały krzewy i drzewa.

Fauna mokradeł kojarzy się przeważnie z dużymi ssakami lub ptakami, ewentualnie płazami. Tymczasem, jeśli weźmiemy pod uwagę liczbę gatunków, to kręgowce reprezentujące wymienione wcześniej grupy zwierząt, stanowią zaledwie nikły procent fauny terenów podmokłych. Znacznie większe bogactwo i różnorodność reprezentują zwierzęta bezkręgowe. Jedna tylko rodzina w rzędzie muchówek - ochotkowate *Chironomidae*, liczy sobie 600 gatunków, a więc tyle, ile wszystkie, spotykane na naszych mokradłach kręgowce. Niewielkie pajęczaki wodopójki są w naszych wodach reprezentowane przez blisko 400 gatunków, zróżnicowanie ich jest więc znacznie większe niż zróżnicowanie ptaków.

Widelnice *Plecoptera*	110
Ważki *Odonata*	70
Jętki *Ephemeroptera*	120
Chruściki *Trichoptera*	250
Pluskwiaki różnoskrzydłe *Heteroptera*	62
Muchówki *Diptera*	2000
Chrząszcze *Coleoptera*	600
Ślimaki *Gastropoda*	50
Małże *Bivalvia*	28
Wieloszczety *Oligochaeta*	100
Pijawki *Hirudinea*	27
Wioślarki *Cladocera*	80
Widłonogi *Copepoda*	120
Małżoraczki *Ostracoda*	350

Przybliżona liczebność gatunków wybranych grup zwierząt zasiedlających mokradła Polski.

Zróżnicowanie fauny terenów podmokłych to także olbrzymia różnorodność form ekologicznych i rozmiarów zwierząt. Zwierzęta zasiedlające środowisko wodne mogą swobodnie unosić się w toni wodnej - wówczas zaliczamy je do planktonu, przemieszczać się w sposób aktywny (*neston*) czy zasiedlać różne środowiska na dnie zbiornika (*bentos*). Wyspecjalizowana grupa gatunków żyjąca i poruszająca się czynnie po błonie powierzchniowej to *pleuston*. Każda z tych grup jest oczywiście zróżnicowana pod względem wielkości, np. w obrębie bentosu wyróżniamy mikrobentos (do 0,5 mm długości - pierwotniaki, drobne wrotki), mezobentos (od 0,5 do kilku mm - nicienie, wirki, wrotki, skorupiaki, larwy skąposzczetów i drobnych owadów) oraz makrobentos (skąposzczety, wieloszczety, mięczaki, skorupiaki, larwy dużych owadów i kręgowce).

Warto również uświadomić sobie bogactwo ilościowe fauny bezkręgowców. Na przykład na jednym metrze kwadratowym torfowiska żyć może do 10 000 skoczogonków *Colembolla*, w jednej próbie wody pobranej ze starorzecza znaleźć można do kilku tysięcy zwierząt bezkręgowych reprezentujących kilkanaście rzędów i kilkadziesiąt gatunków. W przeciętnym mokradle żyje kilkaset, a czasem ponad 1000 gatunków zwierząt - wiele z nich to gatunki rzadkie i zagrożone.

Warto przeczytać:

Dobrowolski K.A., Lewandowski K (Eds.). 1998. Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce. Oficyna Wydawnicza Instytutu Ekologii PAN. • Engelhardt W. 1998. Flora i fauna wód śródlądowych - przewodnik. Multico, Warszawa. • Głowaciński Z. (Ed.). 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL. Warszawa • Gromadzki M., Dyrcz A., Głowaciński Z., Wieloch M. 1994. Ostoje ptaków w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk. • Reichholf J. 1998. Tereny wilgotne. Leksykon przyrodniczy. GeoCenter, Warszawa. • Stańczykowska A. 1979. Zwierzęta bezkręgowe naszych wód. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.

3.5. Kulturowa rola mokradeł

Mokradła są nie tylko elementami zwiększającymi różnorodność biologiczną, ale zazwyczaj wzbogacają także lokalną przestrzeń kulturową. Nie tylko stanowiska cennych gatunków i ekosystemów, ale również zabytki kultury materialnej i elementy kultury niematerialnej w krajobrazie niżowej Polski bardzo często koncentrują się w układach mokradłowych lub w ich pobliżu.

3.5.1. Toponimia związana z mokradłami

Mokradła różnych rodzajów - bagna, jeziora i rzeki - są obiektami terenowymi, które najczęściej posiadają lub posiadały nazwy własne. Określeń związanych z mokradłami jest na wielu obszarach znacznie więcej niż wszystkich innych nazw. Mokradła bywają więc często "osnową" sieci nazewnictwa miejscowego.

W wielu rejonach Polski dawne nazewnictwo lokalne jest żywe. Zaledwie w kilku miejscach przeprowadzono specjalistyczne studia w tym zakresie i za każdym razem dowodziły one, że zasób nazw jest bardzo bogaty.

Na ziemiach Polski zachodniej i północnej przesiedlenia ludności po II wojnie światowej doprowadziły do zerwania tradycji nazewniczych, pozostał jednak zapis dawnej toponimii na starych mapach i w innych dokumentach historycznych. Dawne niemieckie nazwy w większości przypadków dają się odczytać, zidentyfikować, przetłumaczyć na język polski i wprowadzić powtórnie do użytku. Bogactwo zasobu nazw, jaki w ten sposób można uzyskać, jest z reguły nie mniejsze niż zasób nazw współcześnie używanych na innych terenach. Na przykład w środkowej części Puszczy Drawskiej udało się odtworzyć ponad 1000 historycznych nazw terenowych.

3.5.2. Podania i legendy związane z mokradłami

Właśnie mokradła - jeziora, rzeki i bagna - są miejscami, z którymi związane są najczęściej różne podania i legendy. Szczególnie Europa na północ od Karpat obfituje w takie opowieści. Wynikło to z jednej strony z dużej liczby mokradeł, z drugiej natomiast przyczyną była niemożność ujarzmienia przyrody w takim miejscu. Powszechna nieumiejętność pływania powodowała, że jeziora i rzeki były dla wielu całkowicie niepoznawalne, niosły natomiast zagrożenie, mieszkały w nich topielice, rusałki,wodniki i inne podobne stwory, mające swoje trwałe miejsce w przesądach i opowieściach ludowych. Również poważni twórcy sięgali do postaci, niebezpieczeństw i atmosfery tajemniczości otaczającej mokradła. Mickiewicz uwiecznił w poezji Jezioro Świteź, Słowacki związał "Balladynę" z Jeziorem Gopło i jego mieszkanką - Goplaną. Nieprzebyte bagna ze swoją przyrodą były w tradycji ludowej miejscem, gdzie "lęgło się złe", a wstęp do niego miały tylko czarownice, tam właśnie zdobywające tajemne zioła. Ma to zresztą swoje uzasadnienie, ponieważ obecnie już wiemy, że wiele gatunków roślin rosnących na terenach podmokłych ma istotne właściwości lecznicze.

Na terenach Białorusi i krajów przybałtyckich powstało dużo opowieści, w których bagna sprzyjają okolicznym mieszkańcom, są natomiast wrogie dla najeźdźców. Tam wła-

śnie tubylcza ludność szukała schronienia, ponieważ obcy bez znajomości terenu nie mógł bezpiecznie ich przebyć.

Wielu malarzy dziewiętnastowiecznego realizmu, jak np. Francuz Gustave Coubert, czy Rosjanin Iwan Szyszkin, znajdowało w mokradłach najlepsze krajobrazy dla swojej twórczości.

3.5.3. Mokradła jako miejsca dawnej aktywności ludzkiej

Ekosystemy mokradłowe w wielu przypadkach były miejscami dawniej użytkowanymi przez człowieka. Choć dziś często należy to do historii, pozostały materialne ślady.

Wiele torfowisk to miejsca dawnej eksploatacji torfu, np. do celów opałowych. Na Pomorzu niemal na każdym torfowisku znajdują się mniej lub bardziej zarosłe potorfia - ślady dawnej eksploatacji. Miejsca takie, skądinąd interesujące jako przykłady wtórnej sukcesji roślinności, są pamiątkami dawnych systemów gospodarowania.

W regionach, w których torfowisk było dużo (Polesie, Słowińskie Błota, torfowiska orawskie i nowotarskie), powstały całe zespoły elementów kultury materialnej i niematerialnej, związane z eksploatacją torfu. Składają się na nie np.: narzędzia i urządzenia do kopania i transportu torfu, a także tradycyjne metody i techniki eksploatacji.

Rzeki - zwłaszcza średniej wielkości - były dawniej powszechnie wykorzystywane jako źródło energii napędzającej młyny lub inne niewielkie zakłady przemysłowe - np. tartaki. Szczyt takiego wykorzystania wód płynących datuje się na przełom XVIII i XIX wieku. Np. tylko w dorzeczu Warty zanotowano kilkaset lokalizacji dawnych młynów.

Od początków XX wieku na rzekach zakłada się elektrownie wodne. Mimo, że silnie wpływają one na środowisko przyrodnicze rzeki, są unikatowymi i cennymi zabytkami techniki. W wielu przypadkach zastosowano w nich oryginalne rozwiązania techniczne (np. doprowadzenia wody kanałem i rurociągiem - Dolina Słupi).

Rzeki od dawna były wykorzystywane jako szlaki transportowe. Powszechny kiedyś spław drewna pozostawił ślady w postaci systemów bindug (miejsc, gdzie gromadzono drewno do spławu i formowano tratwy), a także niekiedy innych urządzeń - portów flisackich, pochylni do przeprowadzania tratew przez zapory elektrowni wodnych itp. Mimo, że spław został już dziś niemal zupełnie zarzucony, związane z nim miejsca i urządzenia są widoczne w terenie.

Przejawem ludzkiej aktywności są także stawy rybne. Pamiątką odpowiednich systemów gospodarowania jest np. ich układ. Do najstarszych należy tzw. układ paciorkowy - ciąg stawów w dolinie małego cieku wodnego.

3.5.4. Dawne systemy hydrotechniczne jako zabytki techniki

W wielu miejscach zachowały się resztki budowanych systemów nawadniających lub odwadniających, ewentualnie prowadzących wodę do zaspokojenia innych potrzeb ludzkich. Niekiedy imponują one pomysłowością zastosowanych rozwiązań technicznych lub skalą przedsięwzięcia.

Pospolity w dolinach wielu rzek Pomorza był np. stokowo-grzbietowy system nawadniania łąk, składający się z kanału, który odgałęział się od rzeki i biegł równolegle do niej, jednak z nieco mniejszym spadkiem, tak że pomiędzy kanałem a rzeką powstawała różnica poziomów. Z kanału prowadzonego zwykle pod zboczem doliny, woda była rozprowadzana przez sieć rowów na łąki leżące między kanałem a rzeką. Inna, „grzebieniasto" zazębiona z pierwszą, sieć rowów zbierała wodę i odprowadzała ją do głównego cieku. W efekcie tak wy-

Ryc. 3.6. Dawny system nawadniania łąk w dolinie Płocicznej (obecnie Drawieński Park Narodowy) - obraz na mapie topograficznej z końca XIX wieku. Woda była prowadzona kanałem biegnącym równolegle do koryta rzeki, po zboczu doliny i z niego rozprowadzana na łąki.

muszonego, stałego przesiąkania wody przez podłoże łąki, uzyskiwano siedliska o właściwościach żyznych siedlisk łęgowych nawet na utworach piaszczystych.

Okazałe resztki takich systemów zachowały się np. w okolicach Czerska (z akweduktem przeprowadzającym wody kanału ponad poziomem rzeki na drugą stronę doliny), w Drawieńskim Parku Narodowym (z imponującym kanałem prawie 30 km długości) i w dolinie Łeby (ostatni w skali Polski i Niemiec funkcjonujący do dziś system tego typu). Podobne rozwiązania znaleźć można w bliskości innych większych cieków.

W dolinach dużych rzek charakter zabytków techniki mają układy polderów wraz ze związanymi z nimi kanałami i przepompowniami. Olbrzymi system tego typu obejmuje całe Żuławy Wiślane, zachował się też w dolinie Warty, w okolicach Słońska i Kostrzyna, wraz z zabytkowymi urządzeniami przepompowni. W kilku miejscach zachowały się dawne wodociągi wiejskie, niektóre o unikatowych rozwiązaniach technicznych. W miejscowości Głusko w Puszczy Drawskiej woda z jeziora była tłoczona do zbiornika na wzgórzu górującym nad osadą przy pomocy pompy napędzanej kołem wodnym pracującym dzięki różnicy poziomów wód między stawami rybnymi. W Chociminie (pow. Koszalin) wodę ze źródła intensywnie bijącego w lesie na zboczu doliny ujmowano i pompowano do zbiornika na szczycie wzniesienia na zasadzie tzw. tarana hydraulicznego: urządzenia wykorzystującego wzrost ciśnienia w strumieniu cieczy przy nagłym, cyklicznym zamykaniu zaworu odpływowego. Zachowane resztki obydwu urządzeń należą dziś do cennych zabytków techniki.

3.5.5. Przykłady najbardziej typowych zabytków kultury związanych z mokradłami i systemami hydrotechnicznymi

Rodzaj	Źródła informacji o nich	Możliwości działania na rzecz ich ochrony i wykorzystania
Dawne nazewnictwo terenowe	Pamięć ludzka Dawne mapy topograficzne Dawne mapy katastralne Dawne dokumenty leśne i inne dokumenty gospodarcze Dawne przewodniki turystyczne	Kontynuować używanie lub przywrócić do używania Wprowadzić na mapy turystyczne i do przewodników turystycznych Popularyzować w innych publikacjach, np. opublikować katalog miejscowych nazw terenowych lub mapę nazewniczą Wykorzystywać jako nazwy przyrodniczych obiektów chronionych Wprowadzić do dokumentów gospodarczych (np. na mapy gospodarcze) i do stosowania w praktyce gospodarczej
Podania i legendy związane z miejscami	Pamięć ludzka Lokalne publikacje z zakresu etnografii (współczesne i historyczne) Dawne przewodniki turystyczne	Popularyzować
Lokalizacje dawnych młynów, tartaków itp.	Ślady terenowe: rozwidlenie kanału cieku - istnienie młynówki (może być zarośnięta i ujawniać się tylko jako wilgotne, podłużne zagłębienie terenu Ruiny spiętrzenia wody Pozostałości „stawu młyńskiego" w formie zabagnień przy rzece Ruiny zabudowań przy rzece Rośliny związane z człowiekiem (na niżu np. śnieżyczka przebiśnieg) na stanowiskach przy rzece Nazwa Młyn, Piła (Mühle, Schneidemühle) w miejscowym nazewnictwie terenowym Obraz na dawnych mapach topograficznych	Możliwe uwidocznienie, oznakowanie obiektu, promocja jako lokalnej atrakcji turystycznej Dla drobnych spiętrzeń i dawnych stawów młyńskich można rozważyć ich odtworzenie, najlepiej w formie płytkich rozlewisk
Miejsca dawnej eksploatacji torfu	Ślady terenowe: zagłębienia na torfowiskach o regularnym, zwykle prostokątnym kształcie i ostrych krawędziach, zwykle zarośnięte roślinnością bardziej wilgociolubną niż reszta torfowiska (np. mszar z turzycą dzióbkowatą, skupienia czemrzeni błotnej) Obraz na dawnych mapach topograficznych	Pozostawić do dalszego samorzutnego zarastania - obraz spontanicznej sukcesji roślinnej.
Lokalizacje dawnych bindug	Ślady terenowe: polanki nad rzeką, najczęściej o prostokątnym kształcie Zerodowane zbocze opadające do rzeki Roślinność zbocza opadającego do rzeki inna niż lokalnie typowa roślinność na zboczu doliny Obraz na dawnych mapach topograficznych	Można uwidocznić, odpowiednio kształtując szatę roślinną (nie zalesiać polanek; można wykorzystać je jako miejsca biwakowe); promować jako lokalną atrakcję turystyczną
Dawne stawy	Ślady terenowe: zabagnienia przedzielone wyraźnymi, regularnymi groblami, często np. w układzie jaciorkowym wzdłuż cieku Resztki urządzeń spiętrzających wodę Historyczna toponimia Obraz na dawnych mapach topograficznych	Można rozważyć ich odtworzenie, najlepiej jako płytkich rozlewisk. Niekiedy celowa kontynuacja tradycyjnej gospodarki rybackiej, jednak przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska (czystość wód) i tak, by nie powodować konfliktu z cennymi gatunkami zwierząt (wydra, bielik, kormorany)
Dawne systemy prowadzące wodę	Ślady terenowe: rowy o ciągłym niewielkim spadku (odróżnienie od elementów obronnych, np. rowów przeciwczołgowych, które na różnych odcinkach mają spadek w różnych kierunkach) Rowy i nasypy biegnące po zboczu doliny rzecznej Pozostałości ujęć w źródłach (betonowe studzienki, metalowe rury) Obraz na dawnych mapach topograficznych	Można uwidocznić, oznakować, wykorzystać jako element dydaktyczny (objaśnienie działania systemu)

3.5.6. Źródła informacji o kulturowych walorach mokradeł

Podstawowym źródłem informacji o związanych z mokradłami zabytkach kultury materialnej są ich ślady terenowe. Wszystkie intrygujące rowy, resztki budowli itp. mogą być analizowane pod kątem swojej dawnej funkcji. Pomocą w takiej analizie są wywiady z miejscową ludnością, a także źródła historyczne, o których mowa dalej.

Nieocenionym materiałem źródłowym są stare mapy, zwłaszcza wielkoskalowe mapy topograficzne. Pod koniec XIX w. dla wszystkich ziem obecnej Polski opracowano generację takich map w dużych skalach: 1:25 000 (Prusy, Austria) i 1:21 000 (tzw. półwiorstówka; Rosja). Zdjęcie topograficzne zostało powtórzone w latach 20. i 30. XX wieku. Te wielkoskalowe mapy z wymienionych wyżej dwóch przekrojów czasowych są dziś podstawowym dokumentem umożliwiającym odtwarzanie dawnych stosunków przyrodniczych i gospodarczych. Mapy dziewiętnastowieczne zawierają więcej informacji o najstarszych młynach, tartakach itp., już bowiem od około 1850 r. rozpoczął się proces ich likwidacji i zaniku. Mapy z XX w. są zwykle nieco dokładniejsze, zawierają więcej historycznych nazw terenowych i informacje o nowszych obiektach.

Zbiory historycznych map topograficznych, o różnym jednak stopniu kompletności znajdują się w działach kartografii większości bibliotek. Na przykład kompletny zbiór map w skali 1:25 000 z lat 80. i 90. XIX w. dla ziem Polski zachodniej i północnej posiada Biblioteka Uniwersytecka w Poznaniu. Dla tego samego terenu reprinty nowszych map, z lat 30. XX w. można kupić w Instytucie Geodezji w Berlinie; w Polsce są także firmy świadczące usługi pośrednictwa w tym zakresie.

Warto przeczytać:

Ważniejsze zbiory dawnych map topograficznych w Polsce: • Biblioteka Jagiellońska w Krakowie, al. Mickiewicza 22; • Instytut Geodezji UJ, Kraków, Grodzka 64; • Biblioteka Czartoryskich, Muzeum Narodowe, Kraków, Św. Marka 17; • Biblioteka Główna UAM, Dział Kartografii, Poznań, Ratajczaka 38/40; • Instytut Geografii UAM, Poznań, Fredry 10; • Biblioteka Kórnicka PAN, Kórnik Zamek; • Instytut Geografii UMK, Toruń, Fredry 8; • Instytut Geologiczny, Warszawa, Rakowiecka 4; • Biblioteka Narodowa, Warszawa, pl. Krasińskich 3/5; • Instytut Geografii UW i PAN, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30; • Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, pl. Uniwersytecki 1; • Biblioteka Zakładu Naukowego im. Ossolińskich PAN, Wrocław, Szewska 37; • Biblioteka Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk, ul. Wałowa 15.

Zakup map topograficznych Ziem Zachodnich (Śląska, Polski zachodniej i północnej) z lat 30. XX wieku załatwia się w Institute für Angewande Geodasie, Berlin, Stauffenbergstrasse 13, D-10785 Berlin. W Polsce reprinty tych map sprzedaje (ok. 20 zł/arkusz) firma Topmap: Chwarszczany 4, 74-407 Boleszkowice, tel. 095 7605402, http://www.republika.pl/topmap/

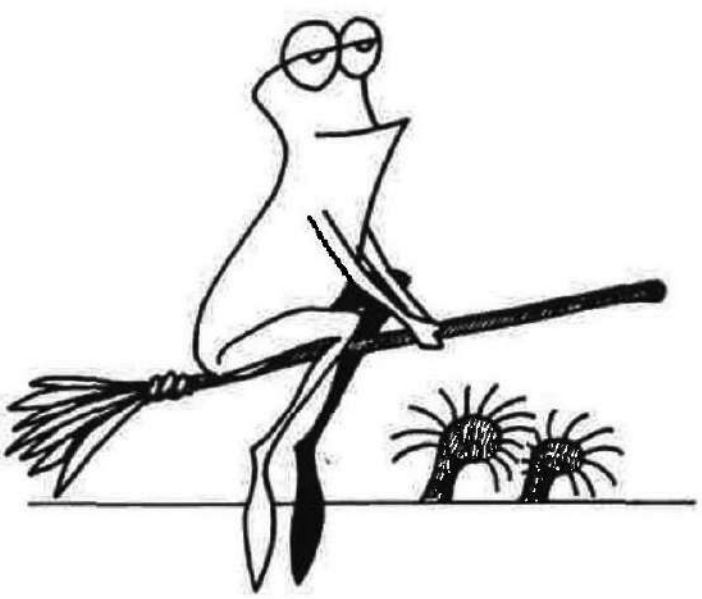
Znacznie trudniejsze, choć niekiedy bardzo efektywne, jest odnalezienie historycznych dokumentów gospodarczych, np. leśnych map drzewostanowych, operatów urządzeniowych, planów katastralnych i innnych. W przeciwieństwie do map, nie można podać reguły, gdzie

ich skutecznie szukać. Pojedyncze dokumenty tego typu są niekiedy w posiadaniu nadleśnictw, urzędów bądź (częściej) indywidualnych pasjonatów. Większe zasoby, często jednak nieskatalogowane, mogą znajdować się w zbiorach archiwów państwowych.

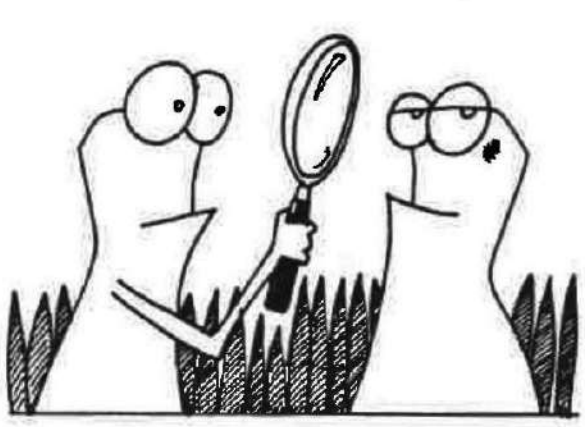
Podstawowe źródło informacji o dawnym nazewnictwie terenowym, to wywiad z miejscową ludnością. Nawet tam, gdzie ciągłość kulturowa została przerwana w wyniku przesiedleń, zadziwiająco wiele nazw przetrwało w formie tłumaczeń lub zniekształceń. Wiele nazw można odczytać z dawnych map topograficznych i dokumentów historycznych, o których mowa wcześniej.

Warto przeczytać:

Przykładowe publikacje monograficzne dotyczące nazewnictwa terenowego: • Lipniacki W. 1977. Nazwy terenowe Kniei Bukowej. Ziemia (1977) 133-150 • Zaręba R. 1977. Nazwy uroczysk, puszcz, borów i lasów w Polsce. Czasopismo Geograficzne, 38.1:25-31.



4. METODY BADANIA I DIAGNOZOWANIA MOKRADEŁ



4.1. Rozpoznanie morfologii

Tylko pozornie „mokradło jakie jest, każdy widzi". Skuteczne rozpoznanie każdego ekosystemu wymaga rozpoznania jego morfogii, która nie zawsze jest widoczna na pierwszy rzut oka. Trudności dotyczą tu przede wszystkim jezior i innych zbiorników wodnych - dla których kluczowe znaczenie ma ukryta pod powierzchnią wody morfologia misy jeziornej, jak i torfowisk - w przypadku których kluczowe znaczenie ma kształt (wysokość względna) powierzchni torfowiska, nawet z dokładnością do centymetrów.

W przypadku badania morfologii misy jeziornej współcześnie stosuje się prawie wyłącznie badanie echosondą w połączeniu z odbiornikiem nawigacji satelitarnej GPS. Dawne metody sondowania jezior ręcznymi sondami z łódki lub z lodu, przy jednoczesnym namierzaniu się do wcześniej wytyczonych transektów, niemal całkowicie odeszły już w przeszłość.

Morfologię dna dużych rzek bada się tak samo jak jezior. W przypadku mniejszych rzek praktyczne jest sondowanie ich tyczką.

Jedynym skutecznym sposobem przeanalizowania morfologii powierzchni torfowiska jest precyzyjna niwelacja przeprowadzona metodami geodezyjnymi. Wystarczy do tego zwykły niwelator i łata (przy pomocy których można przeprowadzić i zniwelować kilka transektów przecinających obiekt), możliwe jest także użycie wyrafinowanego sprzętu geodezyjnego, działającego np. na zasadzie pomiaru laserowego.

4.2. Rozpoznanie uwarunkowań hydrologicznych

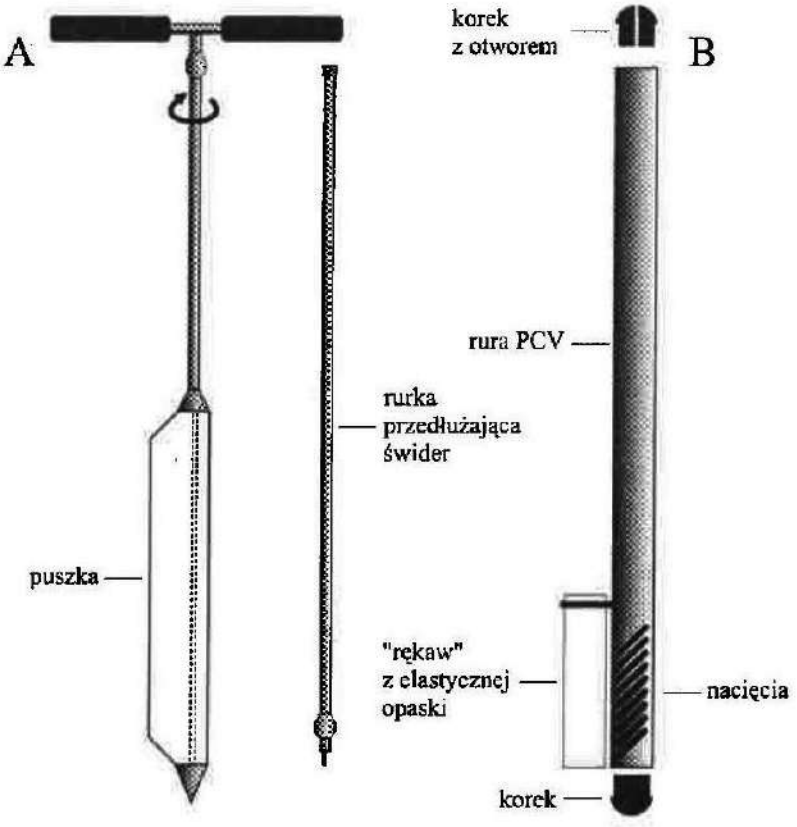
Podstawowy element wiedzy o każdym mokradle to hydrologiczne uwarunkowania jego funkcjonowania. Dla ochrony każdego obiektu niemal zawsze niezbędna jest odpowiedź na pytania:

- skąd pochodzi woda zasilająca mokradło?
- jaka jest zmienność uwodnienia mokradła w cyklu rocznym lub/i wieloletnim?

Odpowiedź na pytanie o zmienność warunków wodnych w czasie tylko w bardzo grubym przybliżeniu i z niewielką wiarygodnością może być dana na podstawie jednorazowej obserwacji. Pomocne w tym mogą być ślady poziomu lub przepływu wody, np. ślady na drzewach, ślady przepływu na przepustach itp. Bardziej wiarygodne rozpoznanie zagadnienia wymaga

długotrwałych obserwacji. Dla ich wykonania instaluje się najczęściej proste urządzenia pomiarowe, jak łaty i piezometry.

Łata do obserwacji poziomu wody to pionowo umieszczona listwa z podziałką, z której odczytuje się poziom jeziora lub cieku. Zazwyczaj umieszcza się ją tak, by zero podziałki wypadło poniżej najniższego poziomu wody. Umieszczoną na stałe w terenie łatę można zastąpić zastabilizowanym w jakikolwiek sposób reperem (pręt wbity w podłoże), do którego podczas każdej obserwacji domierza się badany poziom wody przy użyciu łaty przenośnej, metodą niwelacji prowadzonej niwelatorem geodezyjnym lub ewentualnie ustawionym „na poziom" wysokościomierzem leśnym.



Ryc. 4.1. Świder torfowy (A) i piezometr (B)

Piezometr to proste urządzenie do pomiaru poziomu wody w gruncie, np. w torfie. Jest to nic innego, jak rurka na stałe umieszczona w gruncie, w której zbiera się woda przez wykonane w niej nacięcia lub otwory. Najprostszą metodą wykonania piezometru jest zakupienie rurki PCV przeznaczonej do osłony instalacji elektrycznych, o średnicy 2-3 cm, i wykonanie piłką do metalu nacięć w części, która będzie w ziemi. Aby otwory lub nacięcia nie zatkały się w czasie umieszczania piezometru w gruncie, nakładamy uszyty z opaski elastycznej (dostępna w każdej aptece) rękaw. Koniec rurki wraz z zaszytym jednostronnie rękawem zakorkowujemy. Do tego celu służyć może kawałek uciętego drewna czy korka od wina lub wszelkie inne materiały, które nie będą rozpuszczać się w wodzie i zmieniać wyników pomiarów. Drugi koniec rękawa, taśmą izolacyjną przyklejamy do rurki. Tak przygotowany piezometr można umieścić w ziemi, wcześniej wykonując (np. świdrem torfowym) odpowiedniej średnicy otwór. Część wystającą ponad powierzchnię należy zakorkować, bowiem padający deszcz zniekształca wyniki pomiarów, a urządzenie może okazać się śmiertelną pułapką dla wielu zwierząt. Zabezpieczenie otworu piezometru nie może być szczelne, gdyż nie napełni się on wodą! Koszt przygotowania piezometru o długości ok. 1,5 m, nie przekraca 4 zł.

Poziom wody oraz parametry fizykochemiczne możemy badać z różnych poziomów gleby czy torfowiska. Wystarczy tylko odpowiedniej długości piezometr. Jeżeli chcemy np. badać wodę na głębokości 2 m, wtedy nacięcia w rurce PCV (tzw. filtr) wykonujemy na długości ok. 20-25 cm i naciętym końcem umieszczamy ją w otworze o głębokości 2 m. Zanim wykonamy

pomiary, należy co najmniej raz wybrać i wylać wodę po napełnieniu piezometru. Dopiero po kolejnym napełnieniu możemy pobierać wodę do pomiarów.

Praktyczna wskazówka dotyczącą wykonania i montażu piezometrów - nie wykonujmy ich z materiałów drogich i zbyt rzucających się w oczy, jednocześnie instalujmy je tak, abyśmy sami nawet po kilku latach do nich trafili. Uwaga ta nie dotyczy wyłącznie niebezpieczeństwa kradzieży piezometrów; urządzenia te cieszą się także bardzo dużym zainteresowaniem zwierzyny leśnej (zgryzanie i czochranie to ulubione zajęcie dzików).

Poziom wody wewnątrz rurki (odnoszony do powierzchni gruntu) odczytuje się wkładając do rury linijkę. W praktyce badając poziom wód w torfowisku najczęściej umieszcza się kilka piezometrów, wzdłuż tzw. transektu - linii przecinającej badany obiekt. Zarówno wykonanie linii piezometrów, jak i prowadzenie obserwacji poziomu wody jest łatwe i wykonalne nawet "chałupniczymi" metodami.

W przypadku cieków istotnym ich parametrem hydrologicznym jest nie tylko poziom wody, ale i przepływ. Jego zmierzenie nie jest proste. Praktycznie jedyną stosowaną w praktyce metodą jest pomiar tzw. młynkiem hydrometrycznym, urządzenie to jest jednak drogie i trudno dostępne. Inne opisywane w podręcznikach hydrologii metody - np. przelewowa, pływakowa itp. - albo nadają się do zastosowania w bardzo sprzyjających warunkach, albo pozostają wyłącznie w sferze teorii.

Gdy jednak uda się kilkakrotnie zmierzyć przepływy cieku w profilu, w którym obserwuje się poziom wody, można wykreślić zależność przepływu od poziomu (jest to tzw. krzywa konsumcyjna) i dalej się nią posługiwać.

Generalnie im częstsze są obserwacje zmiennych w czasie elementów hydrologicznych, tym lepiej. Obserwacje prowadzone rzadziej niż co miesiąc praktycznie mijają się z celem. Ważna jest regularność, systematyczność oraz jasny i przejrzysty sposób gromadzenia materiałów z obserwacji.

Odpowiedź na pytanie o pochodzenie zasilającej mokradło wody w wielu przypadkach jest oczywista, znacznie częściej jednak bywa niełatwa. Szczególnie trudne bywa rozpoznanie zasilania podziemnego.

W pierwszym przybliżeniu: większy odpływ wody z niewielkiego mokradła, do którego nie ma dopływu (np. strumień wypływający z torfowiska) sugeruje zasilanie wodami podziemnymi. O tym samym świadczy oczywiście obecność widocznych na powierzchni źródeł i wysięków. O typie zasilania torfowiska wodą świadczą też obserwacje poziomu wody w piezometrach. Czasami już po umieszeniu piezometru obserwuje się szybkie podnoszenie poziomu wody, nawet aż do jej wypływu pod ciśnieniem na powierzchnię. Jest to oczywiście dowód zasilania źródliskowego. Jeżeli zaobserwowane w piezometrach i odniesione do określonego precyzyjną niwelacją poziomu lustro wody w torfowisku jest wypukłe, sugeruje to zasilanie opadowe, jeżeli płaskie - zasilanie fluwio- lub topogeniczne, jeżeli wklęsłe (tj. najwyższe przy brzegach) - zasilanie źródliskowe. Wiele mówi także różnica poziomu wody w dwóch umieszczonych obok siebie piezometrach wbitych jednak na różną głebokość (np. 50 i 100 cm). Jeżeli poziom wody w umieszczonej głębiej rurce jest wyższy, sugeruje to zasilanie wodą "od spodu".

Warto przeczytać:

"Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych" pod red. M. Gutry-Koryckiej i H. Werner-Więckowskiej (1996).

4.3. Ocena florystyczna

Jedną z podstawowych informacji o mokradle jest jego flora, to znaczy lista gatunków roślin, jakie na nim rosną. Lista taka daje przynajmniej wstępny obraz charakteru mokradła. Istotne jest jednak, by była możliwie kompletna - to znaczy zawierała wszystkie rośliny rosnące na mokradle (w przeciętnych warunkach przynajmniej kilkadziesiąt gatunków), a nie tylko kilka tych, które potrafimy rozpoznać. Jej zestawienie wymaga oczywiście znajomości gatunków i umiejętności ich rozpoznania w rozmaitych stadiach fenologicznych. Wiedzę tę zdobywa się w praktyce przez dłuższy czas. Pomocne są klucze, albumy i atlasy do rozpoznawania roślin.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Szczególnie pomocne są pozycje: L. Rutkowski 1998. • *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. Wydany w 1998 r., jest obecnie podstawową pozycją polskojęzyczną służącą oznaczaniu roślin. Nie zawiera żadnych rysunków - dla amatora do zastosowania wyłącznie z atlasem, np. rysunkowym Rothmalera lub fotograficznym Haeuplera • W. Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland. Klasyczny niemiecki czterotomowy klucz, podstawowa pomoc większości profesjonalnych florystów. Zawiera całą florę zachodniej Polski. Szczególnie ważny jest tom 3 - atlas zawierający rysunki wszystkich ujętych w kluczu roślin ze wskazaniem cech diagnostycznych. • H. Haeupler, Th. Muer Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Fotograficzny atlas wszystkich gatunków flory Niemiec (i w praktyce wszystkich gatunków zachodniej Polski), bardzo dobrze opracowany. • Kłosowski S., Kłosowski G. 2001. Rośliny wodne i bagienne. Multico, Oficyna Wydawnicza, Warszawa. Świetny pod względem edytorskim album-przewodnik (ponad 1000 barwnych fotografii) po roślinach zbiorowisk wilgotnych i wodnych.

Szersze przykłady wyspecjalizowanych urządzeń do pobierania roślin wodnych z dna zbiorników wodnych podaje np. opracowanie "Botanika dla limnologów i rybaków" S. Bernatowicza i P. Wolnego.

W przypadku niektórych typów mokradeł - np. ekosystemów wodnych - zebranie porastających je roślin może nie być proste. Oprócz stosowanej w badaniach z dużym powodzeniem metody nurkowania, stosuje się stalowe kotwiczki (często dodatkowo oplecione drutem), służące do wyciągania roślin wodnych.

W praktyce do wstępnej waloryzacji i oceny mokradeł wystarcza znajomość wybranych, łatwo rozpoznawalnych gatunków roślin stanowiących "indykatory wartości przyrodniczej". Należą do nich np. gatunki chronione w Polsce i niektóre inne. Można przyjąć, że następujący minimalny zestaw gatunków powinien być dobrze znany każdemu, kto przystępuje do jakiejkolwiek analizy mokradła: rosiczka, bagno, borówka bagienna, modrzewnica, bagnica torfowa, turzyca bagienna, torfowce, kłoć wiechowata, czerwone storczyki z rodzaju *Dactylorhiza*, mieczyki, pełnik, mech *Helodium blandowii*, mech *Paludella squarrosa*.

Na większych mokradłach cenne informacje zdobywa się kartując rozmieszczenie najcenniejszych gatunków roślin. W biotopach rozległych mokradeł najskuteczniejszą, a często jedyną skuteczną metodą lokalizacji stanowiska jest odbiornik GPS.

4.4. Rozpoznanie roślinności

Jeszcze precyzyjniejszą od analizy flory metodą opisania szaty roślinnej mokradła jest rozpoznanie typów fitocenoz je porastających. Typy te, zwane zbiorowiskami roślinnymi, to powtarzalne kombinacje gatunków roślin, związane z określonymi warunkami siedliskowymi. Podstawą rozpoznania zbiorowiska roślinnego jest spisanie wszystkich gatunków roślin występujących na jednorodnej powierzchni próbnej założonej w fitocenozie i ocenienie ich liczebności, najczęściej w umownej skali Braun-Blanqueta. Wymaga to oczywiście umiejętności rozpoznania wszystkich rosnących na powierzchni gatunków, pominięcie nawet jednego z nich może podważyć sens zastosowania metody. Analiza tak sporządzonych list, tzw. zdjęć fitosocjologicznych, jest podstawą do rozpoznania zbiorowiska roślinnego.

Zbiorowiska roślinne (porównaj rozdział 2.2.) cechują się swoistą kombinacją gatunków i to ona, a nie najpospolitszy (dominujący) gatunek rośliny jest podstawą ich rozpoznania. Wprawdzie bardzo często (dotyczy to szczególnie zbiorowisk wodnych i mokradłowych) dominacja konkretnego gatunku decyduje, z jakim zbiorowiskiem mamy do czynienia, czasami jednak takie wnioskowanie byłoby mylące. Na przykład masowe występowanie trzciny nie przesądza wcale, że mamy do czynienia z szuwarem trzcinowym. Dominująca fizjonomicznie trzcina może maskować rzeczywiste zbiorowisko, np. mechowiskowe, a nawet mszarne.

Warto przeczytać:

Bardziej szczegółowe objaśnienie metody fitosocjologicznej, wraz z kluczami do rozpoznawania zbiorowisk roślinnych, opisami jednostek systemu fitosocjologicznego (syntaksonów) oraz indeksem gatunków charakterystycznych zawiera "Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski" autorstwa W. Matuszkiewicza. Warto sięgnąć również do innych źródeł fitosocjologicznych, zawierających niekiedy odmienne ujęcia zespołów, np. do: • Podbielkowski Z., Tomaszewicz H. 1996. Zarys hydrobotaniki. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa (obszerny opis zbiorowisk hydrofitów różnych zbiorników • Tomaszewicz H. 1979. Roślinność wodna i szuwarowa Polski. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego • Brzeg A. i Wojterska M. 2001. Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenie. In: Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego, przewodnik sesji terenowych 52 Zjazdu PTB.

Bardzo wiele informacji uzyskuje się sporządzając mapę zidentyfikowanych zbiorowisk roślinnych. Do jej wykonania bardzo przydatne jest zdjęcie lotnicze mokradła, najlepiej kolorowe i powiększone do skali 1:10 000 lub 1: 5000.

Zdjęcia lotnicze:

Zdjęcia takie można zamówić w Państwowym Przedsiębiorstwie Geodezyjno-Kartograficznym, ul. Jasna 2/4, skr. poczt. 372, 00-950 Warszawa.

4.5. Ocena faunistyczna

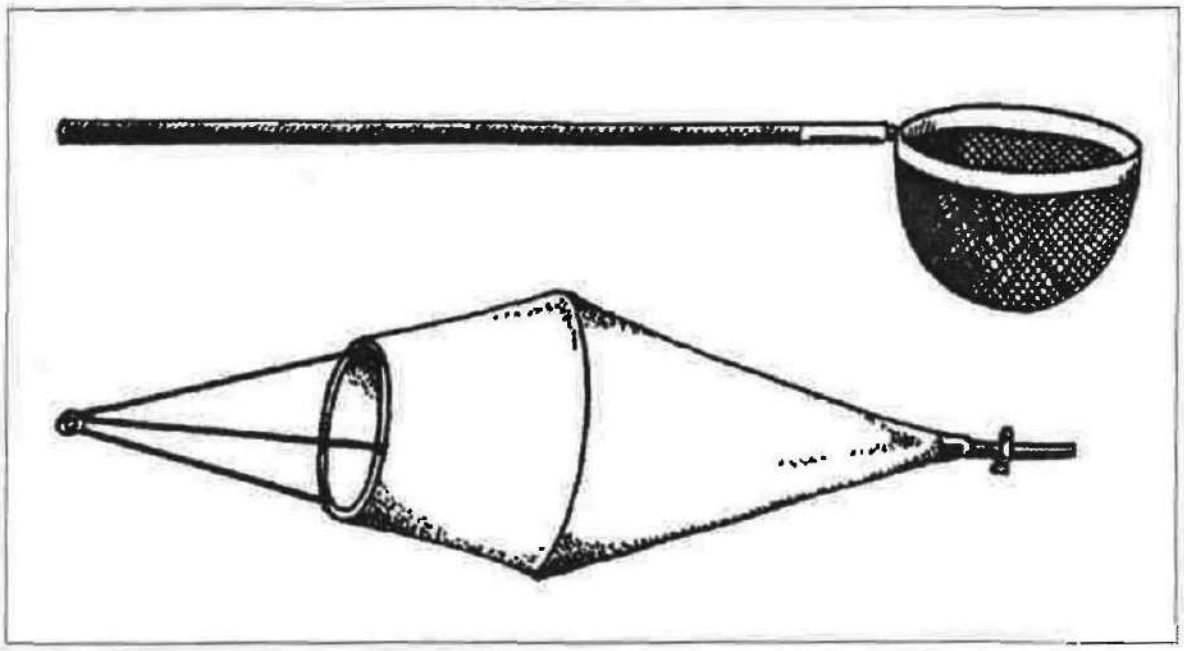
Metody obserwacji i identyfikacji gatunków są swoiste dla każdej grupy systematycznej, inaczej też są one obserwowane lub poławiane w różnych typach siedlisk mokradłowych. Faunistyczna waloryzacja mokradeł, jeśli w ogóle jest prowadzona, opiera się przeważnie na opisie kilku grup kręgowców, najczęściej ptaków i płazów, bardzo rzadko innych kręgowców lub wybranych grup bezkręgowców. W praktyce natomiast ogranicza się najczęściej do stwierdzenia występowania lub braku kilku powszechnie znanych gatunków - żurawia, żółwia błotnego, wydry, bobra, pstrąga potokowego. Musimy ponadto pamiętać, że stwierdzenie obecności danego zwierzęcia w obrębie mokradła, w odróżnieniu od roślin, nie zawsze jest dowodem na jego stałe występowanie. Zwierzęta mogą przemieszczać się na znaczne nieraz odległości.

Wstępna waloryzacja mokradeł na rozległych obszarach możliwa jest również na podstawie analizy występowania wybranych grup fauny, ukierunkowanej na poszukiwanie gatunków charakterystycznych, o dobrze poznanej ekologii, łatwych do rozpoznania, w miarę możliwości powszechnie znanych i lubianych. Gatunki takie mogą pełnić podwójną rolę: z jednej strony gatunków wskaźnikowych, z drugiej gatunków osłonowych lub parasolowych; ochrona ich siedlisk, łatwa do wprowadzenia i społecznie akceptowalna, przyczynia się do skutecznej ochrony całej biocenozy.

Faunistyczną waloryzację mokradeł prowadzić można także opierając się na specjalnie dobranym zestawie gatunków należących do jednej lub kilku grup, cechujących się wąską amplitudą ekologiczną, a jednocześnie stosunkowo łatwych do wykrycia i zlokalizowania. Najlepsze do tego celu są gatunki wydające w okresie godowym charakterystyczne głosy - ptaki i płazy. W praktyce wystarczy znajomość kilkunastu głosów zwierząt, aby na terenie gminy czy nadleśnictwa zlokalizować i wstępnie ocenić walory 80 - 90% najbardziej wartościowych mokradeł. Będą to np. torfowiska, na których co najmniej dwukrotnie w sezonie widziano lub słyszano żurawie albo obserwowano tokujące bekasy kszyki; kompleksy łąk, na których zidentyfikowano odzywające się derkacze lub kureczki nakrapiane, zbiorniki wodne, na których słyszano godujące kumaki lub rzekotki. Wystarczy więc znajomość kilku bardzo charakterystycznych i trudnych do pomylenia z czymkolwiek głosów zwierząt, aby bez wchodzenia na mokradło, analiz torfu i szaty roślinnej, wstępnie zlokalizować większość najcenniejszych w badanym rejonie obiektów.

Nie sposób wypowiadać się na temat fauny ekosystemów mokradłowych, nie wiedząc, co w wodzie żyje. Dotyczy to zarówno kręgowców, jak i bezkręgowców. Zbadanie składu gatunkowego kregowców wodnych, przede wszystkim ryb, tylko pozornie wydaje się proste. Nie istnieje bowiem żadna (z wyjątkiem spuszczenia całej wody z jeziora) metoda połowu, która działałaby nieselektywnie na poszczególne gatunki. Niektóre z nich, np. sielawa, nie dadzą się złapać na wędkę, poszczególne typy sieci chwytają różne gatunki. Za najbardziej wiarygodne - i wbrew pozorom najmniej szkodliwe dla populacji ryb - uchodzą połowy przy użyciu prądu elektrycznego, ogłuszającego ryby, powtórzone wielokrotnie w różnych miejscach akwenu. Nie da się jednak stosować tej metody w głębokich partiach jezior. W praktyce o faunie zbiorników i cieków wodnych wnioskuje się na podstawie wyników całego zespołu połowów wykonanych różnymi metodami (sieci rozmaitych typów, elektropołowy, wywiad z wędkarzami). Ichtiologia nie zna jednak prostych metod na oszacowanie relacji liczbowych między poszczególnymi gatunkami.

W stosunku do bezkręgowych zwierząt wodnych, niezależnie od charakteru obiektu i szczegółowości badań, najprostszym, a jednocześnie niezbędnym narzędziem do badań większości grup, jest czerpak umożliwiający sięgnięcie w głąb zbiornika i pobranie próby organizmów zasiedlających toń wodną czy dno. W praktyce najlepszy okazuje się najprostszy składany czerpak wędkarski z naciągniętą gęstą siatką o oczkach 1-3 mm.



Ryc. 4.2. Prosty czerpak oraz siatka do połowów fauny wodnej.

Analiza fauny może być także źródłem wiedzy o stanie i dynamice zmian ekosystemów. Od kilku lat wprowadza się w Polsce system oceny jakości wód i monitoringu uwzględniający występowanie i liczebność poszczególnych, uznanych za wskaźnikowe, grup zwierząt.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Szczegółowe opisy metod połowów i badań poszczególnych grup zwierząt wodnych znaleźć można w publikacjach specjalistycznych, np. serii opracowań monograficznych poświęconych różnym grupom - "Fauna słodkowodna Polski" • Metody badań różnych grup drobnych organizmów wodnych omówione są m.in. w podręczniku "Hydrobiologia" K. Starmacha et al., a także w podręczniku „Zwierzęta bezkręgowe naszych wód" A. Stańczykowskiej.

4.6. Rozpoznanie historii mokradła

Bardzo wiele dowiedzieć się można o mokradle, analizując jego historię. Jej elementy odtworzyć można sięgając do źródeł archiwalnych lub - w przypadku niektórych mokradeł - do zapisu zawartego w samym ekosystemie.

Dawny zasięg i charakter torfowisk (zalesienie lub bezleśność powierzchni, użytkowanie gospodarcze), poziomy jezior, przebieg koryt rzek można odczytać ze starych map topograficznych. Źródła takie są zazwyczaj dostępne do okresu ok. 100 lat wstecz (por. rozdział 3.6). Ostatnie kilkadziesiąt lat historii większości mokradeł można prześledzić analizując zdjęcia lotnicze, jakimi mniej więcej w dziesięcioletnich odstępach było od lat 50. pokrywane terytorium Polski.

ZDJĘCIA LOTNICZE:

Zasoby archiwalnych zdjęć lotniczych posiada Wojskowy Ośrodek Geodezji i Teledetekcji, Al. Jerozolimskie 87, Warszawa (też filia w Bydgoszczy), jakkolwiek w 2001 r. wystąpiły poważne utrudnienia w zakupie tych zdjęć.

W mokradłach, w których akumulowane są osady, źródłem informacji o historii ekosystemu, i to nawet na kilka tysięcy lat wstecz, może być analiza tych osadów. Układ zakumulowanych warstw, czyli stratygrafia osadów, jest zapisem historii mokradła i ma istotne znaczenie dla określenia mechanizmów jego obecnego funkcjonowania. Możliwość analizy profilu stratygraficznego dają różnego rodzaju świdry i laski do pobierania rdzeni osadów i torfów. Posługiwanie się najprostszym świdrem torfowym i uproszczona analiza stratygraficzna torfu jest prosta (choć niekiedy wymaga siły fizycznej) i możliwa do opanowania dla każdego zainteresowanego. Ze względu na wysokie ceny importowanych świdrów torfowych, wykonywanie prostych świdrów zleca się zazwyczaj zakładom rzemieślniczym.

Opisu profilów stratygraficznych dokonuje się w terenie, wykorzystując łatwe do zaobserwowania cechy i właściwości utworów. Z poszczególnych poziomów profilu pobiera się próby do analiz laboratoryjnych. W wyniku zestawienia danych terenowych i laboratoryjnych określa się ostatecznie typ i rodzaj utworu tworzącego wyróżniającą się warstwę. Układ warstw w profilu, a po korelacji poszczególnych wierceń w całym przekroju mokradła, pozwala na stworzenie przestrzennego obrazu obiektu.

Możliwe jest pobranie próbek torfu umożliwiających analizę zachowanych w nich pyłków roślin, porastających dawniej otoczenie mokradła. Przeprowadzenie takiej analizy jest jednak kosztowne i wymaga specjalistycznej wiedzy.

Metody "odczytywania pamięci ekosystemu" sa również stosowane do osadów jeziornych. Ich analiza umożliwia wnioskowanie, jaki charakter ekologiczny miało jezioro w przeszłości. Pobranie próbki osadów z dna jeziora jest jednak trudne technicznie i wymaga specjalistycznego zespołu badawczego.

WARTO PRZECZYTAĆ

Przegląd najważniejszych cech fizykochemicznych, klasyfikację torfów, osadów jeziornych i przyźródłowych, klucze do oznaczania różnego rodzaju szczątków roślinnych i zwierzęcych zakumulowanych w tych osadach, urządzenia do pobierania i analizowania próbek oraz odpowiednie procedury analityczne, omawia K. Tobolski w "Przewodniku do oznaczania torfów i osadów jeziornych".

4.7. Analizy hydrochemiczne

Analizy hydrochemiczne stanowią cenne narzędzie, umożliwiające wgląd w naturalne procesy funkcjonujące w mokradłach oraz pozwalające wykryć zagrożenia wynikające z antropopresji. Najprostszą z analiz, możliwą do wykonania bezpośrednio w terenie, jest pomiar odczynu (pH) wody, a także pomiar przewodnictwa elektrycznego. Ten ostatni parametr świadczy o ilości jonów rozpuszczonych w wodzie, a to np. - o zachodzącym w torfowisku rozkładzie torfu. Analiza zawartości rozpuszczonego w wodzie tlenu (wymaga miernika z tzw. sondą tlenową) jest jedną z podstawowych metod badania ekosystemów jeziornych (tzw. profil termiczno-tlenowy).

W miarę potrzeb podczas specjalistycznych prac analizuje się do kilkudziesięciu różnych parametrów ilościowych i jakościowych; częściowo w terenie, a częściowo w laboratorium, po pobraniu prób wody z zachowaniem odpowiednich procedur.

WARTO PRZECZYTAĆ:

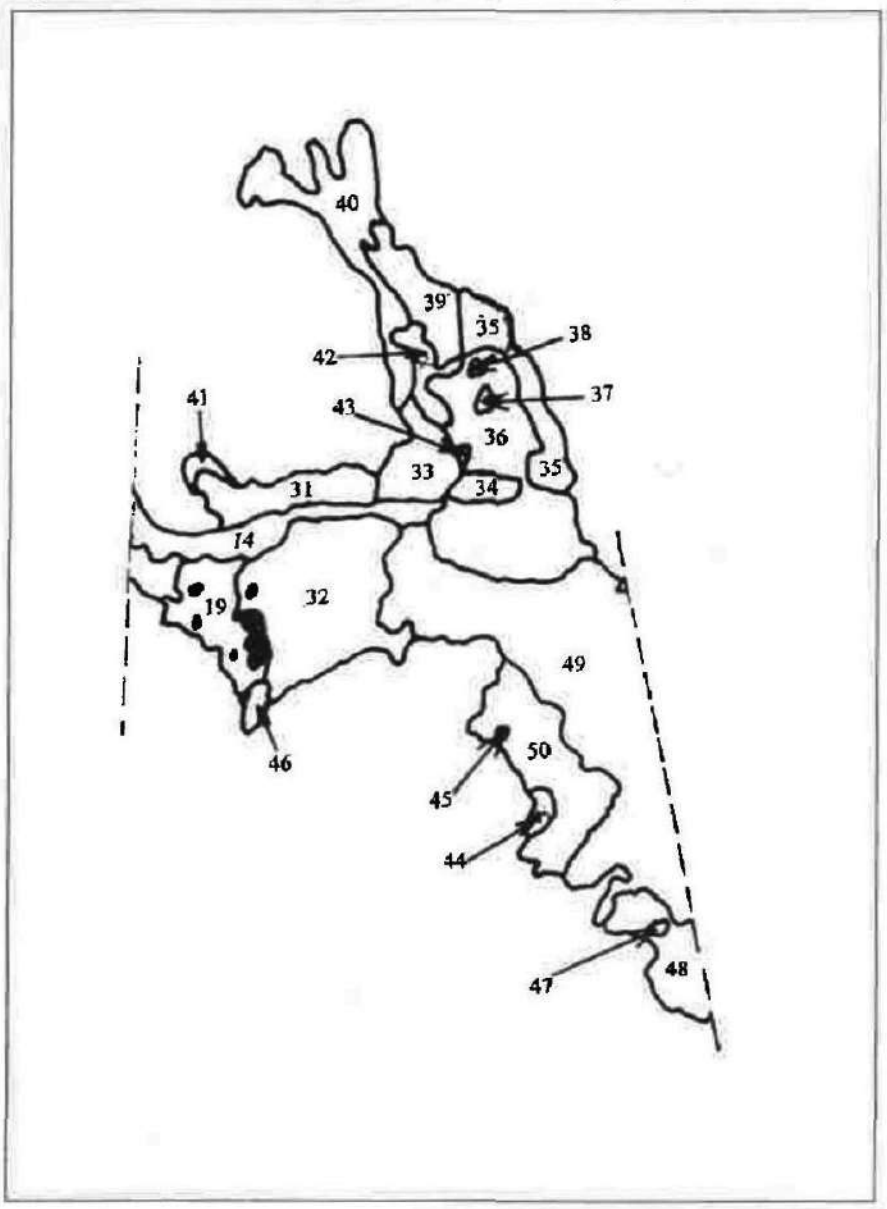
Sposoby pobierania prób, zakres analiz i najczęściej stosowane metody laboratoryjne omówione są np. w "Przewodniku do hydrograficznych badań terenowych" Cutry-Koryckej i Werner-Więckowskiej (1996).

4.8. Przestrzenna lokalizacja obserwacji

Ponieważ nie można badać wszystkiego wszędzie, w praktyce badawczej mokradeł stosuje się najczęściej wnioskowanie o mokradle na podstawie analizy szczegółowej kilku jego punktów, najczęściej położonych na przecinającej mokradło linii, tzw. transektu. Zwykle wzdłuż takiego transektu wykonuje się przekrój mokradła, (np. przekrój jeziora, profil stratygraficzny torfowiska).

Wykonywanie w jednym punkcie terenowym wielu obserwacji stanowi gwarancję właściwego określenia związku przyczynowo-skutkowego pomiędzy badanymi parametrami ekologicznymi a zjawiskami biologicznymi. Należy zwrócić uwagę na kolejność przeprowadzania obserwacji - od najmniej do najbardziej niszczących. I tak np. najpierw należy wykonać zdjęcie fitosocjologiczne w nienaruszonym płacie roślinności, następnie wykonać wiercenie stratygraficzne z pobraniem prób do analiz, a na końcu zainstalować piezometry do pomiaru poziomu wód gruntowych.

Podsumowaniem etapu inwentaryzacyjnego jest sporządzenie mapy obiektu wyodrębniającej na jego obszarze jednostki elementarne, o w miarę jednolitych warunkach przyrodniczych. W zależności od przyjętej konwencji i wielkości obszaru mogą to być jednolite ekotopy lub bardziej skompleksowane biochory. Jednostki te są przedmiotem dalszych analiz w procesie waloryzacji i stanowią zazwyczaj powierzchnie elementarne, do których odnoszą się propozycje przyszłych działań ochronnych.



Ryc. 4.3. Fragment mapy ekotopów. Rezerwat Dolina Ilanki. Objaśnienia symboli na następnej stronie

Tabela ekotopów rezerwatu Dolina Ilanki. Por. Ryc. 4.3.

NR MAPA	NAZWA EKOTOPU	WYRÓŻ. JEDNOSTKI FITOSOCJOLOG.	WART.	CEL, PRZEDMIOT OCHRONY	KIERUNEK KSZTAŁTOWANIA	OCZEKIWANY EFEKT
37, 38	Użytkowane w przeszłości torfowisko	*Juncetum subnodulosi*	I	*Juncus subnodulosus*	Utrzymać stan obecny przez sporadyczne koszenie	Utrzymanie populacji situ
39	Porzucone łąki	Dom. *Molinia coerulea*, *Junc. subnodulosi*, roślinność torfowiskowa	I	Rośl. łąkowa, *Juncus subnodulosus*	Przywrócić użytkowanie kośne, mając jednak na uwadze głównie zespół situ tępokwiatowego	Utrzymanie roślinności wilgotnych łąk wraz z sitem
40	Torfowisko źródliskowe	Dom. *Ph. australis*, liczne kępy wierzb	II	Roślinność źródliskowa	Ograniczyć rozwój zarośli wierzbowych lub wprowadzić ekstensywną gospodarkę rolną	Zachowanie torfowiska źródliskowego
45	Kępa drzew	Olsza, brzoza	II	Różnorodność siedlisk wraz z drzewami	Pozostawić sukcesji	Utrzymanie mozaiki siedlisk
47	Torfowisko źródliskowe	Dom. rośl. zw. *Magnocaricion* z elem. kl. *Mol. - Arrhen.*, m.in. *J. subnodulosi*	I	Roślinność łąkowa	Stwarzać możliwości rozwoju zespołu situ tępokwiatowego przez sporadyczne koszenie	Utrzymanie łąki z aktualną roślinnością
48	Zmeliorowane torfowisko źródliskowe	Dom. rośl. zw. *Magnocaricion* (*C.acutiformis*), z elementami zioroślI	II	Roślinność torfowiskowa źródliskowego	Zahamować odpływ wody rowami melioracyjnymi, eliminować zarośla krzewów i drzew	Regeneracja torfowiska
14, 46	Pas rośl. drzewiastej wzdłuż rzeki i strumieni	Pojedyncze olsze i wierzby	II	Roślinność w bezpośrednim sąsiedztwie cieków wodnych	Pozostawić w obecnej postaci	Zachowanie roślinności wzdłuż cieków wodnych
35	Kopuła źródliskowa	Dom. *Ph. australis*	I	Kopuła źródliskowa	Zachować istniejący stan	Zachowanie kopuły źródliskowej
41, 49	Olszyna o cechach łęgu olszowo-jesionowego w nr 49 znacznie przesuszona	Dominuje roślinność zw. *Alno-Padion*, w nr 49 - znaczny udział *I. nolitangere*, *C. acutiformis*, *Poa trivialis*, *G. aparine*	II	Łęg olszowo-jesionowy	Przywrócić prawidłowe stosunki wodne tj. okresowe zalewy	Regeneracja łęgu
29, 30, 32, 50	Silnie przesuszone torfowisko z roślinnością nitrofilną	W nr 29 dom. *Urtica dioica* w nr 30 dom. *U. dioica* i *C. acutiformis*, w nr 32 dużo elementów rośl. łąkowej	III	Roślinność torfowiskowa i bagienna	Podnieść poziom wody, zatrzymać proces degradacji, stwarzać możliwości przywrócenia roślinności wilgotnych łąk lub torfowisk, w nr 50 zasypać rów	Regeneracja torfowiska z typową roślinnością lub roślinnością łąkową w przypadku użytkowania
19	Regenerujące się torfowisko	Dominują: *Caric. acutiformis*, *Caric. paniculatae*, *C. cespitosae*	II	Roślinność bagienna, proces regeneracji	Przyspieszyć sukcesję w kierunku rośl. torfowiskowej przez spowolnienie odpływu wody	Regeneracja torfowiska
36, 42, 43, 44	Pojedyncze krzewy i drzewa	*Salix sp.*, *Pinus sylvestris* - w nr 36, w nr 42, 43, 44 - *Salix sp.*	II	Roślinność bagienna i torfowiskowa	Nie dopuścić do dalszej ekspansji drzew i krzewów	Regeneracja torfowiska

WARTO PRZECZYTAĆ!

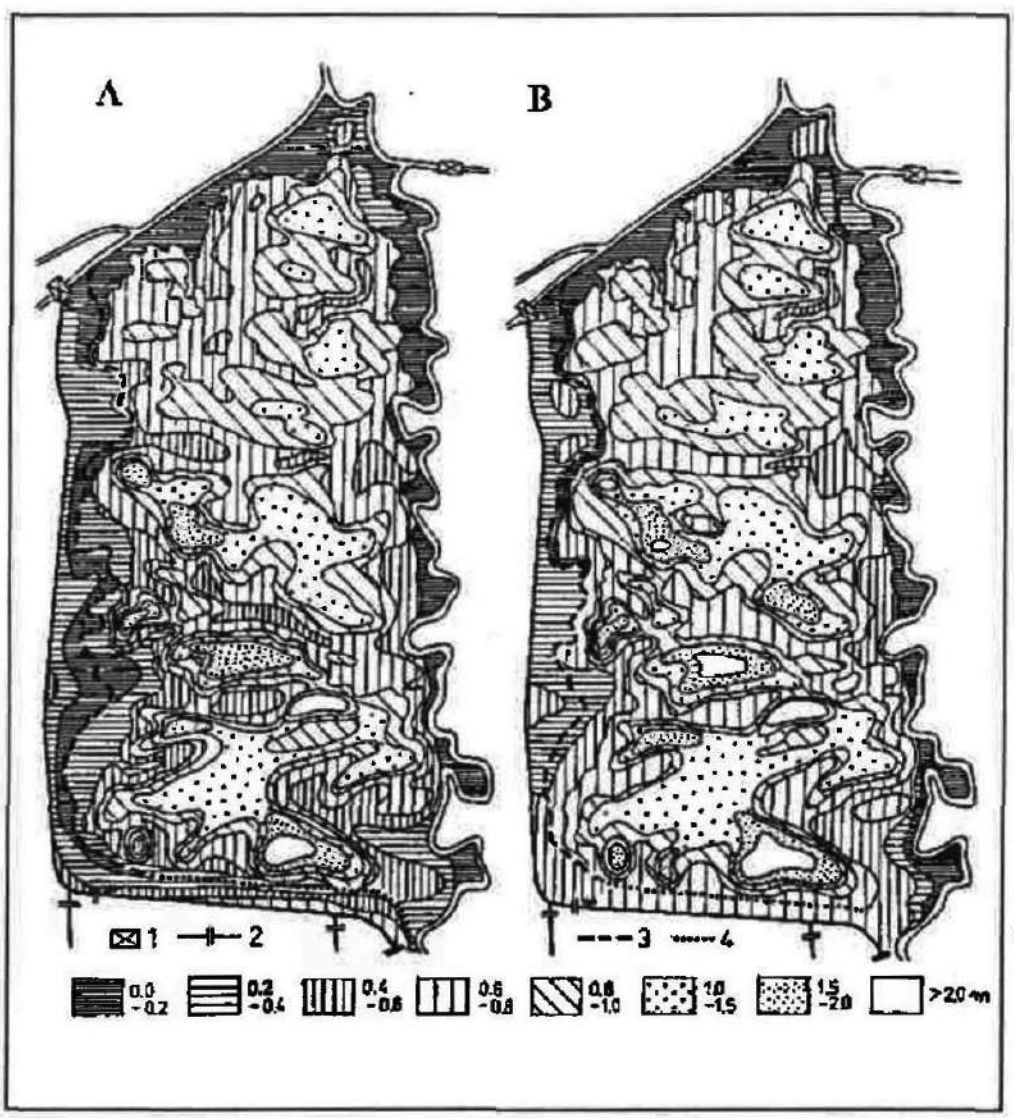
Kompendium wiedzy o metodach i uwarunkowaniach kartowania zjawisk przyrodniczych znajduje się w trzytomowym podręczniku J.B. Falińskiego - Kartografia geobotaniczna.

4.9. Analiza roli mokradła w krajobrazie

Mapa struktury krajobrazu samego mokradła i jego otoczenia, ze szczególnym uwzględnieniem zlewni bezpośredniej, jest narzędziem wykorzystywanym zarówno na etapie identyfikacji typu mokradła, jak i przy ocenie uwarunkowań jego rozwoju, stanu aktualnego i prognozy funkcjonowania w przyszłości. Jedynie na poziomie krajobrazu mogą być analizowane powiązania ekologiczne i biotyczne pomiędzy podobnymi, ale oddzielnymi ekosystemami, np. ocena ich roli jako korytarzy ekologicznych bądź "wysp" siedliskowych. Rozważyć należy np. czy mokradło jest połączone "korytarzami ekologicznymi" z innymi podobnymi ekosystemami, a także czy np. obecność wielu podobnych mokradeł w krajobrazie umożliwia łączność między żyjącymi na nich populacjami zwierząt i roślin. Rozważyć także należy sąsiedztwo mokradła, pod kątem funkcjonowania populacji zwierząt, które jako swój biotop wykorzystują mozaikę krajobrazową (np leśno-jeziorną: rybołów, gągoł, bielik, wydra), a nie pojedyncze ekosystemy.

4.10. Wnioskowanie o funkcjonowaniu mokradła

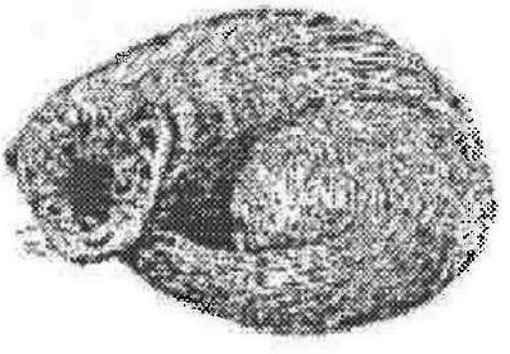
Głównym celem przeprowadzania badań środowiska abiotycznego mokradeł jest identyfikacja procesów odpowiedzialnych za ich powstanie i funkcjonowanie, czyli określenie "typu" mokradła. Dokonać tego można jedynie poprzez syntezę dostępnych danych z dziedzin szczegółowych i zbudowanie konceptualnego "modelu" funkcjonowania mokradła.

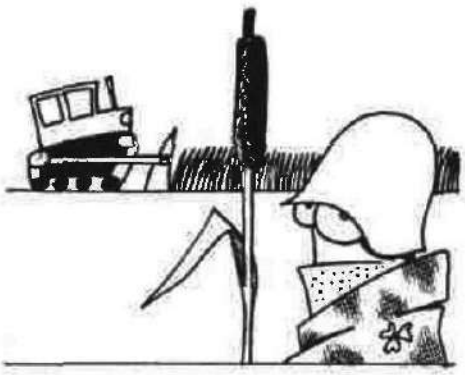


Ryc. 4.4. Modelowana sytuacja hydrologiczna dla późnego lata w rezerwacie Piaśnickie Łąki (wg Herbicha et al. 1996) po odtworzeniu koryta Starej Piaśnicy i doprowadzeniu wody kanałem z Piaśnicy powyżej rezerwatu (A) i z kanału Białogórskiej Strugi od północy (poniżej rezerwatu) odtworzonym korytem Starej Piaśnicy i rowem nawadniającym w południowej części (B). 1 - przepompownia; 2 - rów melioracyjny i zastawka; 3 - odtworzone koryto Starej Piaśnicy z uzupełnieniami w miejsce odcinków zniszczonych podczas kopania kanału odwadniającego wzdłuż zachodniej granicy; 4 - rów doprowadzający wodę z Piaśnicy do odtworzonego koryta Starej Piaśnicy (A) lub nawadniający południową część rezerwatu jako przedłużenie odtworzonego koryta (B). Szrafy oznaczają głębokości zalegania poziomu wody gruntowej.

W wielu przypadkach pomocą w profesjonalnym budowaniu takiego modelu są modele matematyczne, szczególnie hydrologii. Chociaż ich zastosowanie wymaga specjalistycznej wiedzy, modele takie (zwłaszcza uruchomione jako algorytmy komputerowe, z wykorzystaniem technik GIS) są niezastąpionym narzędziem do poszukiwania odpowiedzi na pytanie "co by było gdyby...", pozwalając przewidywać warunki siedliskowe - i w konsekwencji zmiany w roślinności i biotopach zwierząt - zależnie od oddziaływań na hydrologię mokradła.

Nawet jeżeli nie stać nas jednak na opracowanie i zgromadzenie danych do algorytmicznego modelu hydrologii mokradła lub po prostu nie mamy czasu na gromadzenie niezbędnej serii pomiarów (minimum dwa lata hydrologiczne ciagłych pomiarów), nawet bardzo zgrubne i przybliżone wyobrażenie, jak funkcjonuje interesujący nas układ ekologiczny, jest nam niezbędne.





5. Procesy degradacyjne zagrażające mokradłom

5.1. Procesy naturalne

Zmiany klimatu oddziaływują bezpośrednio na reżim hydrologiczny mokradła i otaczającego je krajobrazu. Czynniki klimatyczne mogą przyczynić się do zmian tempa procesów akumulacji biogenicznej, wahań poziomu wody, co ma wpływ na sposób funkcjonowania ekosystemu mokradłowego.

Uruchomienie procesów morfogenetycznych, np. wydmotwórczych, może oddziaływać na sposób funkcjonowania mokradeł bądź całkowicie uniemożliwić ich istnienie. Zjawisko zasypywania torfowisk przez ruchome wydmy można obserwować np. na terenie Słowińskiego Parku Narodowego. Przemiany sieci hydrologicznej, zmieniające warunki przepływu i retencji wód w zlewni, w oczywisty sposób modyfikują lokalne warunki rozwoju i funkcjonowania mokradeł.

Procesem naturalnym jest również powolne przechodzenie jezior od stanu oligotrofii do eutrofii, tzw. starzenie się jezior. Niekorzystny wpływ działalności ludzkiej na jeziora przejawia się w gwałtownym przyspieszeniu procesów decydujących o wzroście żyzności. Coraz częściej spotykane jeziora przeżyźnione (jeziora hypertroficzne) nie mieszczą się już w naturalnym ciągu oligo-eutrofii.

Na ogół odróżnienie przyczyn naturalnych od antropogenicznych jest bardzo trudne. Do zjawisk naturalnych, lecz często o podłożu antropogenicznym, należą np. wahania wód w obrębie zbiorników wodnych.

5.2. Antropopresja

5.2.1. Ogólne mechanizmy

Najpoważniejszym zagrożeniem dla istnienia i funkcjonowania mokradeł jest zmiana ich reżimu hydrologicznego, spowodowana przez odwodnienie. Mniej więcej do połowy XVIII w. gospodarkę wodną Polski regulowały głównie czynniki naturalne, takie jak opady, temperatura i rzeźba terenu. W dolinach były jednak dość liczne, lecz lokalne spiętrzenia związane

z młynami, kuźniami wodnymi i stawami rybnymi; niektóre z nich były notowane już w dokumenatch z XIV w. Odwodnienia, np. dokonywane w XVII i XVIII przez sprowadzanych w tym celu Holendrów, miały charakter lokalny. Później stopniowo zaczęło odgrywać coraz większą rolę oddziaływanie człowieka w procesie regulacji odpływu i innych zmian warunków wodnych. Nasilenie prac nastąpiło pod koniec XIX i na początku XX w. Obszary uprzednio silnie uwilgotnione zamieniono w łąki i pastwiska.

Warunki wodne na terenie gruntów ornych w sposób radykalny zostały zmienione przez zabiegi "melioracyjne" wykonane w XX w. Na przykład na Pomorzu Zachodnim intensywne prace melioracyjne przeprowadzono w okresie międzywojennym i ponownie w latach 1956-1970. Szacuje się, że efektem takich działań jest obniżenie poziomu wód gruntowych na Pomorzu Zachodnim o 20-30 cm. W wyniku funkcjonującej wówczas koncepcji osuszania terenów rolniczych drobne, śródpolne mokradła były odwadniane i przekształcane w grunty orne. Proces ten pochłonął znaczne środki finansowe, przyznawane jako dotacje na "uproduktywnianie nieużytków" i nieodwracalnie zniszczył wielką liczbę mokradeł w krajobrazie rolniczym.

Cieki należą do ekosystemów poddanych silnej, wielostronnej antropopresji. Proces ten rozpoczyna się już u źródeł, które szczególnie na terenach górskich są masowo obudowywane i kanalizowane. Do degradacji cieków przyczyniła się ich ogromna przydatność gospodarcza - jako dróg transportu, ujęć wody do celów bytowych i przemysłowych, źródła taniej energii, oraz ważna w przeszłości funkcja obronna, co spowodowało rozwój osadnictwa nad rzekami (nad Wisłą i Odrą ulokowanych jest po kilkanaście wielkich miast). Zaspokajaniu tych potrzeb służyła regulacja i zabudowa hydrotechniczna rzek, budowa obwałowań, czy zmiana użytkowania terenów w obrębie dolin rzecznych. Ingerencja w naturalne procesy hydrologiczne i geomorfologiczne spowodowała wystąpienie nowych problemów, jak np. powodzie, erozja dna - wcinanie się koryt rzecznych w podłoże i związane z tym obniżanie się poziomu wód gruntowych na terenach przyległych - co z kolei wymuszało dalsze przeciwdziałanie metodami technicznymi.

Zanieczyszczenie wód cieków jest zjawiskiem powszechnym. Około 80% wody pobieranej do celów gospodarczych wraca do wód powierzchniowych, głównie do rzek, jako ścieki, z których prawie 2/3, to wody pochłodnicze. Odprowadzanie do wód ścieków oraz spływy obszarowe (z terenów rolnych i leśnych) stanowią zagrożenie dla funkcjonowania i trwałości ekosystemów wodnych. Do głównych zagrożeń należą:

- saprofityzacja wód w wyniku nadmiernego obciążenia materią organiczną. Jej objawami są: nadmierny rozwój organizmów saprofitycznych (bakterii i grzybów) i deficyty tlenu rozpuszczonego w wodzie;
- eutrofizacja wód poprzez nadmierny dopływ biogenów, głównie fosforu i azotu;
- zatrucie wód substancjami toksycznymi, metalami ciężkimi i innymi związkami chemicznymi nie tolerowanymi przez organizmy wodne;
- obniżenie pH wód płynących do wartości 4-5 (acydyfikacja), notowane lokalnie na terenach górskich z glebami o małej zdolności buforowej. Jest to efekt zanieczyszczeń wprowadzanych do wód z opadami atmosferycznymi (kwaśne deszcze).

Problemem specyficznym dla Polski jest zasolenie rzek przez wody pochodzące głównie z kopalni węgla kamiennego.

Efektem sumarycznym opisanych wyżej przemian i oddziaływań jest degradacja przyrody obserwowana powszechnie w dolinach rzek. Przejawia się ona spadkiem różnorodności biologicznej, fragmentacją i zanikaniem naturalnych zbiorowisk roślinnych oraz ustępowaniem związanych z tą roślinnością zwierząt.

Równocześnie trzeba podkreślić, że spośród wszystkich mokradeł właśnie rzeki odznaczają się największymi możliwościami samooczyszczenia i powrotu do stanu bardziej naturalnego po ustąpieniu czynników degradujących. Świadczą o tym liczne, pozytywne przykłady dotyczące poprawy stanu rzek Europy Zachodniej, pierwotnie znacznie bardziej zmienionych i zanieczyszczonych niż rzeki polskie.

Na jeziora oddziaływują podobne czynniki degradujące, czyli zanieczyszczenia, substancje trujące, itp. a odznaczają się one mniejszą niż rzeki zdolnością do samooczyszczania. Jednym z głównych powodów jest znacznie mniejsza możliwość natlenienia wody - w głębokim jeziorze natlenienie stref przydennych następuje tylko dwukrotnie w ciągu roku, w krótkich okresach cyrkulacji wiosennej i letniej. Latem i zimą osady denne odcięte są od dostępu tlenu.

Szczególnie wrażliwe na zmiany parametrów fizyko-chemicznych wody są niezbuforowane jeziora oligotroficzne. W warunkach naturalnych wody tych jezior zawierają znikome ilości azotu, fosforu i węgla nieorganicznego. Niedobory przede wszystkim dwutlenku węgla, niezbędnego do fotosyntezy, ograniczają rozwój pospolitych roślin wodnych. Ich miejsce zajmują rzadkie i zagrożone rośliny z grupy izoetydów (od łacińskiej nazwy poryblinu: *Isoëtes*), przystosowane m.in. do pobierania dwutlenku węgla z osadów dennych w wyniku złożonych procesów fizjologicznych i symbiozy z innymi orgnizmami. Wszelkie zmiany statusu troficznego i odczynu - eutrofizacja, acydyfikacja bądź alkalizacja, powodują załamanie się procesów fizjologicznych i biologicznych, decydujących o funkcjonowaniu ekosystemu jezior oligotroficznych. Powszechność zanieczyszczeń środowiska powoduje, że w całym kraju zachowało się niewiele jezior oligotroficznych.

Do bardziej swoistych dla jezior przejawów antropopresji należą: presja turystyczna, rybacka, w tym głównie wędkarska, gwałtowne zmniejszanie się ochronnej dla jezior strefy roślin ziemnowodnych, oczeretów, szuwarów, np. przez pozyskiwanie trzciny na cele budowlane.

Specyficznym zagrożeniem dla rodzimych roślin i zwierząt mokradłowych jest celowa lub przypadkowa introdukcja gatunków obcych, których wpływ na gatunki autochtoniczne jest na różne sposoby wyraźnie niekorzystny. Spośród licznych przykładów można wymienić świadome wprowadzenie do naszych wód dalekowschodnich gatunków ryb: zooplanktonożernej tołpygi pstrej, fitoplanktonofaga - tołpygi białej i roślinożernego amura białego. Pośród wielu różnych szkodliwych konsekwencji dla ekosystemów jeziornych niosą one na przykład groźbę wymarcia w wielu biotopach rzadkich pływających wątrobowców, paproci i roślin kwiatowych. Inne obce gatunki są nosicielami groźnych chorób dla organizmów krajowych, bądź wypierają je z dotychczasowych nisz ekologicznych poprzez szybsze osiąganie wieku rozrodczego, mniejszą wybredność pokarmową, odporność na pogarszający się stan środowiska. Typowym przykładem jest tu para: rak pręgowany pochodzący z Ameryki Płn. i rodzimy rak szlachetny. Zbiegła z hodowli norka amerykańska niemal zupełnie wyparła

już rodzimą norkę europejską. Nieprzemyślane introdukcje szkodzą również na poziomie genetycznym. Oto np. sprowadzony również z Ameryki Płn. pstrąg źródlany krzyżuje się z rodzimym pstrągiem potokowym, w efekcie powstają jednak niepłodne mieszańce, co prowadzi do zanikania populacji "potokowca" w zarybianych "źródlakiem" ciekach.

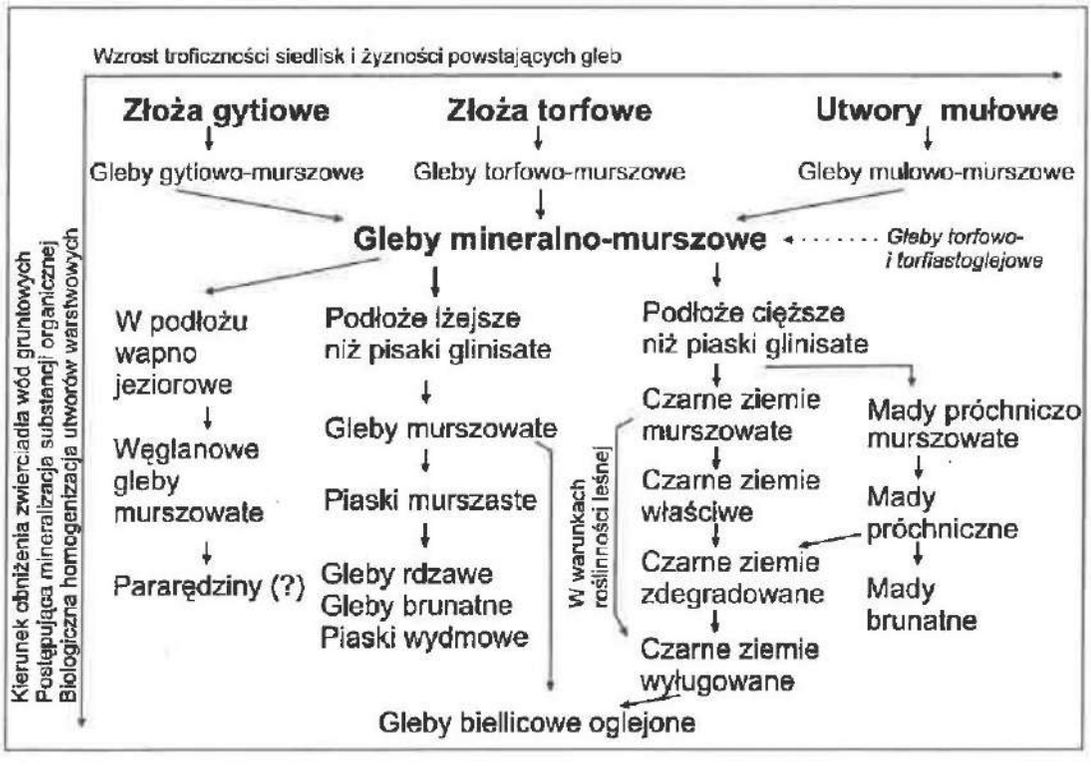
5.2.2. Degradacja torfowisk

Najczęstszą przyczyną degradacji torfowisk niskich jest odwodnienie przez rowy, wykopane w celu zmiany ich użytkowania rolniczego, zalesienia itp. Obniżenie poziomu wody gruntowej uruchamia procesy glebowe prowadzące do zmian w morfologii profilu glebowego, układzie faz glebowych, strukturze, właściwościach wodnych gleb i składzie chemicznym masy organicznej.

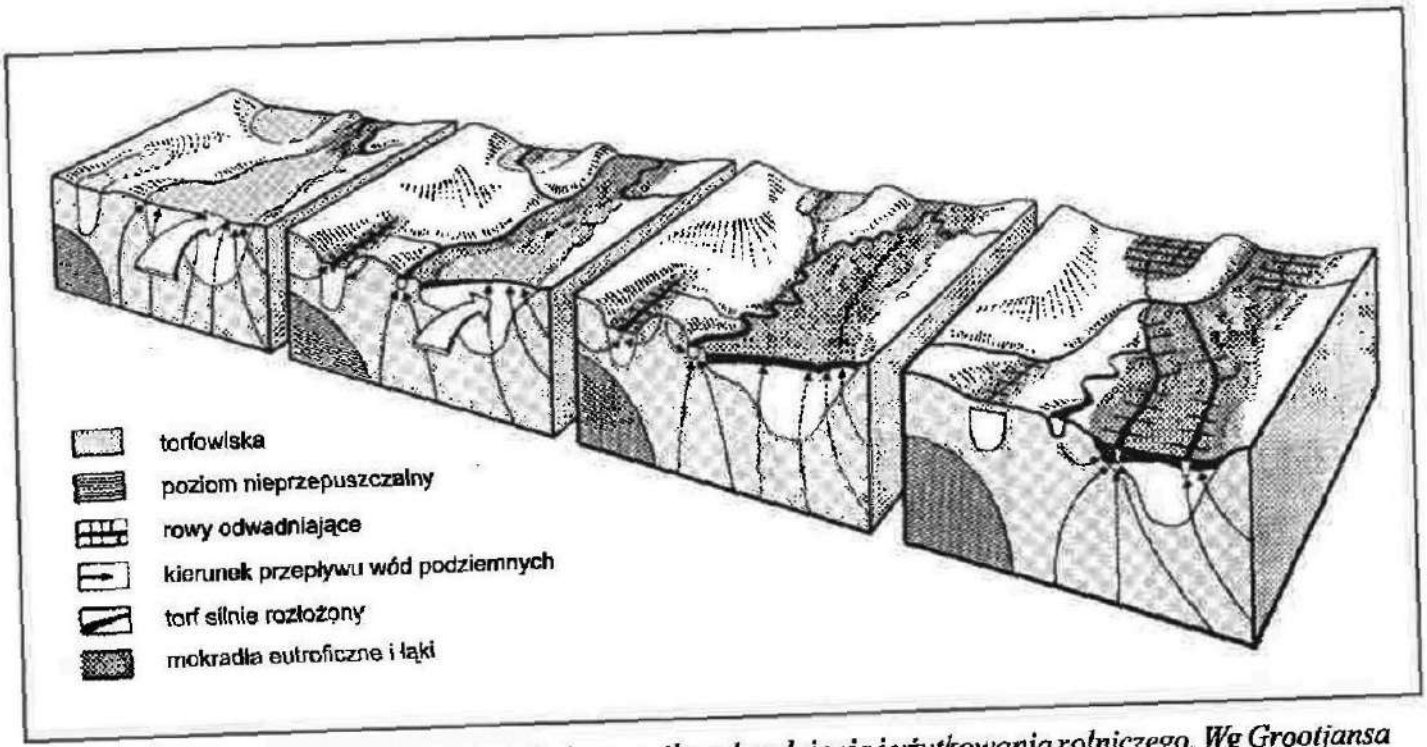
Efektem zachwiania równowagi wewnętrznej torfowiska jest osiadanie złoża - obniżanie się jego powierzchni i zmniejszenie miąższości. Na torfowiskach wysokich odwodnienie powoduje intensywne, gwałtowne osiadanie, prowadzące do utraty nawet 25% miąższości torfu. Jednocześnie rozpoczyna się proces rozkładu materii organicznej. Na obniżenie się powierzchni złóż torfowych mają także wpływ erozja wodna i eoliczna, dysłokacja półpłynnej gytii, pożary torfowisk i ich eksploatacja.

Osiadanie powoduje zmniejszanie się zdolności złoża torfowego do gromadzenia i przewodzenia wody, często dochodzi do przerwania podsiąkania na styku warstwy mineralnej i organicznej. Dalsze zmniejszanie się miąższości prowadzi do wyłaniania się na powierzchnię podłoża - tworzenia się wysp mineralnych wśród gleb organicznych. Ostatecznie, odwodnione złoża torfowe całkowicie zanikają - mówi się wówczas o procesie ich "bezpłomieniowego spalania".

Po odwodnieniu następują przemiany gleb torfowiska. Bagienne gleby torfowe przechodzą, poprzez gleby torfowo-murszowe i mineralno-murszowe, w gleby murszowate i piaski murszaste bądź też w czarne ziemie. Proces murszowy powoduje zmianę morfologii profilu glebowego. Na powierzchni występuje poziom murszowy, osiągający zwykle 20-30 cm



Ryc. 5.1. Główne kierunki ewolucji odwodnionych gleb hydromorficznych. Wg Marcinka 1976.



Ryc. 5.2. Przekształcenie torfowisk niskich w wyniku odwodnienia i użytkowania rolniczego. Wg Grootjansa i Van Diggelena 1995.

(maksymalnie 50 cm), pod nim leży poziom torfu o niezmienionej strukturze. Mursz ma strukturę ziarnistą, natomiast torf włóknistą lub amorficzną. Na podstawie wielkości i stopnia wykształcenia ziaren murszu wydzielono poziomy diagnostyczne M1, M2 i M3, a na podstawie ich wykształcenia w profilu glebowym ustala się stopień zaawansownia procesu murszenia, wydzielając gleby słabo (Mt I), średnio (Mt II) i silnie zmurszałe (Mt III).

Mineralizacja i ubytek substancji organicznej powoduje obniżenie poziomu powierzchni gleb organicznych średnio o 1 cm na rok na użytkach zielonych i o 3 cm na rok na gruntach ornych. Oznacza to ubytek materii organicznej (5-7 lub 15-20 t na ha) i zwiększanie się ilości substancji mineralnej w powierzchniowej warstwie gleby.

Obecność lasu na torfowisku wcale nie zabezpiecza go przed ubytkiem masy torfowej. Pod niektórymi drzewostanami stwierdzono dużą decesję torfu spowodowaną jego napowietrzeniem przez wtórną penetrację systemów korzeniowych drzew do pokładów torfowych. Rozmiary ubywania torfu pod takimi drzewostanami nie ustępują ubytkom torfu w ekosystemach łąkowych, a nawet je przewyższają. Niektóre drzewostany, np. brzozowe, odznaczają się dodatkowo wysoką transpiracją, mogąc pogłębiać przesuszenie torfowiska.

Gytiowiska, czyli odsłonięte złoża gytii, przykryte co najwyżej płytką (do 0,5 m) warstwą innych utworów, powstały najczęściej przez sztuczne obniżanie poziomu wód w płytkich jeziorach. Odwodnienie gytiowisk także powoduje ich osiadanie, szczególnie w osadach organicznych. Ponieważ gytia jest utworem koloidalnym, silne przesuszenie skutkuje jej nieodwracalnym skurczeniem. Znikoma przepuszczalność wodna gytii warunkuje skłonność gytiowisk do wtórnego zabagnienia.

W efekcie odwodnienia na gytiowiskach powstają gleby gytiowo-murszowe. W wyniku murszenia wytwarzają się trzy poziomy murszowe: drobnoziarnisto-łuseczkowy, łuseczkowy (drobnopłytkowy) i grubopłytkowy, z głębokimi spękaniami masy gytiowej. Są to przejawy degradacji gleby, widoczne także na powierzchni gytiowiska jako mikrorzeźba poligonalna.

Przekształcenia roślinności torfowisk niskich, związane głównie z odwodnieniem, przebiegają w dwóch głównych kierunkach: zastąpienia fitocenoz pierwotnych przez obce o odmiennym składzie florystycznym oraz powstawania zespołów wtórnych, pozornie naturalnych, lecz bez zdolności torfotwórczych.

Zmiany siedliskowe, m.in. zwiększenie amplitudy wahań wód gruntowych, wpływają na przemiany jakościowe roślinności torfowisk. Pierwotnie dominujące, torfotwórcze zbiorowiska turzycowe i mszysto-turzycowe obecnie zajmują kilkakrotnie mniejszą powierzchnię. Fitocenozy z turzycą sztywną, dzióbkowatą, nitkowatą i obłą (na północy Polski), szuwar kłoci wiechowatej (lokalnie na zachodzie kraju) i zespół turzycy tunikowej (na wschodzie Polski) zostały zastąpione przez zespoły o osłabionej zdolności torfotwórczej lub w ogóle nie produkujące torfu: szuwary turzycy zaostrzonej, błotnej i brzegowej czy trawiasty szuwar mannowy. Na dużych obszarach, często wyłączonych z użytkowania rolniczego, rozwinęły się wtórne olszyny bagienne, także o słabych zdolnościach torfotwórczych.

Zmiany stosunków wodnych wpłynęły także w wielkim stopniu na przemiany roślinności torfowisk przejściowych i wysokich. Z analiz stratygraficznych wynika, że jeszcze ok. 200 lat temu dominowały na torfowiskach wysokich bezleśne mszary, z torfowcem brunatnym i torfowcem magellańskim, a zespoły leśne, np. bór bagienny, należały do rzadkości. Obecnie typowe mszarne zespoły torfotwórcze zmniejszyły swój zasięg, a w niektórych regionach wymarły całkowicie. Ich miejsce zajęły bagienne bory, brzeziny bagienne i wrzosowiska z wrzoścem bagiennym, stanowiące fazę zastojową w rozwoju torfowiska. Obserwowana jest także ekspansja wtórnych mszarów, w których zrąb roślinności tworzy pospolity torfowiec *Sphagnum fallax*. Zjawisko to związane jest z ogólnym użyźnieniem środowiska.

Zanikanie słonaw i halofitów związane jest ze zmianami sposobów gospodarowania. Jako zbiorowiska półnaturalne, ale rozwijające się w szczególnych warunkach siedliskowych, ukształtowały się pod wpływem kilkusetletniego oddziaływania gospodarczego, głównie wypasu. Zaprzestanie tej działalności, jak też prace hydrotechniczne uniemożliwiające dopływ wód zasolonych, doprowadziły do drastycznego ograniczenia zasięgu słonaw. Spektakularnym przykładem niewłaściwego działania było wyłączenie z użytkowania i ogrodzenie rezerwatu solniskowego pod Kołobrzegiem. Doprowadziło to w krótkim czasie do wyginięcia przedmiotu ochrony.

5.2.3. Rozpoznawanie procesów degeneracyjnych mokradeł

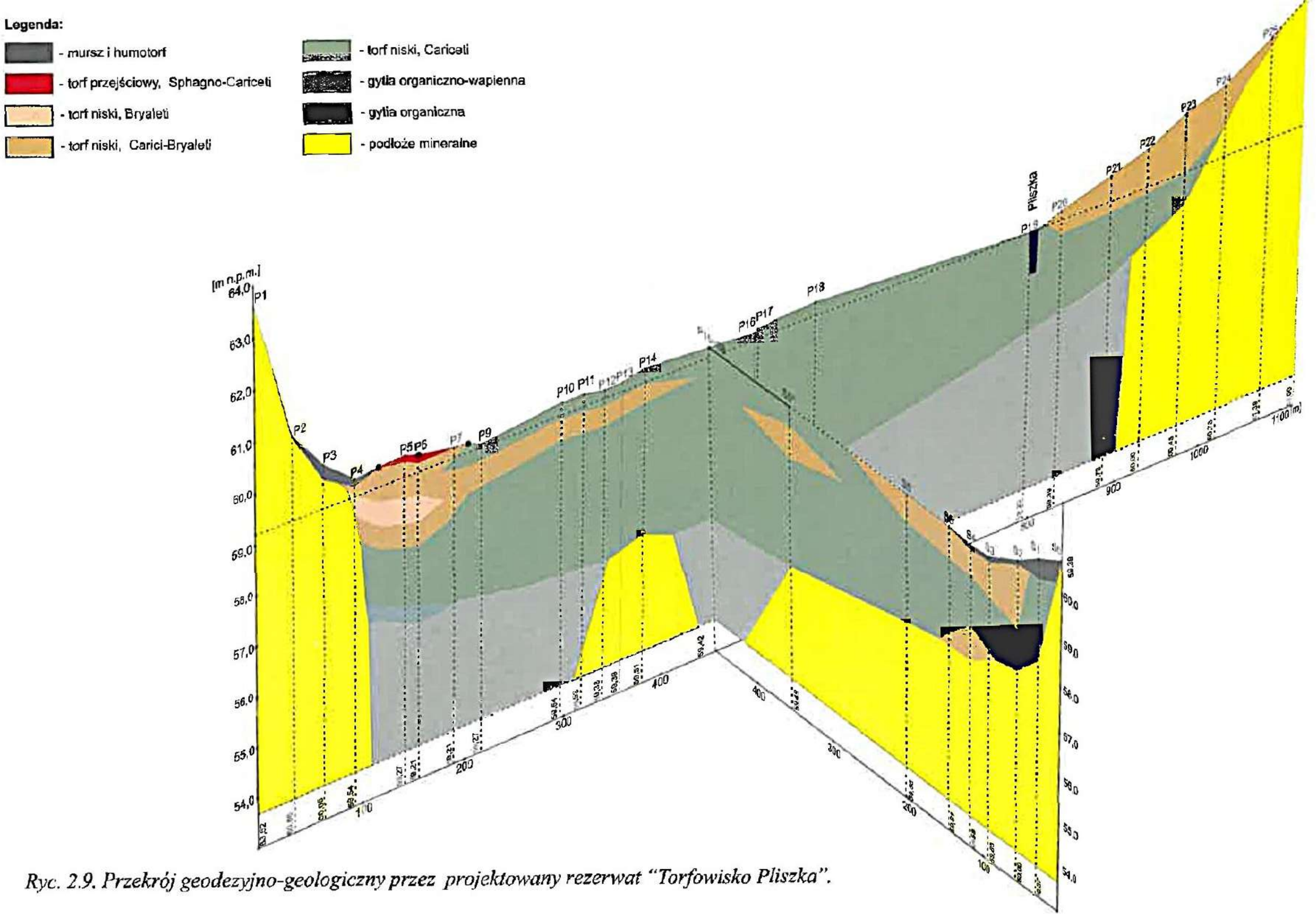
Próbę zestawienia najczęstszych procesów degeneracji różnych typów mokradeł ujęto w tabeli:

Typ mokradła	Typ procesu degeneracyjnego	Objawy procesu (co sugeruje, że ten proces zachodzi)	Metody diagnozowania procesu, jak się upewnić, że proces rzeczywiście zachodzi; jak ocenić jego zaawansowanie i natężenie)	Ewentualny aresenał możliwych środków zapobiegawczych
1	2	3	4	5
Zbiorniki wodne	Eutrofizacja	Zmiany zespołu ryb w kierunku eliminacji sielawy i sieć (jeżeli występuje), nadmiernego rozwoju populacji płoci i leszcza, a następnie spadku tempa wzrostu tych gatunków. Redukcja różnorodności ryb żyjących w jeziorze. Obfity rozwój glonów nitkowatych, "maty" glonów oplatające podwodne makrofity. Masowe pojawianie się glonów („zakwit wody"), masowy rozwój pleustofitów, a w ostatnim stadium objawy masowego obumierania roślin, śnięcie ryb i innych zwierząt wodnych; występowanie „filmu" bakteryjnego na powierzchni wody, wydobywanie się pęcherzyków gazów gnilnych	Analizy hydrochemiczne terenowe: barwa, zapach, pH; laboratoryjne: BZT-5, sucha pozostałość, azotany, fosforany, tlen rozpuszczony, chlorki i siarczki; ocena bioindykatorów: masowy rozwój rzęsy, wrotki, rdestnicy połyskującej, rogatka sztywnego, zamętnicy błotnej	Redukcja dopływu zanieczyszczeń, natlenienie wód, wymiana wód, usuwanie osadów dennych, biomanipulacja, instalowanie podłoży dla organizmów filtrujących
Zbiorniki wodne	Obniżenie poziomu wody	Odsłonięcie litoralu, ślady poziomu wody na drzewach i przedmiotach wcześniej zanurzonych, pozostałości organizmów wodnych na odsłoniętym dnie, przesuszenie torfowisk przylegających do jeziora	Analiza danych archiwalnych i pomiary geodezyjne (zasięg linii wodnej) i pomiar głębokości; organizmy wodne na brzegu: skupienia okrężnicy (Hottonia palustris), kolonie małży, zapis w stratgrafii torfowisk przylegających do jeziora	Zmniejszenie poboru wód, zablokowanie odpływu, w zbiornikach bezodpływowych zmiana struktury użytkowania zlewni - redukcja upraw leśnych w zlewni, na obrzeżach zbiornika
Cieki	Eutrofizacja	Masowe pojawianie się glonów („zakwit wody"), śnięcie ryb, bujny rozwój roślinności nitrofilnej	Analizy hydrochemiczne terenowe: barwa, zapach, pH; laboratoryjne: BZT-5, sucha pozostałość, azotany, fosforany, tlen rozpuszczony, chlorki i siarczki; ocena bioindykatorów: wstęgi glonu *Hydrurus foetidus*, zooplankton , masowe występowanie nitrofitów (np. pokrzywa, rzepicha ziemnowodna) w szuwarach nadbrzeżnych	Odcięcie dopływu zanieczyszczeń, zróżnicowanie geomorfologiczne koryta, sztuczne podłoża dla organizmów filtrujących, stworzenie pasa buforowego z roślinności

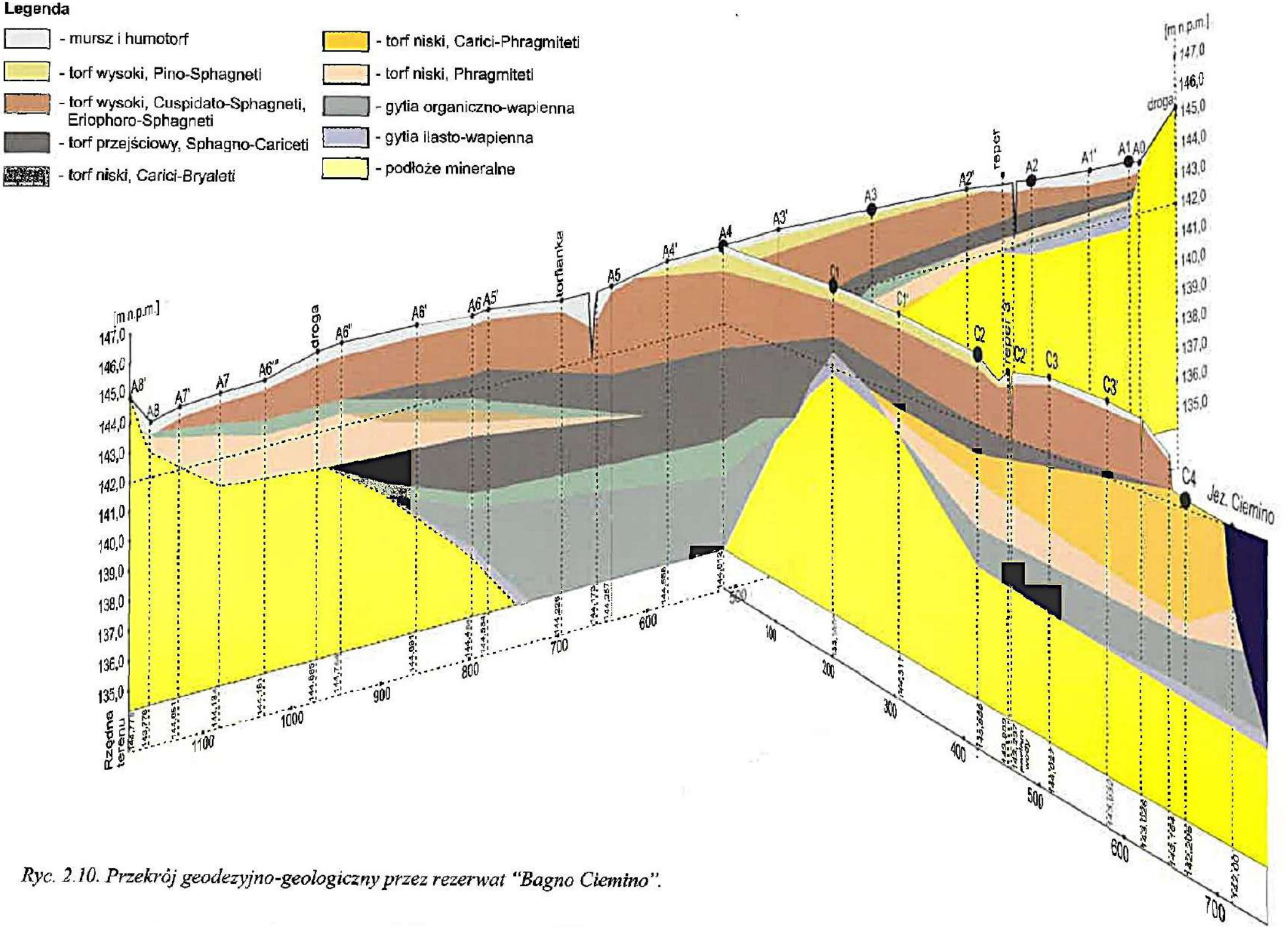
1	2	3	4	5
Rzeki	Przemiany hydrologiczne	Powodzie, erozja dna koryta, obniżanie się poziomów wód gruntowych w sąsiedztwie dolin, zanik typowej roślinności - bagiennej i łęgowej	Analiza krajobrazowa, obserwacje hydrologiczne. Zanik zbiorowisk roślinnych z kręgu łęgu wierzbowo-topolowego i zbiorowisk bagiennych. Powstawanie po powodziach pionierskich siedlisk aluwialnych, przesuszonych przez dłuższy okres czasu	Deregulacja rzeki: przesunięcie obwałowań w stronę naturalnych granic doliny, przywrócenie terenów zalewowych, meandryzacja koryta, uzupełnienie rumoszu, podniesienie retencji w zlewni
Torfowiska ogólnie	Eutrofizacja	Przyspieszona sukcesja od zbiorowisk oligotroficznych i mezotroficznych do eutroficznych	Analiza stratygraficzna, analiza florystyczna, przemiany typów roślinności jak w tab.	Poprawa stosunków wodnych, w skrajnych wypadkach usuwanie wierzchniej warstwy gleby dla odtworzenia sukcesji
Torfowiska ombrogeniczne	Eutrofizacja (głównie w wyniku zanieczyszczenia powietrza)	Wkraczanie gatunków o wyższych wymaganiach troficznych, zmiany strukturalne roślinności	Ocena pojawiania się gatunków wskaźnikowych: sit rozpierzchły, wierzbówka kiprzyca, kruszyna, gatunki drzewiaste inne niż sosna i brzoza	Usuwanie drzew i krzewów dla poprawy warunków wodnych w akrotelmie
Torfowiska topogeniczne mszarne (torfowiska kotłowe, trzęsawiska)	Eutrofizacja (w wyniku zanieczyszczenia powietrza i wód powierzchniowych)	Wkraczanie gatunków o wyższych wymaganiach troficznych, zmiany strukturalne roślinności, zwiększenie powierzchni okrajka	Ocena pojawiania się gatunków wskaźnikowych: tojeść bukietowa, tojeść pospolita, trzcina, pałka szerokolistna, sit rozpierzchły; poszerzenia się pasa wierzb w okrajku	Ograniczenie dopływu biogenów
Torfowiska soligeniczne	Eutrofizacja (w wyniku zanieczyszczenia powietrza i wód podziemnych)	Zwiększenie udziału zbiorowisk nitrofilnych kosztem mechowiskowych i niskoturzycowych; zwiększenie udziału traw, wkraczanie olszy, rozwój ziołorośli łepiężnika	Ocena zmian zbiorowisk roślinnych: wzrostu udziału zbiorowisk wysokich turzyc, szuwarów trzcinowych, podrostu olszy, ziołorośli	Okresowe koszenie z usuwaniem biomasy, usuwanie podrostu roślin drzewiastych
Torfowiska fluwiogeniczne	Eutrofizacja (w wyniku zanieczyszczenia wód powierzchniowych lub bezpośrednie odprowadzanie ścieków)	Ustępowanie gatunków charakterystycznych, powstawanie jednogatunkowych agregacji roślin, rozwój szuwarów nitrofilnych; gigantyzm roślin odpornych na przeżyźnienie	Identyfikacja jednogatunkowych skupień: kosaćca żółtego, parki szerokolistnej, knieci błotnej, eutroficznego szuwaru *Urtico-Phragmitetum*	Odcięcie dopływu ścieków; spiętrzenie wody i utworzenie zbiornika wodnego, a następnie regularne koszenie szuwarów sprzętem pływającym; na obrzeżach z płytkim pokładem zmineralizowanego torfu – usuwanie wierzchniej warstwy do podłoża mineralnego w celu uruchomienia zasilania wodami podziemnymi i zainicjowania sukcesji

1	2	3	4	5
Torfowiska ogólnie	Odwodnienie (zawsze generuje eutrofizację w wyniku mineralizacji torfu)	Obniżanie się poziomówwód gruntowych, decesja złoża, murszenie gleby, erozja, zanik roślinności torfotwórczej, rozwój zbiorowisk leśnych, w lasach bagiennych rozwój runa lasów mezofilnych	Analiza stratygraficzna, glebowa, określenie stadium murszenia, poziomu wód gruntowych (pomiary w piezometrach), analiza fitosocjologiczna, analiza typów siedliskowych roślinności	Poprawa stosunków wodnych, usuwanie roślinności drzewiastej, w skrajnych wypadkach usuwanie wierzchniej warstwy gleby dla odtworzenia sukcesji
Torfowiska ombrogeniczne	Odwodnienie (+eutrofizacja)	Ustępowanie roślinności mszarów wysokich, wkraczanie porostów, rozpad kęp, rozwój wrzosowisk i przesuszonych lasów bagiennych, ustępowanie torfowców, ekspansja traw, zarośli i lasów.	Analiza przemian roślinności: widoczne przesuszone kępy torfowców z dobrze rozwiniętymi porostami, wykształcanie się wrzosowisk z wrzoścem bagiennym, wrzosem aż do stadium degeneracyjnego z obumierającymi starymi wrzosami; ekspansja trzęślicy modrej, zarośli szaklaka i kruszyny, powstawanie zwartych drzewostanów sosnowych sosnowych z runem borowym, ekspansja brzóz	Powstrzymanie odwodnienia przez kaskadowe blokowanie rowów, usuwanie drzewostanów; regeneracja mokrych wrzosowisk: wycinanie starych okazów wrzosu (w cyklu kilkuletnim), wypalanie zimowe, kontrolowany wypas owiec. Kontrolowane odtworzenie sukcesji od zbiornika wodnego w istniejącym lub nowo utworzonym potorfiu
Torfowisko topogeniczne	Odwodnienie (+eutrofizacja)	Skutki jak w wypadku eutrofizacji zewnętrznej; dodatkowo przemiany profilu glebowego i osiadanie złoża, miejscami wtórne zabagnienie w wyniku zmian ukształtowania powierzchni	Analizy: jak w wypadku eutrofizacji zewnętrznej; dodatkowo analiza procesu murszenia i konfiguracji (metody geodezyjne)	Poprawa stosunków wodnych, przez blokowanie ewentualnego odpływu; obniżenie udziału zadrzewień w zlewni i otoczeniu torfowiska. W skrajnych wypadkach usunięcie warstw powierzchniowych i odtworzenie sukcesji
Torfowisko soligeniczne	Odwodnienie (+eutrofizacja)	Skutki jak w wypadku eutrofizacji zewnętrznej; dodatkowo przemiany profilu glebowego i osiadanie złoża; wydostanie się wód podziemnych na powierzchnię, zmiana ich właściwości hydrochemicznych, postępująca erozja wsteczna	Analizy jak w wypadku eutrofizacji zewnętrznej; dodatkowo analiza procesu murszenia i konfiguracji (metody geodezyjne); obserwacje zjawisk erozyjnych – powstawanie siedlisk opanowywanych przez roślinność źródliskową	Brak skutecznych metod powstrzymania procesów przemiany torfowiska w erozyjny kompleks źródliskowy
Torfowisko soligeniczne Przepływowe	Odwodnienie słabe (+ eutrofizacja +acydyfikacja)	Wkraczanie minerotroficznych torfowców (do zbiorowisk mechowiskowych umożliwione przez równoczesną akumulację martwej ściółki, ograniczenie dopływu zbuforowanych wód podziemnych (np. przez funkcjonowanie rowów opaskowych) i gromadzenie się wody opadowej. Typowe przejawy eutrofizacji roślinności, wkraczanie drzew.	Analiza hydrologiczna (obserwacje w piezometrach), analiza hydrochemiczna (identyfikacja rodzaju wód docierających do powierzchni torfowiska. Obserwacja rozwoju kęp *Sphagnum teres, Sph. capillifolium, Sph. fallax*	Umożliwienie dopływu wód podziemnych; umożliwienie odpływu wód opadowych (np. sieć płytkich rowków, maks. 20 cm głębokości) koszenie runa i usuwanie ściółki; wdeptywanie roślinności mechowiskowej w głąb wód podziemnych; usuwanie zadrzewień

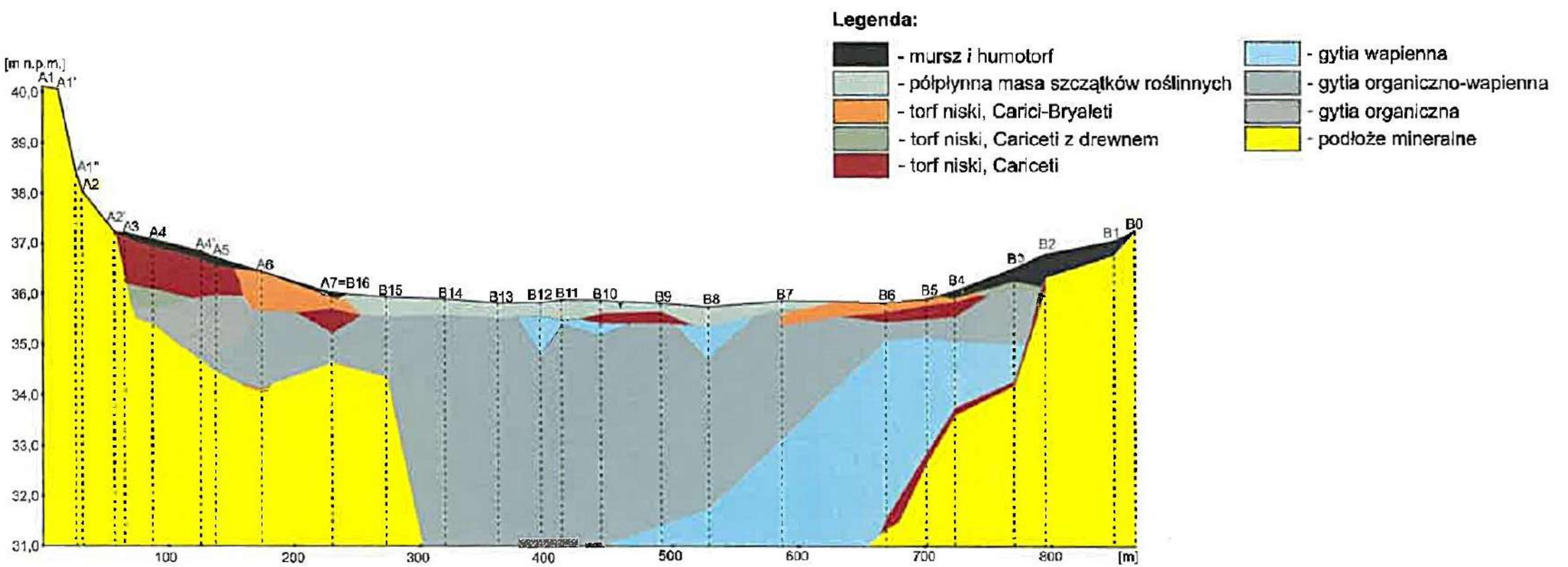
1	2	3	4	5
Torfowiska fluwiogeniczne	Odwodnienie	Murszenie torfu aż do całkowitego zaniku, zmiana topografii powierzchni, przerwanie podsiąku kapilarnego, miejscami wtórne zabagnienie. Możliwe pożary soczewek suchego torfu. W tak powstałych dołach rozwój eutroficznych szuwarów i turzycowisk	Zanik zbiorowisk torfotwórczych, ekspansja zbiorowisk nitrofilnych: sitowiska z sitem rozpierzchłym, sitem skupionym, nitrofilne szuwary, zarośla wierzbowe, żyzne olszyny, lasy jesionowo-olszowe. Na glebach pobagiennych zbiorowiska trawiaste z miellicami, trzcinnikami; w podmokłych zagłębieniach zbiorowiska turzycowe z turzycą pęcherzykowatą i brzegową	Obszary przydatne dla dużych projektów restytucyjnych, docelowo jako biotopy dla zwierząt; także dla projektów wykorzystania wielofunkcyjnego – jako obszary przeciwpowodziowe i użytkowane rolniczo, bądź dla uprawy trzciny, wikliny itp.
Torfowiska odwodnione z cenną roślinnością półnaturalną (np. podmokłe łąki)	Zaniechanie tradycyjnego użytkowania	Ekspansja zbiorowisk roślinności nitrofilnej, szuwarów, zarośli i lasów	Analiza stratygraficzna i fitosocjologiczna; agregacje pokrzywy, trybuli leśnej; rozwój kępowych turzyc (darniowej, prosowej, turkowej), kęp trzęślicy modrej; nitrofilnych szuwarów trzciny i mozgi trzcinowatej, zarośli wierzbowych i młodników olszowych z gatunkami łąkowymi w runie	Stabilizacja stosunków wodnych; koszenie lub wypas dla powstrzymania sukcesji
Mokradła talasogeniczne	Odwodnienie	Zanik roślinności bagiennej, w tym halofitów; w wypadkach skrajnych całkowite zniszczenie pokrywy roślinnej	Powstawanie pozbawionych roślinności suchych gleb „poligonalnych"	Przywrócenie zalewów (likwidacja obwałowań)
Mokradła talasogeniczne	Zaniechanie użytkowania rolniczego	Rozwój szuwarów, zarośli i lasów, zanik halofitów	Analiza materiałów archiwalnych, kartowanie roślinności	Usunięcie roślinności drzewiastej, przywrócenie wypasu
Mokradła talasogeniczne	Odcięcie dopływu wód słonych	Wysłodzenie, zanik halofitów	Analiza materiałów archiwalnych	Umożliwienie okresowych zalewów wodami zasolonymi



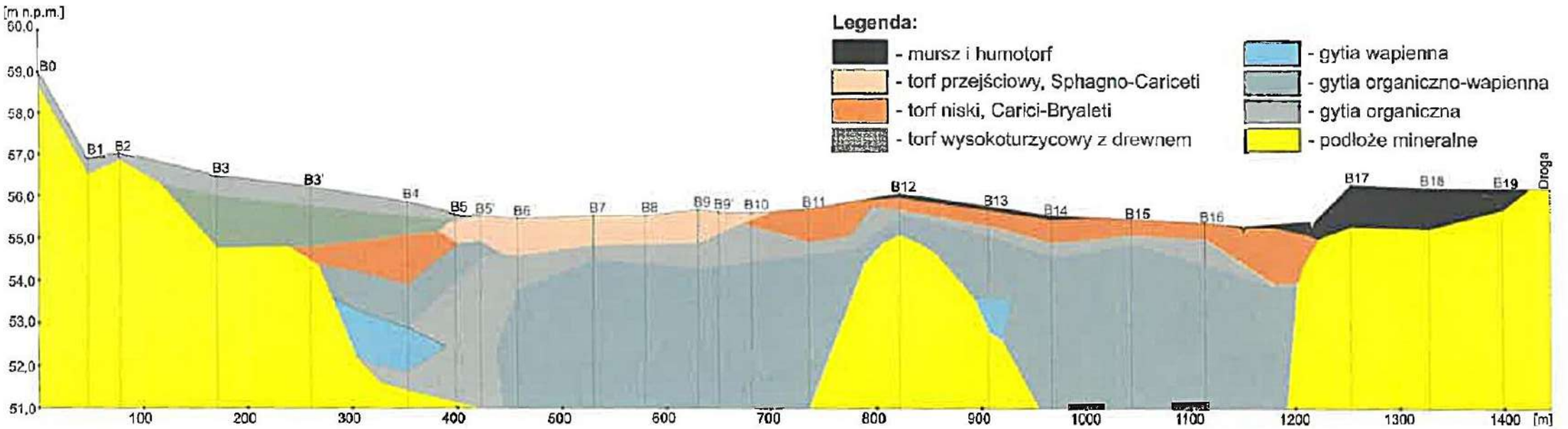
Ryc. 2.9. Przekrój geodezyjno-geologiczny przez projektowany rezerwat "Torfowisko Pliszka".



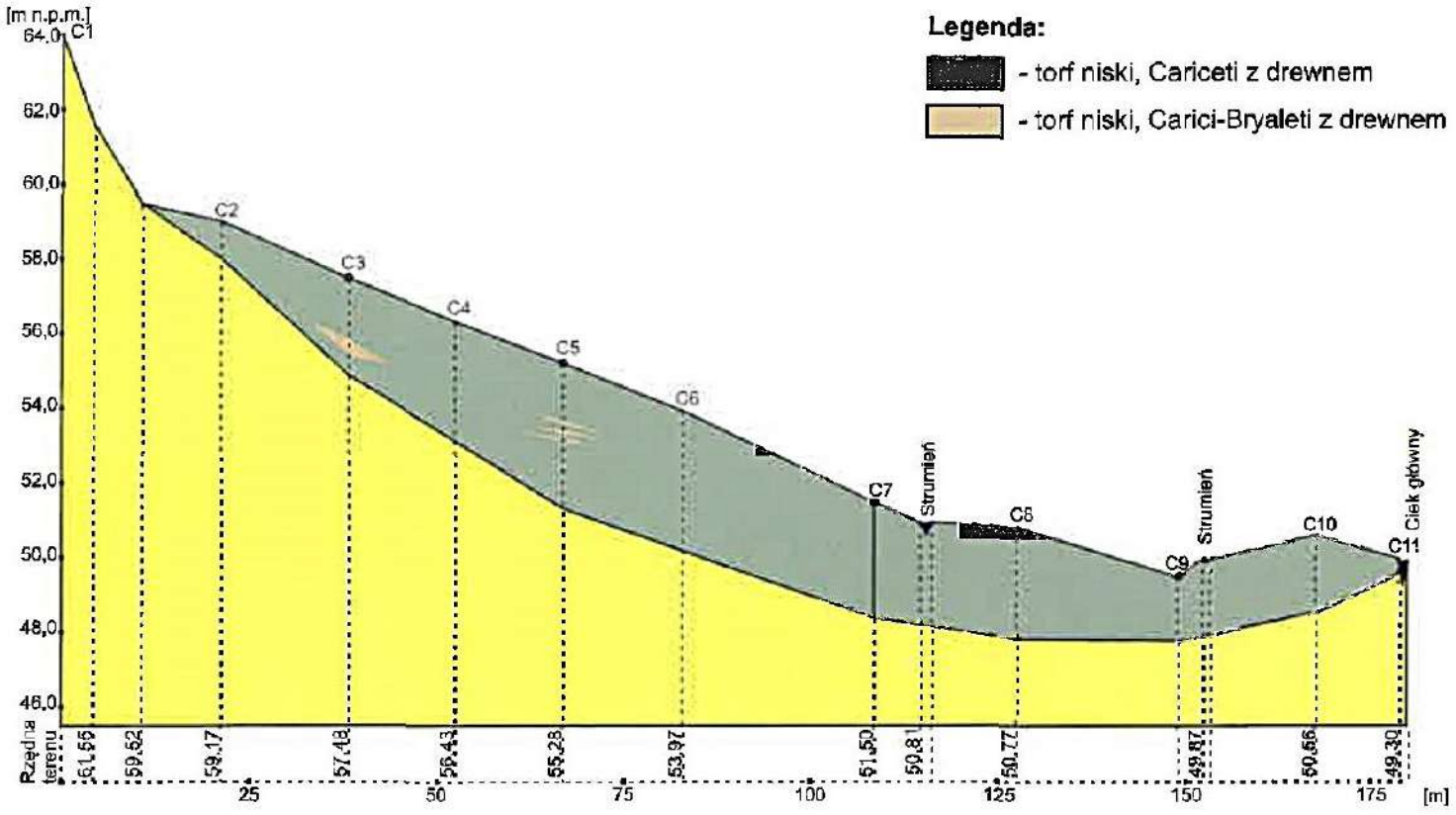
Ryc. 2.10. Przekrój geodezyjno-geologiczny przez rezerwat "Bagno Ciemino".



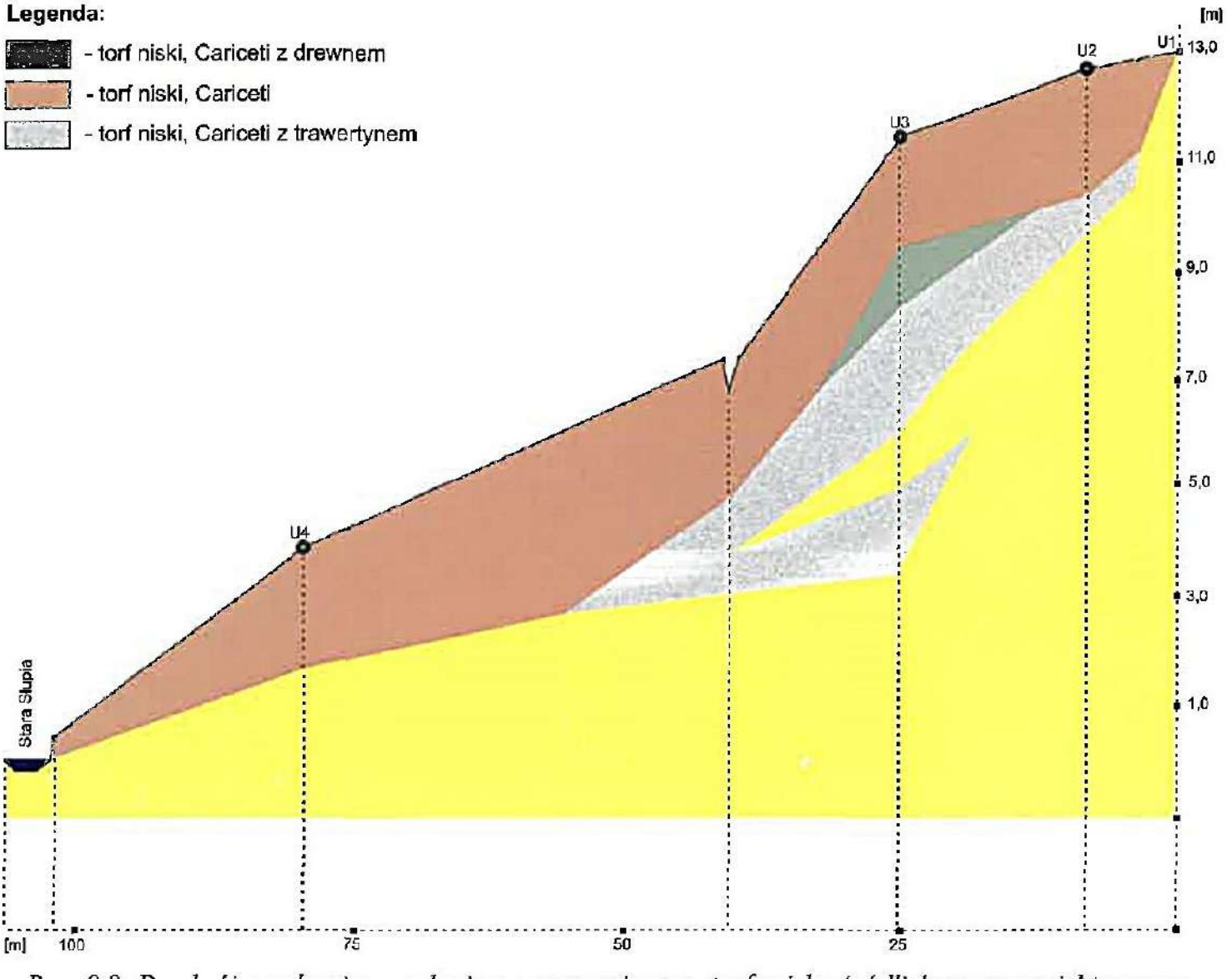
Ryc. 9.5. Przekrój geodezyjno-geologiczny przez rezerwat "Młodno".



Ryc. 9.6. Przekrój geodezyjno-geologiczny przez rezerwat "Bagno Chłopiny".



Ryc. 9.7. Przekrój geodezyjno-geologiczny przez wiszące torfowisko źródliskowe. Projektowany rezerwat "Źródliskowe torfowisko" w Parku Krajobrazowym "Dolina Słupi" (Źródło: Stańko et al. 2001).



Ryc. 9.8. Przekrój geodezyjno-geologiczny przez wiszące torfowisko źródliskowe w projektowanym rezerwacie "Dolina Starej Słupi" (Źródło: Stańko et al. 2001).

Fot. 1. Jezioro lobeliowe. Jez. Zielone koło Bytowa. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 2. Jeziorko dystroficzne. „Głodne Jeziorka" w Drawieńskim Parku Narodowym. Fot. Andrzej Jermaczek

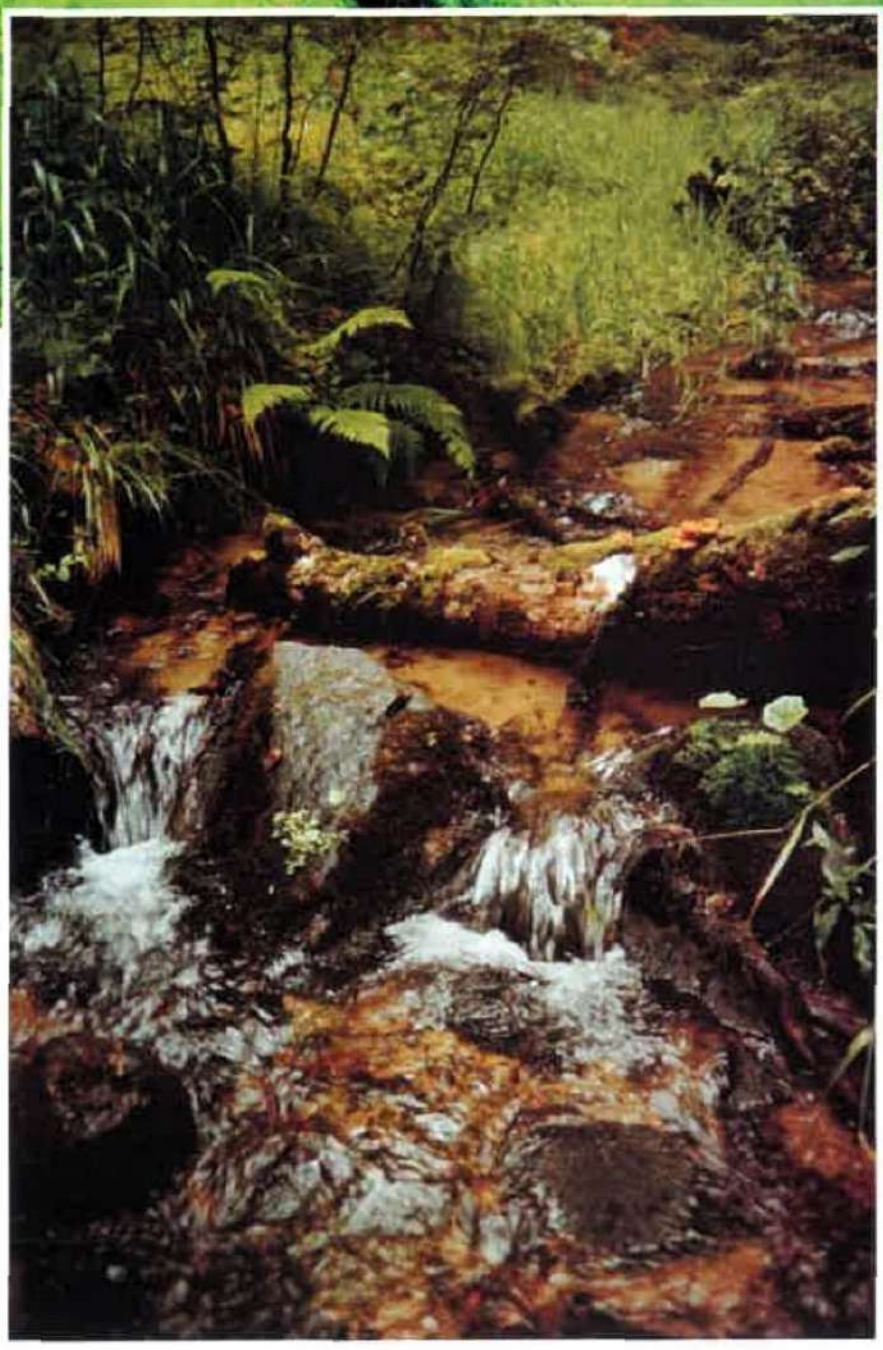
Fot. 3. Eutroficzne jezioro przepływowe. Jezioro Chobienickie w dolinie Obry. Na pierwszym planie kolonia czapli. Fot. Ryszard Janowski

Fot. 4. Jezioro eutroficzne w krajobrazie młodoglacjalnym Pomorza. Jezioro Ostrowieckie w Drawieńskim Parku Narodowym. Fot. Ryszard Janowski

Fot. 5. Zarastające stawy w Gryżyńskim Parku Krajobrazowym. Fot. Ryszard Janowski

Fot. 6. Starorzecze z osoką aloesowatą. **Dolina Odry koło Górzycy. Fot. Andrzej Jermaczek**

Fot. 7. Kompleks torfowiskowy w dolinie Ilanki koło Torzymia. Fot. Ryszard Janowski



Fot. 8. Ekosystemy źródliskowe w rezerwacie Wielin koło Polanowa. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 9. Meandry Drawy koło Głuska. Fot. Ryszard Janowski

Fot. 10. Półnaturalne koryto rzeki w dolinie torfowiskowej. Dolina Pliszki. Fot. Ryszard Janowski

Fot. 11. Tereny zalewowe doliny Warty w Parku Narodowym "Ujście Warty". Fot. Ryszard Janowski

Fot. 12. Dolina Biebrzy w Biebrzańskim Parku Narodowym. Basen Południowy. Fot. Andrzej Jermaczek

Fot. 13. Olsźródliskowy. Dolina Pliszki. Fot. Robert Stańko

Fot. 14. Tereny zalewowe w Dolinie Odry koło Słubic. Fot. Robert Stańko

Fot. 15. Wyspa z inicjalnym stadium boru bagiennego. Rez. Żółwia Kłoć w Drawieńskim Parku Narodowym. Fot. Urszula Banaś

Fot. 16. Wełnianka wąskolistna. Jezioro Wirek koło Witnicy. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 17. Montaż piezometru.
Fot. Lesław Wołejko

Fot. 18. Rdzeń pobrany w czasie wiercenia z torfowiska źródliskowego. Widoczne wapienne utwory trawertynów z wkładka słabo rozłożonych mchów brunatnych. Dolina Chocieli koło Bobolic.
Fot. Lesław Wołejko

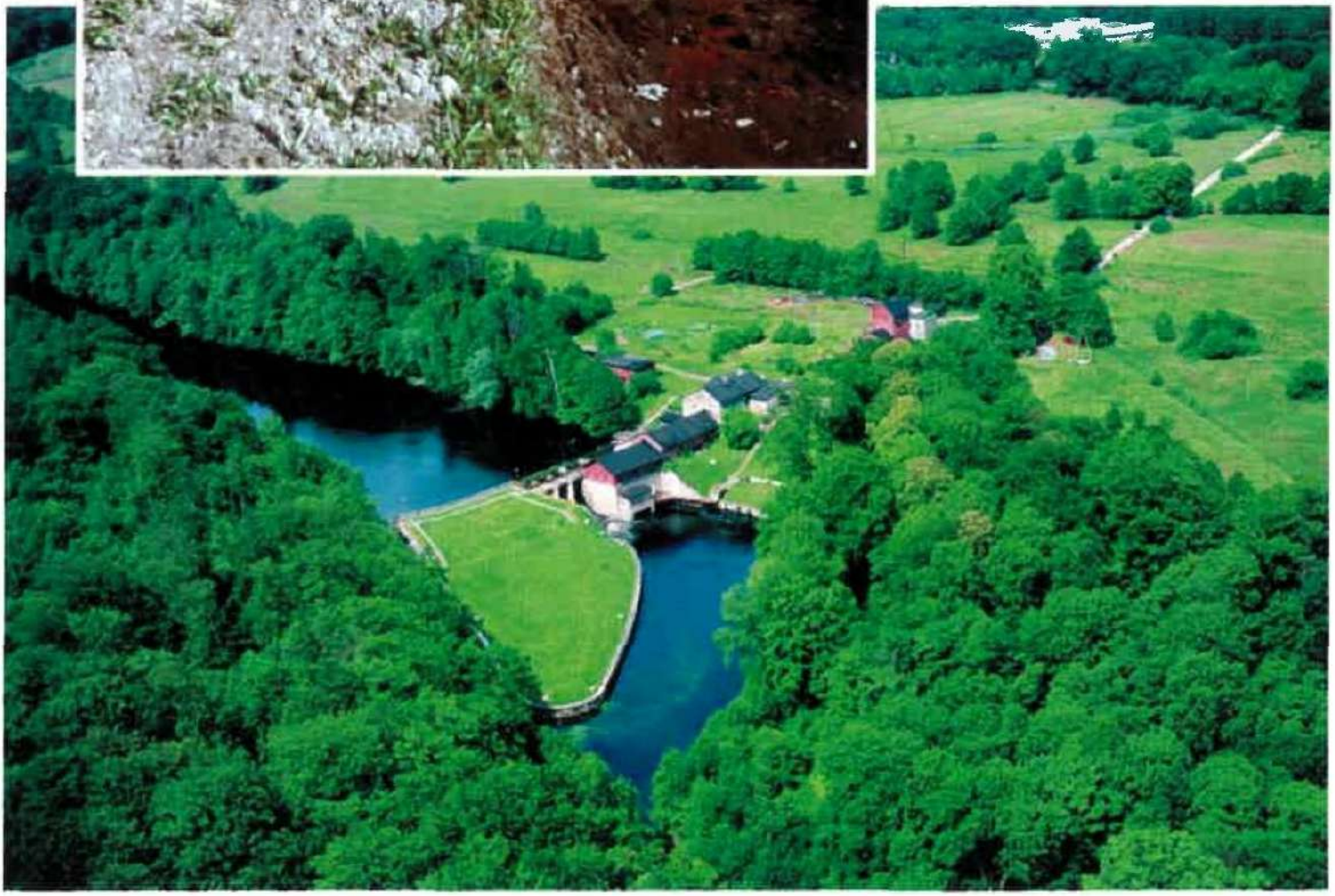
Fot. 19. Uregulowane koryto Odry koło Zielonej Góry. Fot. Ryszard Janowski

Fot. 20. Przekształcenia doliny torfowiskowej w wyniku budowy stawów rybnych. Dolina Płoni koło Niepołucka. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 21. Kanał w Dolinie Płoni.
Fot. Lesław Wołejko

Fot. 22. Prace regulacyjne w dolinie Cieszynki koło Człopy. Fot. Andrzej Jermaczek

Fot. 23. Odwodnienie łąk, wyschnięte rowy w dolinie Leniwej Obry. Fot. Andrzej Jermaczek



Fot. 24. Bariera ekologiczna na cieku. Elektrownia wodna Kamienna na Drawie. Fot. Ryszard Janowski

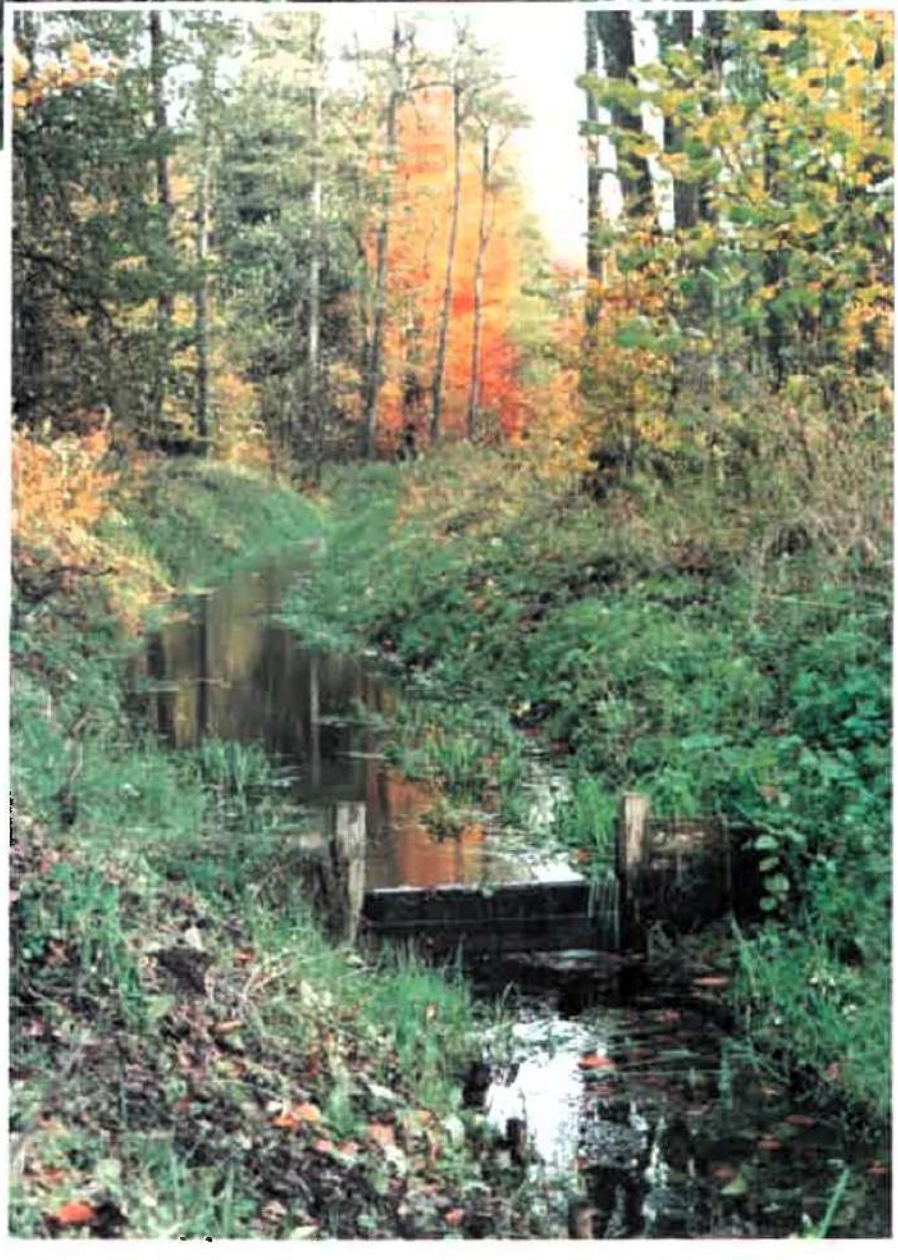
Fot. 25. Drastyczne przekształcenie krajobrazu doliny rzecznej. Kopalnia kredy jeziornej w Dolinie Płoni. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 26. Degradacja torfowiska przez wydeptanie i zaśmiecenie. Obrzeża Jez. Wirek koło Witnicy. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 27. Zarastający samoistnie rów melioracyjny. Bagno Jasień.
Fot. Andrzej Jermaczek

Fot. 28. Budowa zastawki na rowie odwadniającym. Nadleśnictwo Bogdaniec.
Fot. Andrzej Jermaczek

Fot. 29. Funkcjonująca prosta zastawka drewniana na rowie. Rezerwat „Dolina Ilanki". Fot. Robert Stańko



Fot. 30. Zastawka z szandorami. Nadleśnictwo Lipka. Fot. Tomasz Konieczny

Fot. 31. Odtwarzania międzywydmowych zagłębień w Holandii. Wyspy Fryzyjskie. Fot. Ab Grootjans.

Fot. 32. Torfowisko wysokie po wycięciu, w ramach działań ochronnych, zarastającego je lasu. Flanders Moos, Szkocja. Fot. Lesław Wołejko.

Fot. 33. Ekstensywny wypas i koszenie - czynniki kształtujące podmokłe łąki. Kotlina Nowotarska. Fot. Andrzej Jermaczek

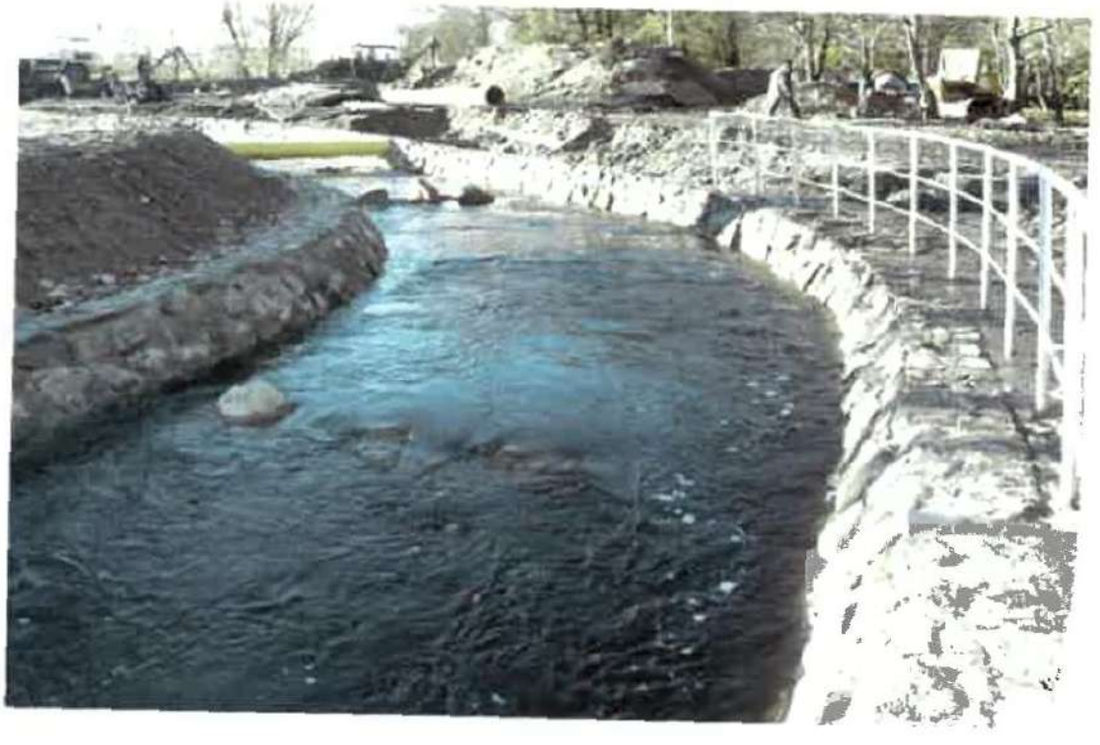
Fot. 34. Kontrolowany wypas jako jedna z metod utrzymania różnorodności biologicznej zbiorowisk halofilnych. Karsiborska Kępa. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 35. Koszenie trzciny jako metoda utrzymania odkrytego charakteru krajobrazu i ekosystemów łąkowych. Przemkowski Park Krajobrazowy. Fot. Lesław Wołejko

Fot. 36. Wycinanie zarośli wierzby zarastających łąki w ostoi przyrody Lubuskiego Klubu Przyrodników w dolinie Obry. Fot. Andrzej Jermaczek

Fot. 37. Naturalny zbiornik retencyjny - staw boborowy
Fot. Andrzej Czech

Fot. 38. Urządzenie służące do utrzymywania stałego poziomu wody w rozlewisku bobrowym.
Fot. Andrzej Czech

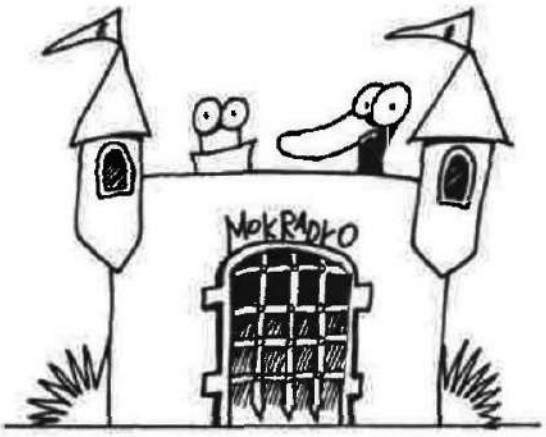


Fot. 39. Przepławka dla ryb wędrownych na rzece Słupi.
Fot. Ireneusz Litwin

Fot. 40. Ostoja przyrody Lubuskiego Klubu Przyrodników w Dolinie Ilanki. Fot. Andrzej Jermaczek

Fot. 41. Kładka przez torfowisko. Czerwone Bagno w Biebrzańskim Parku Narodowym. Fot. Andrzej Jermaczek

6. METODY PRAKTYCZNEJ OCHRONY MOKRADEŁ



6.1. Nasze założenia ochrony i restytucji mokradeł

Podejścia do zagadnienia ochrony mokradeł mogą być rozmaite. W ramach terminu „ochrona i restytucja" mieści się uznawanie za użytek ekologiczny śródleśnego bagienka na Pomorzu, budowa zastawek hamujących odpływ wody z torfowiska, budowa zbiornika zaporowego na rzece w taki sposób, by był on dogodny dla ptactwa wodnego, jak wreszcie kopanie mokradła „od podstaw" na gruntach rolniczych - częste w krajobrazach Europy Zachodniej.

Książka ta omawia różne metody aktywnej ochrony mokradeł, od bardzo prostych, po złożone i skomplikowane. Jednak ilość miejsca, jakie poświęciliśmy poszczególnym metodom jest wyrazem naszego przekonania, że w warunkach Polski kluczem do skutecznej ochrony mokradeł nie są wielkie i kosztowne przedsięwzięcia, ale działania proste i tanie. Chociaż piszemy także o innych metodach, sądzimy że te najprostsze, wykorzystujące naturalne materiały: drewno, kamień, torf i ziemię - są w rzeczywistości najlepszymi rozwiązaniami.

Z definicji, szeroko pojęte mokradła obejmują bardzo wiele różnych ekosystemów i, co się z tym wiąże, wymagają bardzo zróżnicowanych metod ochrony, od prostych zabiegów technicznych, kosztujących kilkaset złotych, po duże i drogie inwestycje. Szczegółowe potraktowanie w poradniku działań prowadzonych na niewielką skalę, w przeciwieństwie do dużych przedsięwzięć (np. budowa przepławki na rzece, oczyszczenie jeziora itp.), wynika z różnych względów. Najważniejszy z nich to adresaci niniejszej publikacji, czyli osoby zajmujące się zarówno zawodowo, jak i amatorsko ochroną przyrody, dysponujące niewielkimi funduszami, a niekiedy wyłącznie chęciami i zapałem. Dlatego rezygnujemy tu z opisu metod rekultywacji jeziora, budowy różnych typów oczyszczalni itp., ograniczając się jedynie do wskazówek gdzie o takich przedsięwzięciach można dowiedzieć się więcej. Działania te wiążą się z wieloma procedurami obowiązującymi nie tylko w dziedzinie ochrony przyrody ale też np. budownictwa. Wymagają najczęściej kosztownych projektów, pozwoleń i wiedzy czysto technicznej. Takimi problemami powinny zajmować się specjalistyczne firmy dysponujące odpowiednią technologią.

Bierna ochrona mokradeł, np. polegająca tylko na ich objęciu ochroną prawną, w wielu przypadkach jest jednak niewystarczająca. Działania czynne mają to do siebie, że bez względu na to jaki zbożny cel nam przyświeca, są ingerencją w środowisko. Istotne jest, aby ingerencja ta nie była zbyt drastyczna. Na przykład przegrodzenie cieku, w założeniach pozytywne, tworzy barierę nie do przebycia dla wielu zwierząt.

Zatrzymanie na jakiś czas wody gromadzonej w zbiorniku i likwidacja przepływu minimalnego zasilającego cieku może zaszkodzić wielu gatunkom zwierząt. Pamiętajmy więc, że w ochronie mokradeł, podobnie jak w medycynie, powinna obowiązywać żelazna zasada: przede wszystkim nie szkodzić - *primum non nocere.*

6.2. Bierna ochrona mokradeł

W przypadku niektórych mokradeł, jedyne czego potrzeba dla ich ochrony, to pozostawienie ich w spokoju. Z sytuacją taką mamy do czynienia z reguły w przypadku ekosystemów naturalnych i nie zniekształconych. W wielu przypadkach nawet w zniekształconych układach działają spontaniczne siły renaturalizacyjne przyrody, którym wystarczy nie przeszkadzać.

Bierna ochrona, jeżeli tylko jest możliwa, ma wiele zalet. Przede wszystkim nie pociąga za sobą kosztów, a poza tym nie niesie ryzyka popełnienia błędów w działaniu. Z drugiej strony jednak równie poważny jest błąd zaniechania działania, w sytuacji gdy interesujący nas ekosystem wymaga ochrony czynnej.

Przegląd najczęściej spotykanych sytuacji zestawiono poniżej:

Dla zapewnienia optymalnych wartości przyrodniczych:

Ochrona bierna prawdopodobnie wystarczy w przypadku:	Na pewno nie wystarczy ochrona bierna w przypadku:
- niezdegradowanych jezior - mokrych szuwarów trzcinowych, szuwarów kłociowych - dobrze uwodnionych torfowisk mszarnych - ekosystemów leśnych, zwłaszcza olsów i łęgów źródliskowych, naturalnych i dobrze uwodnionych borów i brzezin bagiennych - naturalnych cieków - żywych (nieerodowanych) torfowisk źródliskowych	- łąk - pastwisk - słonorośli - torfowisk wykazujących objawy przesuszenia lub innej degeneracji - przesuszonych borów bagiennych - zdegradowanych łęgów i przesuszonych olsów - zdegradowanych jezior - uregulowanych cieków

W niektórych przypadkach ochrona bierna oznacza również konieczność wykluczenia lub ograniczenia obecności ludzkiej. Antropofobia większości gatunków zwierząt sprawia, że penetracja sąsiedztwa ich biotopów może znacznie zaburzać ich cykl życiowy. Chociaż niektóre gatunki zwierząt przyzwyczaiły się do tolerowania bliskiej obecności człowieka, inne płoszą się na jego widok nawet z daleka. Siła tej fobii bywa niedoceniana: niektóre gatunki ptaków widok człowieka na brzegu jeziora lub łodzi na tafli wody płoszy już z odległości 300-400 m.

Rozsądne jest wyłączanie, w miarę możliwości, spod presji penetracji przynajmniej części każdego większego ekosystemu mokradłowego. Na przykład w Wielkopolskim i Drawieńskim Parku Narodowym udostępniając wybrane jeziora do wędkowania postanowiono, że udostępniony będzie jeden brzeg jeziora, podczas gdy drugi będzie wyłączony. Ta zasada zasługuje na rozpowszechnienie w innych obszarach chronionych.

Obszary koncentracji ptaków wodno-błotnych powinny w miarę możliwości nie być penetrowane przez ludzi w krytycznym dla ptaków okresie lęgów, a więc mniej więcej od początku kwietnia do połowy czerwca. W okresie tym należy wykluczyć np. turystyczne udostępnienie kanałów wodnych wśród szuwarów, wysp na jeziorach itp.

Tafla jezior najcenniejszych pod względem ornitologicznym powinna, przynajmniej okresowo, być wyłączona spod presji turystyki i rekreacji. Okres takiego wyłączenia, oprócz sezonu lęgowego, powinien objąć okres odbywających się na tafli wody toków niektórych gatunków, a także wodzenie piskląt, co w praktyce oznacza czas od początku marca do połowy lipca.

Miejscem silnie zaznaczonego konfliktu między interesami człowieka a ochroną fauny związanej z ekosystemami mokradłowymi są rzeki, na których intensywnie uprawiana jest turystyka kajakowa. Niewielka szerokość rzeki sprawia, że zwierzęta nie mogą „odsunąć się" od człowieka i konflikt nabiera szczególnej ostrości. Na Pomorzu spływy kajakowe w okresie wodzenia piskląt przez gągoły i nurogęsi (czerwiec), powodując płoszenie ptaków, doprowadzały do rozpraszania stadek piskląt, co mogło być przyczyną ich śmierci. Dlatego w obszarach chronionych wprowadza się na rzekach okresy wyłączone ze spływów. Na Drawie w Drawieńskim Parku Narodowym okres taki trwa, zgodnie z planem ochrony Parku, od 15 marca do 30 czerwca każdego roku (obejmując także okres tarła lipienia), a na Słupi w Parku Krajobrazowym „Dolina Słupi" - od 1 czerwca do 15 lipca.

Wyłączenia spod presji ludzkiej wymagają także rzeczne tarliska gatunków ryb łososiowatych (październik-grudzień) oraz lipienia (kwiecień-maj). Obecność człowieka nad brzegiem rzeki, a już na pewno brodzenie w jej nurcie, może zaburzać przebieg tarła.

W szczególnych sytuacjach penetracja ludzka może zagrozić nie tylko faunie. Masowe użytkowanie rekreacyjne może zniszczyć jeziora, zwłaszcza oligo- lub mezotroficzne. Wrażliwsze od całości ekosystemu jeziornego są jego elementy: roślinność dna i brzegu jeziora (na brzegach jezior oligotroficznych występują często unikatowe zbiorowiska z rosiczkami i widłaczkiem torfowym!), która może być łatwo zniszczona przez wydeptanie.

6.3. Zabezpieczenia zjawisk zachodzących w otoczeniu mokradła jako warunek jego skutecznej ochrony

Żadne mokradło nie jest układem izolowanym, dlatego skuteczna ochrona każdego z nich wymaga rozpoznania zjawisk zachodzących zarówno w całej jego zlewni, jak i w bezpośrednim sąsiedztwie mokradła, a czasami także wpływania na te zjawiska.

6.3.1 Zjawiska zachodzące w zlewni

Truizmem jest już stwierdzenie, że skuteczna ochrona jakiegokolwiek mokradła wymaga zapewnienia czystości jego wód, a ta - likwidacji źródeł zanieczyszczeń znajdujących się w jego zlewni. Chociaż sytuacja w zakresie oczyszczania ścieków bytowych i przemysłowych znacznie poprawiła się w Polsce w ostatnich latach, pamiętać trzeba, że z ekologicznego punktu widzenia bardzo istotny jest tzw. III stopień oczyszczania ścieków, tj. redukcja ilości substancji biogennych. Część starszych oczyszczalni ścieków nie jest wyposażona w odpo-

wiednie rozwiązania. Korzystnie jest, gdy oczyszczone ścieki przed odprowadzeniem do rzeki przepływają np. przez układ zarosłych trzciną stawów.

Czasem także sama likwidacja źródeł zanieczyszczeń nie powoduje automatycznego i szybkiego oczyszczenia wód poniżej źródła. Na przykład osady w jeziorach bądź w sztucznych zbiornikach zaporowych mogły skumulować zanieczyszenia i obecnie są ich wtórnym źródłem.

Znacznie większym problemem dla czystosci wód są „nieskoncentrowane" źródła zanieczyszczeń, np. pochodzących z gospodarki rolnej. Kultura w prowadzeniu tej gospodarki i przestrzeganie zasad zawartych w obowiązujących przepisach prawnych (zebrane razem przepisy te tworzą tzw. minimum rolno środowiskowe) zapewni podstawowy poziom zabezpieczenia mokradeł przed tym zagrożeniem.

Minimum rolnośrodowiskowe obejmuje następujące zakazy i nakazy w zakresie ochrony wód, nawożenia i stosowania środków ochrony roślin, ochrony krajobrazu i różnorodności biologicznej:

- dawka nawozu naturalnego zastosowana w ciągu roku nie może zawierać więcej niż 170 kg azotu (N) w czystym składniku na 1 ha użytków rolnych. Przekroczenie tej dawki świadczy o nadmiernej obsadzie zwierząt i zagrożeniu wód gruntowych. Zabrania się stosowania nawozów naturalnych w postaci płynnej na glebach bez okrywy roślinnej, położonych na stokach o nachyleniu większym niż 10% oraz podczas wegetacji roślin przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi;
- uporządkowanemu, zgodnie z wymogami zawartymi w Ustawie o nawozach i nawożeniu, sposoby przechowywania nawozów naturalnych. Wolno stosować tylko nawozy naturalne i środki ochrony roślin, które zostały oficjalnie dopuszczone do obrotu i stosowania. Ponadto należy przestrzegać zasad stosowania nawozów w celu ograniczenia zanieczyszczeń środowiska o charakterze rozproszonym (obszarowym), pochodzących z rolnictwa jak też zakazów i nakazów obowiązujących podczas stosowania środków ochrony roślin (np. posiadanie sprawnych technicznie opryskiwaczy);
- rolnicze wykorzystanie ścieków na terenie gospodarstwa może się odbywać w uzasadnionych prawem przypadkach po uzyskaniu odpowiedniego pozwolenia wodnoprawnego i zgodnie z warunkami określonymi w tym pozwoleniu;
- wykorzystanie osadów ściekowych w rolnictwie może odbywać się tylko zgodnie z warunkami określonymi w odpowiednim rozporządzeniu. Osadów ściekowych nie można stosować na gruntach wykorzystywanych na pastwiska i łąki. W rolnictwie stosuje się osady ściekowe w postaci płynnej lub ziemistej, a grunty, na których mają być stosowane osady ściekowe podlegają określonym badaniom;
- istnieje obowiązek prawidłowego (zgodnie z Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach) gromadzenia i odprowadzania ścieków bytowych wytworzonych na terenie gospodarstwa;

- konieczne jest utrzymywanie sprawnych urządzeń melioracji szczegółowych występujących na terenie gospodarstwa lub świadczenie na rzecz spółki wodnej;
- należy przestrzegać zakazu wypalania roślinności na łąkach, pastwiskach, nieużytkach, pasach przydrożnych. Zakaz dotyczy również miedz, rowów, zeschłych traw oraz ściernisk i słomy (słoma - dodatkowy wymóg nie wynikający z przepisów ustawy);
- obowiązuje zakaz usuwania drzew i krzewów bez odpowiednich pozwoleń oraz nakaz utrzymywania we właściwym stanie i pielęgnowania drzew i krzewów rosnących na użytkowanych nieruchomościach;
- ochrona zwierzyny obejmuje tworzenie warunków bezpiecznego bytowania zwierzyny i dotyczy zakazu wybierania jaj i piskląt oraz niszczenia lęgowisk, nor i gniazd ptasich;
- konieczne jest utrzymywanie czystości i porządku zarówno w obejściu, jak też w całym gospodarstwie. Rolnicy muszą posiadać urządzenia do gromadzenia odpadów bytowych wytworzonych na terenie gospodarstwa.

Gospodarka rolna w zlewni interesującego nas mokradła może oczywiście w swoich proprzyrodniczych i prośrodowiskowych działaniach wykroczyć poza podane tu minimum. Rozwój ekologicznych form rolnictwa, tworzenie stref buforowych (miedz, zadrzewień śródpolnych), przekształcanie gruntów ornych na użytki zielone bez wątpienia przysłużą się ochronie środowiska mokradeł. Prawdopodobnie już wkrótce, przynajmniej na wybranych, pilotażowych obszarach w Polsce, będzie możliwe wspieranie takich działań przez państwo w formie tzw. programów rolno-środowiskowych (zob. rozdz. 10).

Ważne dla ochrony mokradła może okazać się gospodarowanie wodą w skali całej zlewni. Politykę w tym zakresie określa specjalny pion administracji państwowej, tzw. Zarząd Gospodarki Wodnej (krajowy i regionalne). Polityka ta jest zapisana w dokumentach: bardzo ogólnym planie gospodarowania wodami dorzecza, nieco bardziej szczegółowych warunkach korzystania z wód regionu wodnego i szczegółowych, lecz sporządzanych tylko w miarę potrzeby, „warunkach korzystania z wód zlewni".

Podstawą zapewnienia właściwych warunków wodnych mokradeł fluwiogenicznych jest zachowanie naturalnego reżimu hydrologicznego rzeki, wraz z okresami podwyższonych stanów jej wód. Jeżeli powyżej interesującego nas mokradła reżim rzeki jest modyfikowany, np. przez istniejący zbiornik zaporowy, ochrona mokradła wymaga uzgodnień co do zasad pracy tego zbiornika, ewentualnie trudnych i kosztownych rozwiązań „protezujących" naturalne zjawiska.

6.3.2. Zjawiska wokół konkretnego mokradła

W przypadku śródleśnych torfowisk ich bilans wodny bardzo silnie zależy od transpiracji lasu w bezpośrednim otoczeniu. Wykonanie zrębu zupełnego lasu przylegającego do torfowiska powoduje zmianę poziomu wody - najpierw jego podwyższenie, prowadzące często do zatopienia powierzchni torfowiska, a następnie, w miarę wzrostu uprawy, stopniowy spadek.

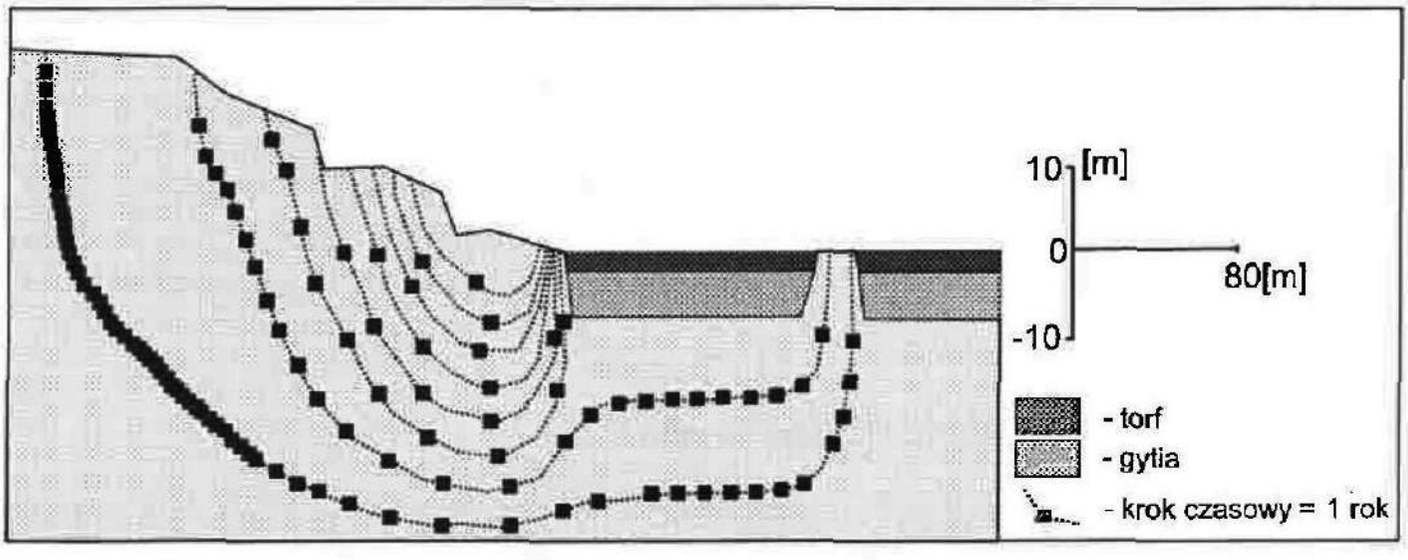
Prowadzi to do szybkich i niekorzystnych zmian w strukturze roślinności, np. zastąpienia cennej roślinności mszarnej przez pospolite zbiorowisko mszaru z wełnianką pochwowatą i torfowcem odgiętym. Praktyczną zasadą jest, by na zboczach mis torfowisk, a w przypadku płaskiego ukształtowania terenu na odległość trzech wysokości drzewostanu od krawędzi torfowisk, nie prowadzić użytkowania lasu rębnią zupełną, a w lasach liściastych także wielopowierzchniowymi rębniami częściowymi, wybierając łagodniejsze rębnie stopniowe i przerębowe.

Na chemizm i trofię śródleśnych jezior duży wpływ mają spływy ze zlewni. Wykonanie rębni zupełnej w bezpośrednim sąsiedztwie jeziora powoduje spływanie do niego substancji humusowych. O ile w przypadku jezior eutroficznych nie ma to zwykle większego wpływu na ekosystem, może znacząco zmienić funkcjonowanie jezior oligotroficznych i mezotroficznych, czułych na wszelkie dodatkowe dostające się do nich substancje. Szczególnie w przypadku oligotroficznych jezior lobeliowych zanotowano wiele przypadków zniszczenia ekosystemu jeziora w wyniku wykonania zrębu zupełnego przy jego brzegu. Podobnie jak poprzednio, praktyczną zasadą jest, by na zboczach mis jeziornych, a w przypadku płaskiego ukształtowania terenu na odległość trzech wysokości drzewostanu od krawędzi, nie prowadzić użytkowania lasu rębnią zupełną, a w lasach liściastych także wielkopowierzchniowymi rębniami częściowymi, wybierając łagodniejsze rębnie stopniowe i przerębowe.

Istnienie i funkcjonowanie ekosystemów źródliskowych zależy zarówno od tego, co dzieje się w bezpośrednim sąsiedztwie źródła, jak i w całej jego zlewni. Sam wypływ, stok niszy źródliskowej, odpływający ze źródła potok i cały obszar przy źródle, na którym występuje torf bądź humotorf („czarne błoto") powinien być chroniony biernie i nawet z leśnych zabiegów o charakterze sanitarnym i pielęgnacyjnym należy tu zrezygnować. W zlewni natomiast wymagają bezwzględnego zachowania wszystkie torfowiska położone powyżej interesującego nas wypływu wód podziemnych.

Pamiętać tu trzeba, że specyfiką krążenia wód podziemnych jest długi czas jego trwania. Reakcja źródła np. na niedostateczne zasilanie warstw wodonośnych może objawić się dopiero po kilkudziesięciu latach (ryc 6.1.).

Bardzo silnie na funkcjonowanie ekosystemów mokradłowych wpływa tzw. strefa ekotonowa, tj. strefa styku mokradła i jego otoczenia. W przypadku jezior i cieków w krajobrazie rolniczym, największym zewnętrznym zagrożeniem wydają się być obecnie tzw. zanieczysz-



Ryc. 6.1. Przepływ wód podziemnych w rezerwacie „Dolina Ilanki" - model komputerowy Flownet.

czenia obszarowe, tzn. spływy biogenów z pól. Roślinność przy ciekach i zbiornikach wodnych, bądź to spontaniczna, bądź to sadzona, pełni funkcję tzw. barier biogeochemicznych, skutecznie wychwytując substancje biogenne. Praktyczne są zasady kształtowania krajobrazu rolniczego, głoszące by:

- pasma 10-15 m wokół zbiorników wodnych i naturalnych cieków oraz pasma 2-5 m wzdłuż rowów były wyłączone z użytkowania i pozostawione do spontanicznego rozwoju roślinności;
- wszystkie obszary zalewowe oraz obszary gleb torfowych były wykorzystywane pod użytki zielone, a nie pod pola orne;
- ujścia systemów drenarskich nie były odprowadzane do cieków ani zbiorników wodnych.

W wyniku spontanicznej sukcesji na takich wyłączonych z użytkowania pasmach wśród cieków powstają samorzutnie tzw. zbiorowiska okrajkowe. Badania dowodzą, że są one skuteczne w spełnianiu roli bariery.

Alternatywą jest także sztuczne tworzenie barier biogeochemicznych przez sadzenie roślinności drzewiastej i krzewiastej na obrzeżach cieków i jezior. Dobrze jest, jeżeli są one budowane wyłącznie z gatunków rodzimych, możliwie urozmaicone gatunkowo, a przy tym nawiązujące do składu gatunkowego naturalnych zbiorowisk leśnych i zaroślowych.

Optymalna z punktu widzenia swojej funkcji „bariera biogeochemiczna" to - w kolejności od brzegu zbiornika wodnego:

- pasmo zadrzewień szerokości 10-15 m o składzie nawiązującym do odpowiedniego dla danego siedliska naturalnego zbiorowiska leśnego (olsu, łęgu olszowego, łęgu jesionowego, wilgotnego grądu), jednak ze zmniejszonym udziałem olszy; miejscami przerywana by zapewnić lokalny dostęp światła do tafli wody;
- pas krzewów ok. 5 metrowej szerokości o składzie nawiązującym do naturalnego zbiorowiska zaroślowego odpowiedniego siedliska;
- pas nieużytkowanej i nie kształtowanej roślinności zielnej ok. 3-5 m: spontanicznie powstałe zbiorowisko okrajkowe;

Przykłady drzew i krzewów do zastosowania przy budowie barier.

siedliska	drzewa	krzewy
mokre, o wodzie stagnującej (olsowe)	olsza czarna brzoza omszona	kalina koralowa wierzba szara (łoza) kruszyna
mokre i wilgotne o wodzie przepływowej lub zalewowej	jesion dąb wiąz górski wiąz szypułkowy wierzba biała wierzba krucha topola biała	dereń świdwa trzmielina europejska wierzba wiciowa wierzba purpurowa głóg dwuszyjkowy dziki bez czarny
świeże (grądowe)	jesion dąb grab lipa klon	rodzime dzikie róże głóg jednoszyjkowy głóg krzywoszyjkowy leszczyna trzmielina europejska

- szeroki 5-15 m pas koszonych co 3-5 lat ziołorośli, zwykle z udziałem wiązówki, bodziszków, tojeści i krwawnicy;
- pas normalnie użytkowanych łąk lub pastwisk 30-100 m.

Tworzenie takich barier wymaga przeznaczenia pod nie pewnej powierzchni terenu i bywa kosztowne. W Europie Zachodniej już obecnie jest, a w niektórych obszarach Polski wkrótce będzie możliwe, finansowe wspomaganie takich działań w ramach tzw. programów rolno-środowiskowych.

6.4. Metody aktywnej ochrony i rewitalizacji mokradeł

6.4.1. Zapobieganie odwadnianiu i odtwarzanie uwodnienia mokradeł

ZASTOSOWANIE: Ochrona mokradeł zdegradowanych w wyniku przesuszenia bądź przesuszających się.

KOSZTY: W większości przypadków mogą być niskie lub średnie.

POTRZEBNA WIEDZA: Średnia (rozpoznanie objawów przesuszenia, waloryzacja przyrodnicza przesychającego mokradła, umiejętność określenia potrzebnego poziomu piętrzenia).

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Zazwyczaj wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Średnie. Zagrożeniem jest zalanie powierzchni mokradeł wodno-błotnych (np. torfowisk) bądź eutrofizacja mokradła pod wpływem stagnacji eutroficznych wód.

Ponieważ odwodnienie jest jedną z najczęstszych przyczyn degeneracji mokradeł, hamowanie odpływu wody wysuwa się na czoło wśród metod ich ochrony. Poprawa warunków wodnych to podstawowy i chyba najważniejszy element aktywnej ochrony mokradeł.

Działania hamujące odpływ wody można zastosować szczególnie w sytuacjach, gdy:

- istnieją dane historyczne, świadczące że mokradło zostało względnie niedawno sztucznie odwodnione, np. torfowisko, na którym wykopano rowy melioracyjne, jezioro w którym sztucznie obniżono poziom wody, nieużytkowany i zarzucony staw;
- mokradło wykazuje wyraźne objawy degeneracji w wyniku przesuszenia, np. masowy rozwój podszytów liściastych w borach bagiennych, suche przez cały rok darnie torfowców;

- wyraźne objawy przesychania są widoczne w ekosystemach sąsiadujących z mokradłem, np. na torfowiskach przylegających do brzegu jeziora, którego poziom obniżono;
- w najbliższym czasie grozi odwodnienie mokradła, np. w wyniku erozji wgłębnej cieku wypływającego z mokradła.

Za każdym razem przeanalizować jednak należy, jakie skutki ekologiczne wywołało przesuszenie mokradła i czy np. nie powstały już wtórne, równie cenne układy ekologiczne. Na przykład na wielu odwodnionych torfowiskach wysokich, pierwotnie bezleśnych, w wyniku osuszenia rozwinęły się kompleksy borów i brzezin bagiennych z cennymi gatunkami roślin. W jeziorach o obniżonym poziomie mogły się wykształcić nowe układy zbiorowisk szuwarowych. Na dnie spuszczonych stawów mogły powstać zbiorowiska błotne. Takie płytkie mokradła mogą być też lepszymi niż napełniony staw, biotopami dla płazów, czy stanowić atrakcyjne żerowisko dla ptaków.

Znacznie więcej ostrożności zachować należy, gdy nie ma danych o przesuszeniu mokradła. Chociaż zahamowanie odpływu wody i jej nieznaczne spiętrzenie w większości wypadków sprzyja przyrodzie, niezbędne jest dokładne i precyzyjne sprawdzenie, jakie elementy przyrody mogą ulec zniszczeniu w wyniku piętrzenia wody. Chociaż cenne przyrodniczo mokradło eutroficzne (porośnięte np. szuwarami turzycowymi, pałkowymi lub trzcinowymi, łozowiskiem lub olsem) można „stworzyć" zalewając fragment terenu o niewielkiej obecnie wartości, najcenniejszych układów oligotroficznych - np. torfowisk mszarnych - nie da się sztucznie wytworzyć w ten sposób.

Do hamowania odpływu wody służą różne urządzenia techniczne. Wybierając między nimi, trzeba uwzględnić następujące czynniki:

- czy istnieje potrzeba regulowania poziomu wody? W wielu przypadkach najlepsze jest rozwiązanie najprostsze - piętrzenie stałe, nie wymagające obsługi. Niekiedy jednak, gdy przy zastosowaniu urządzeń chcemy np. naśladować naturalną dynamikę poziomu wody, regulacja poziomu piętrzenia („praca zastawką") jest konieczna i trzeba wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne;
- w jakich warunkach hydrologicznych (najbardziej niekorzystnych!) będzie pracować piętrzenie. Jeżeli chcemy zablokować ciek, na którym w okresie wiosennym występuje obfity spływ wód roztopowych, musimy zastosować rozwiązanie, które go wytrzyma!
- ile może kosztować zablokowanie odpływu, jakie materiały są dostępne, jak trwałe ma być piętrzenie? W większości przypadków dobre skutki można osiągnąć nawet niewielkim nakładem środków;
- do jakiego stopnia urządzenie musi być odporne na złośliwe działania ludzkie? Trzeba pamiętać, że niszczenie prostych urządzeń piętrzących i „spuszczanie wody" z niewielkich zbiorników wodnych to jedna z popularnych metod kłusownictwa rybackiego. Także zwykła złośliwość może przejawiać się np. wyjmowaniem szandorów z zastawki regulowanej. Jest to jeden z powodów, dla których stałe piętrzenia często okazują się korzystniejsze;

Poniżej omówiono najprostsze rozwiązania.

Worki z piaskiem

Nylonowe worki wypełnione piaskiem (takie jakich używa się do umacniania wałów przeciwpowodziowych) nadają sie dobrze do blokowania niewielkich rowów odwadniających, np. na torfowiskach.

Stałe zastawki drewniane

Niskie koszty, łatwy montaż, łatwość wkomponowania w otoczenie i stosunkowo duża trwałość bardzo często przemawiają za zastosowaniem takiego rozwiązania technicznego.

Zastawki takie gwarantują zatrzymanie nadmiernego odpływu wody lub jej piętrzenie na rowach o szerokości 2 - 4 m. Podstawowym materiałem do ich budowy są grube (4-5 cm), choć niezbyt szerokie (10-15 cm), różnej długości (1,5 - 2 m) deski z frezem (jak określają to fachowcy, na tzw. własne pióro stosowanym w boazerii czy tzw. podłogówce). Najlepszym materiałem na zastawki jest drewno „twardych" drzew, np. dębu. Grube deski sosnowe także mogą spełniać swoją funkcję przez kilka, a nawet kilkanaście lat. W wielu przypadkach (płytkie rowy o niewielkim przepływie) okres kilku lat zupełnie wystarcza do całkowitego zarośnięcia rowu. Naturalny rozkład zastawki, która już nie pełni swojej funkcji jest w takim wypadku jak najbardziej pożądany.

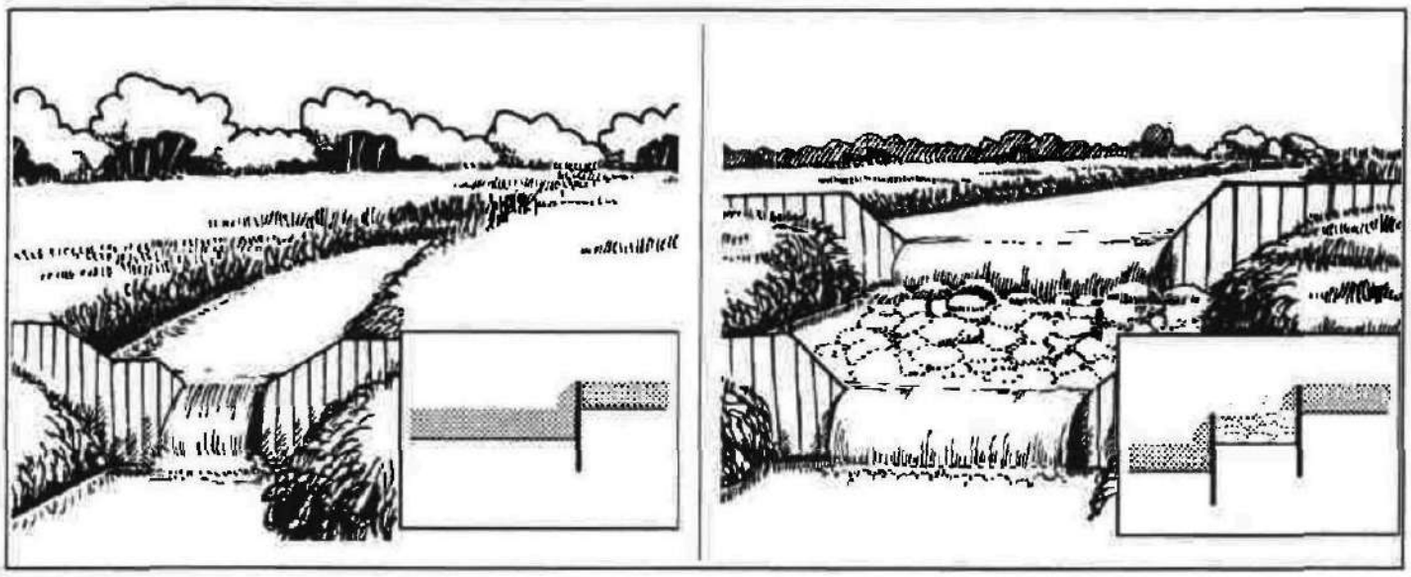
Istnieje kilka różnych technik budowy drewnianych zastawek. Z desek zaostrzonych na jednym końcu tak, aby podczas wbijania pojedynczo w grunt same nakierowywały się i dociskały deski wcześniej wbite, montujemy szczelną ściankę przegradzającą ciek. Głębokość, na jaką wbijamy deski, zależy od wysokości piętrzenia zastawki oraz twardości gruntu. Najgłębiej wbijamy je w miejscu, gdzie znajduje się przelew. W gruncie organicznym może to być nawet głębokość 2 - 3 razy większa od wysokości piętrzenia. W twardym podłożu mineralnym głębokość nieznacznie przekraczająca wysokość piętrzenia wystarczy, aby zastawka była szczelna i trwała.

Montaż zastawki rozpoczynamy od umocowania dwóch poprzecznych prowadnic (np. krawędziaków 4 x 6 cm lub żerdzi pozyskanych w terenie), pomiędzy które wbijamy i do których przybijamy deski. Niekiedy należy zrezygnować z prowadnic, aby nie naruszać brzegów cieku, które później łatwo mogą zostać podmyte.

Istotna jest szczelność konstrukcji, szczególnie przy niewielkich przepływach, dlatego należy dopilnować, aby „pióra" były szczelne, a deski przylegały do siebie. Małe nieszczelności z czasem zostają zlikwidowane w wyniku pęcznienia drewna pozostającego w wodzie.

Ostatnim elementem budowy ścianki jest odpowiednie ukształtowanie przelewu. Powinien on znajdować się zawsze na środku cieku i być tak uformowany, aby w czasie dużych wezbrań woda przelewała się wyłącznie środkiem, a nie bokiem zastawki. Jeśli zrobimy inaczej, to w ciekach o znacznej prędkości przepływu zastawka zostanie podmyta i ominięta.

Aby uniknąć efektu rozmywania i erozji brzegów oraz dna cieku musimy przede wszystkim pamiętać o bezpiecznych poziomach piętrzenia. Powinny one wynosić nie więcej niż 30-40 cm. Aby dodatkowo zabezpieczyć się przed niepożądanymi skutkami budowy zastawki, wskazane jest umocnienie, np. faszyną, brzegów cieku oraz dna bezpośrednio za szczelną ścianką.



Ryc. 6.2. Zastawki o stałym poziomie piętrzenia. Z lewej strony prosta zastawka drewniana, z prawej kaskada dwóch zastawek z wypełnieniem kamiennym.

Materiał do wykonania zastawki o szerokości 2-3 m kosztuje 200 - 300 zł, robocizna, w zależności od tego, czy będziemy to robić metodą gospodarczą, czy zlecimy zewnętrznej firmie, wyniesie od 200 do 600 zł.

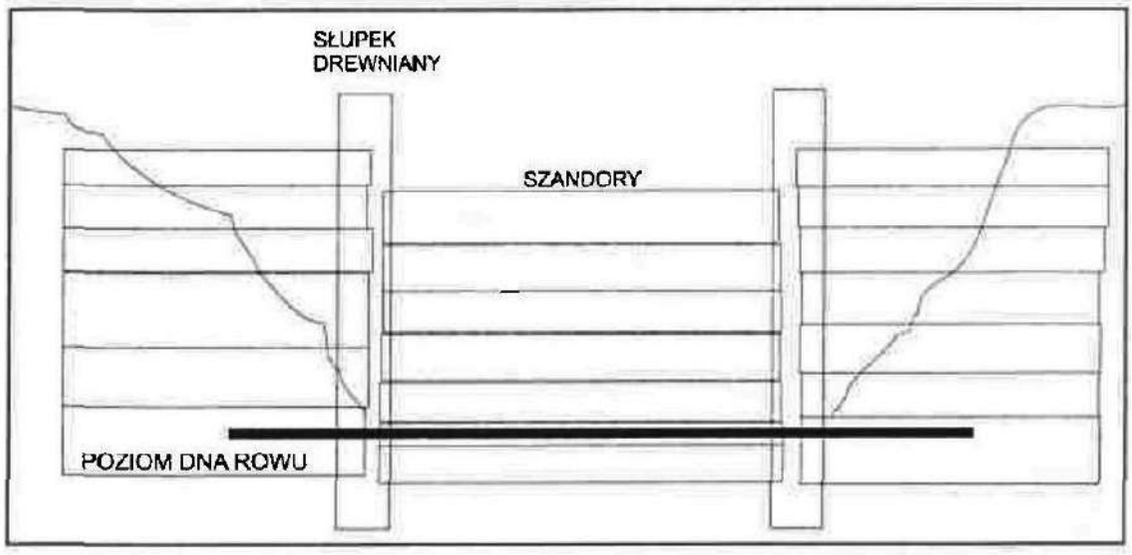
Na szerszych rowach, o silniejszym przepływie lub wyższych piętrzeniach, należy wzmocnić konstrukcję ścianki. Można to zrobić kilkoma balami ułożonymi i umocowanymi za ścianką. Ich dodatkowa rola to zapobieganie erozji dna powodowanej strumieniem wody przelewającym się przez ściankę bezpośrednio na dno cieku. Inne rozwiązanie, do stosowania na większych ciekach, to budowa kaskady dwóch lub więcej piętrzeń z przestrzenią pomiędzy nimi wypełnioną kamieniami, ziemią lub np. torfem.

Zastawki z tworzyw sztucznych

Oprócz drewna, które wszystkim polecamy, do budowy zastawek wykorzystuje się też różnego rodzaju tworzywa sztuczne oraz blachy. Mają tę zaletę, że są znacznie lżejsze i łatwiejsze w transporcie (przeniesienie deski dębowej o długości 2 m i grubości 5 cm na odległość często większą niż 200-300 metrów wiąże się z dużym wysiłkiem dla jednego człowieka), a przy tym tańsze. Jednak mogą być zastosowane wyłącznie tam, gdzie pozwalą na to podłoże - głównie na torfowiskach wysokich. W Wielkiej Brytanii zastawki z tworzywa sztucznego cieszą się dość dużą popularnością.

Zastawki drewniane z regulowanym poziomem wody

Ściankę drewnianą można zbudować również z desek ułożonych poziomo. Można je połączyć przed umieszczeniem w rowie. Niestety, wbijanie całej konstrukcji może okazać się bardzo trudne lub niemożliwe - wtedy jedynym sposobem będzie jej wkopanie. W przypadku instalowania każdej deski osobno, wykorzystujemy do tego celu dodatkowo dwie belki z wyciętymi prowadnicami. Belki wbijamy w dno rowu i podobnie jak w przypadku przepustów umieszczamy między nimi deski, które pełnią tu rolę szandorów. Prowadnice powinny znajdować się po obu stronach pali tak, aby deski mocować zarówno pomiędzy belkami, jak i po ich zewnętrznej stronie. Mocowanie desek pomiędzy palami a krawędzią rowu wymaga wcześniejszego rozkopania skarp.



Ryc. 6.3. Zastawka drewniana z możliwością regulacji poziomu wody stosowana w Nadleśnictwie Lipka.

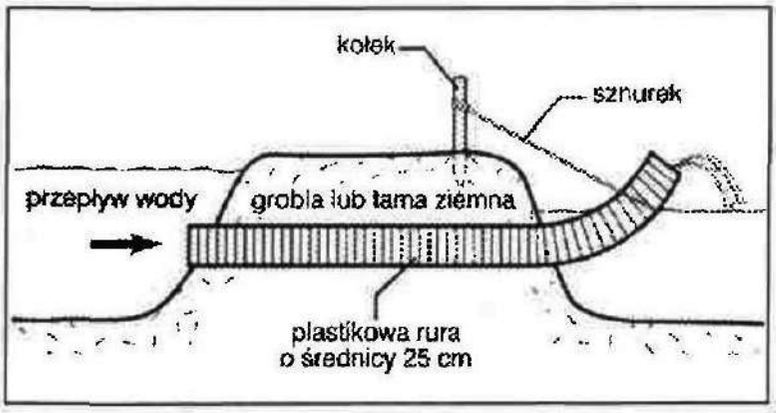
Zaletą tego typu zastawek jest możliwość stopniowego podnoszenia poziomu wody w miarę potrzeb.

Regulowane zastawki betonowe

Najczęściej stosowane jak dotąd w Polsce rozwiązanie techniczne, skuteczne i trwałe, stanowiące jednak obcy element w środowisku. Zastawki te składają się z betonowych ścianek z wyciętymi prowadnicami, w które wsuwa się poziome deski - szandory. Częste są połączenia takich zastawek z przepustem pod groblą, na stawach podobne rozwiązania są nazywane mnichami. Dla zapobieżenia złośliwemu zmienianiu poziomu piętrzenia, stosuje się rozwiązania polegające na obudowywaniu zastawki lub mnicha klatką ze stalowych prętów, zamykaną na kłódkę.

Przelewy regulowane z elastyczną rurą

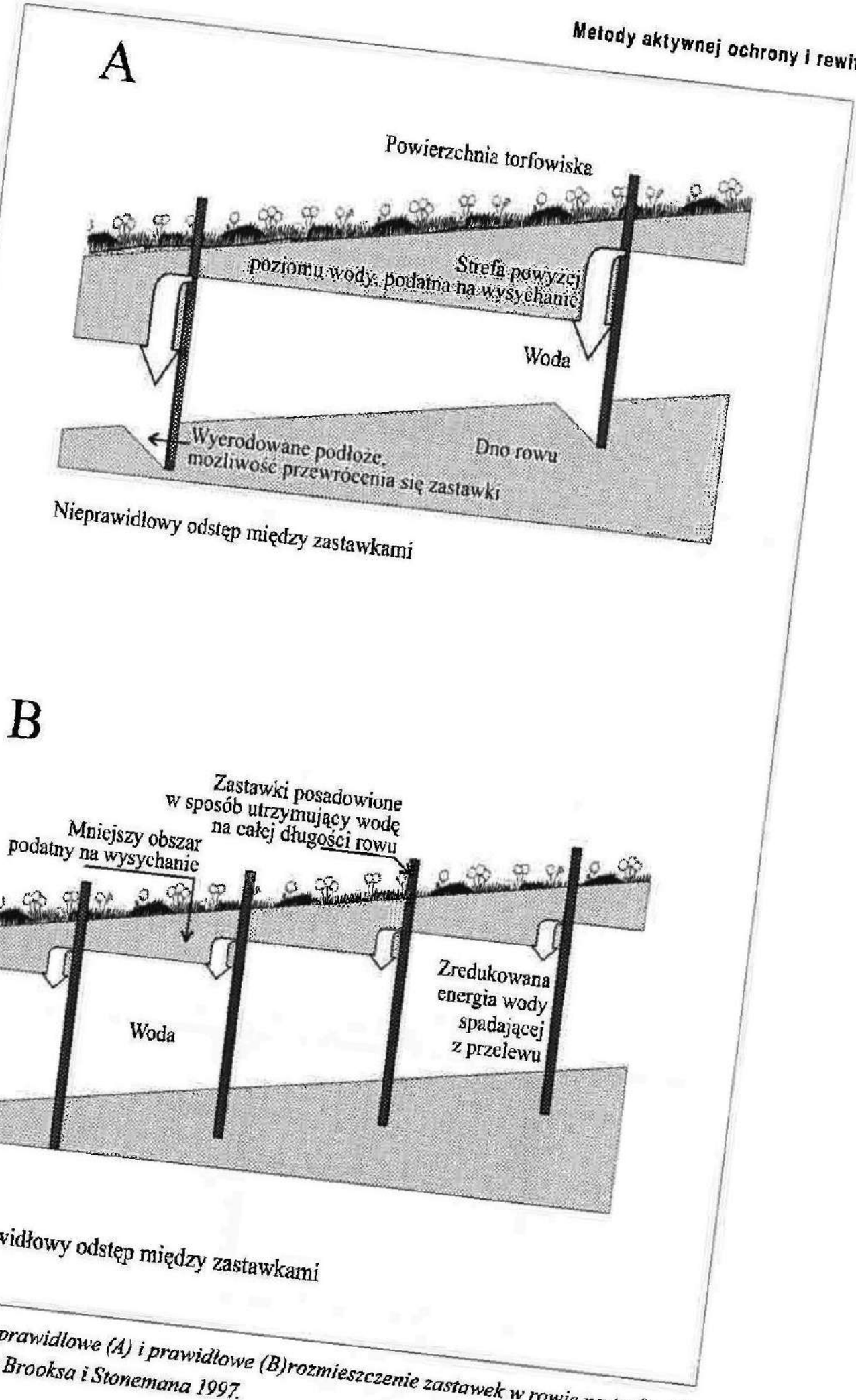
Rodzaj przepływu przez groblę, popularny w Wielkiej Brytanii, prosty, tani i pomysłowy, łatwy w regulacji, w warunkach Polski chyba jednak za mało odporny na złośliwe działania ludzkie. Polega na zakopaniu w grobli elastycznej rury kanalizacyjnej o średnicy do 25 cm i ustawieniu wysokości jej wlotu i wylotu tak, by ustalić pożądany poziom wody. Jest to dobra metoda do zastosowania w stawach bobrowych, w których występuje problem zalewania terenów sąsiednich.



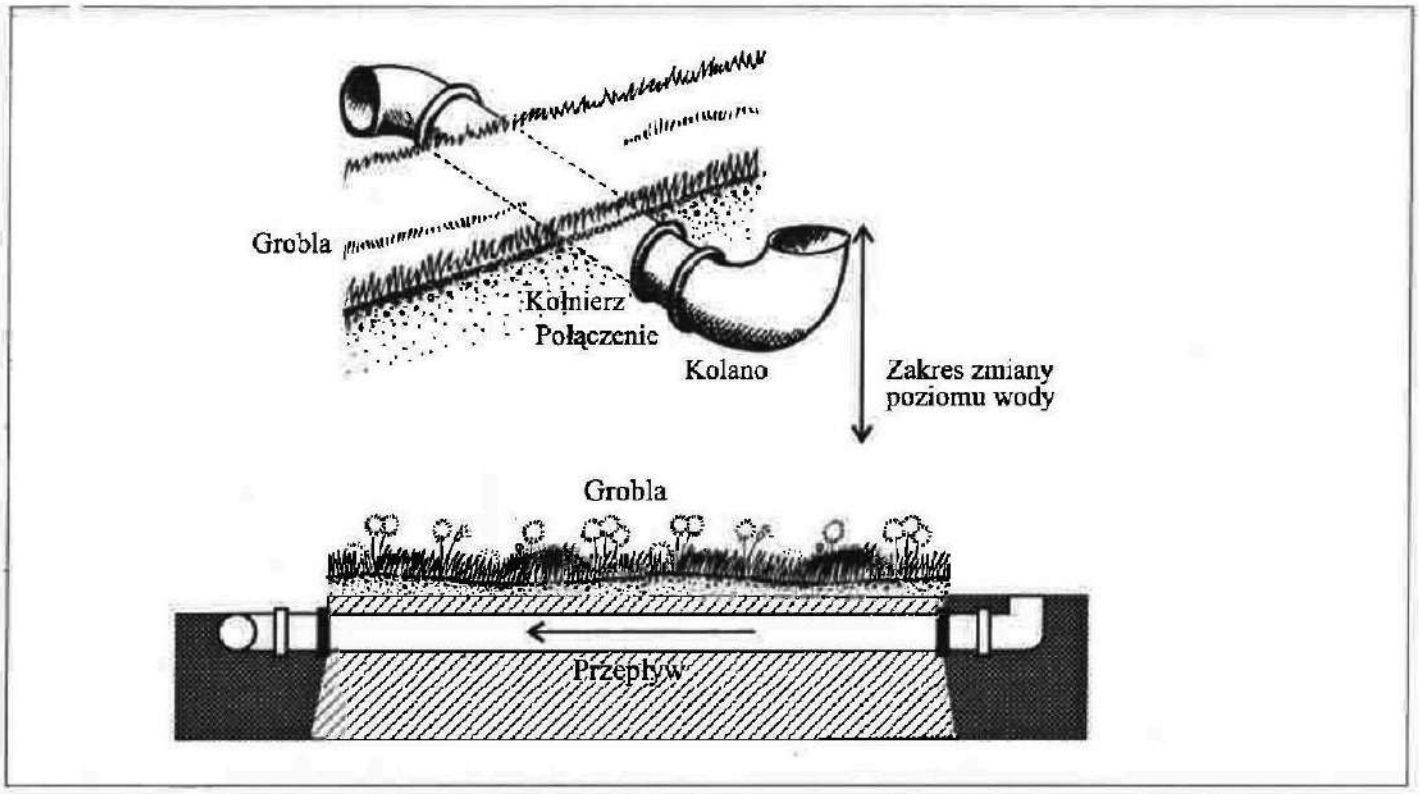
Ryc 6.4. Przelew z regulowanym przepływem wykonany z elastycznej rury kanalizacyjnej. Wg Guziaka i Lubaczewskiej 2001.

Przegrody z torfu

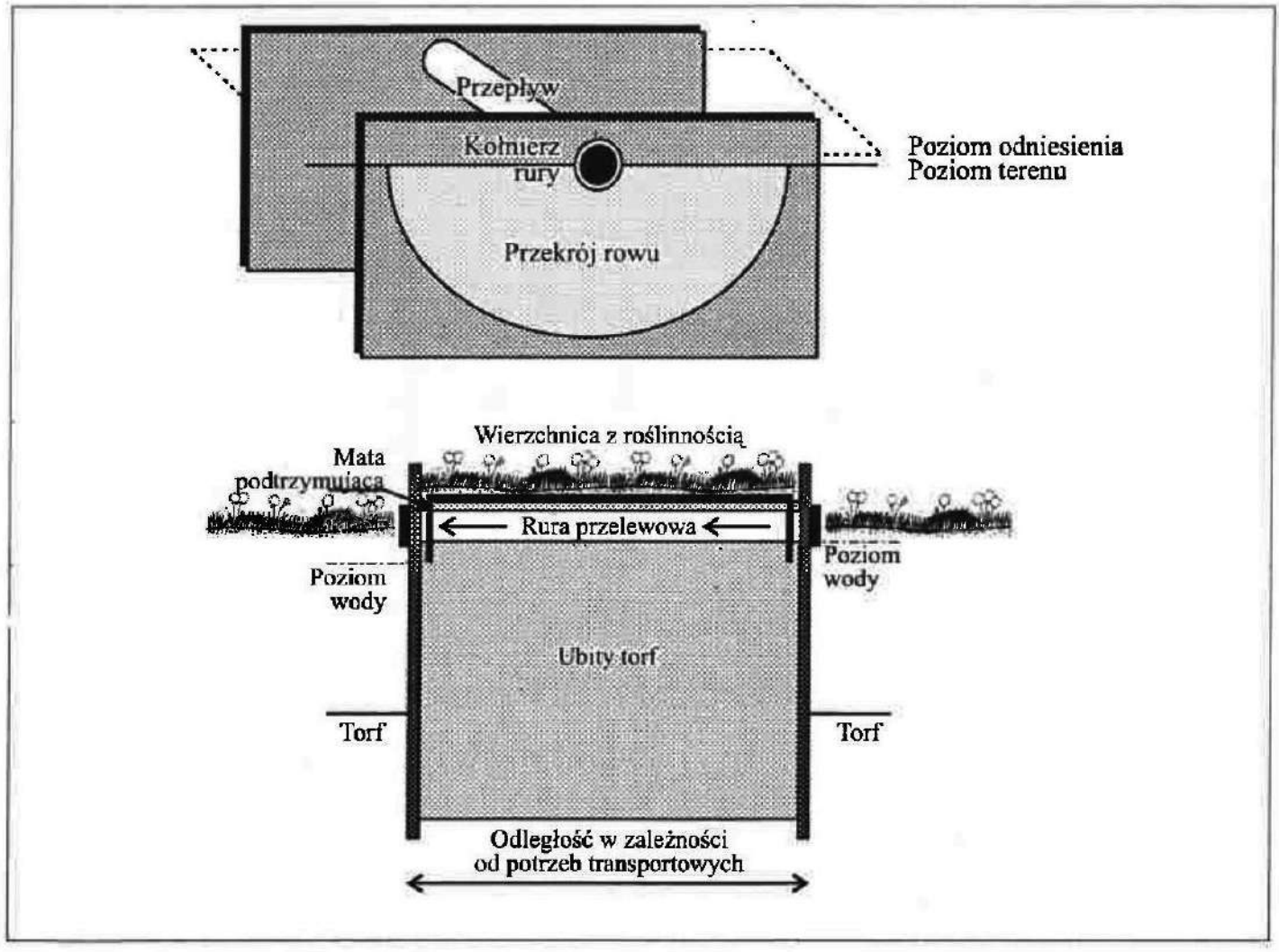
Forma trwałego blokowania kanałów odwadniających na torfowiskach. Jest to technika wykorzystywana na torfowiskach wysokich. Najczęściej stosuje się zasypanie rowu (na długości ok. 2-10 m), czasami wypełniające przestrzeń między dwoma ściankami drewnianymi. Rozwiązania takie mogą funkcjonować na ciekach o słabym przepływie, a torf powinien być słabo zmineralizowany. Odcinki rowu pozostawione między przegrodami z czasem spontanicznie zarosną.



c. 6.5. Nieprawidłowe (A) i prawidłowe (B) rozmieszczenie zastawek w rowie na torfowisku okim. Wg Brooksa i Stonemana 1997.



Ryc. 6.6. Przelew z rury plastikowej z obracalnym kolanem, umożliwiający kontrolę przepływu między dwoma zbiornikami wodnymi. Wg Brooksa i Stonemana 1997.



Ryc. 6.7. Przetamowania ze sklejki i torfu. Wg Brooksa i Stonemana 1997.

Likwidacja całych rowów melioracyjnych

Czasami najlepszym rozwiązaniem jest zasypanie całego rowu odwadniającego torfowisko. Wykorzystuje się do tego najczęściej materiał miejscowy, z najbliższego sąsiedztwa rowu. Przy jego poborze należy oszczędzać cenne fragmenty powierzchni torfowiska i stanowiska cennych gatunków, w większości przypadków nie trzeba jednak obawiać się lokalnego naruszenia roślinności, która w warunkach dostatecznego uwilgotnienia dość szybko się regeneruje.

Zasypywanie całych rowów to rozwiązanie najkorzystniejsze dla torfowiska, choć bywa ono najdroższe.

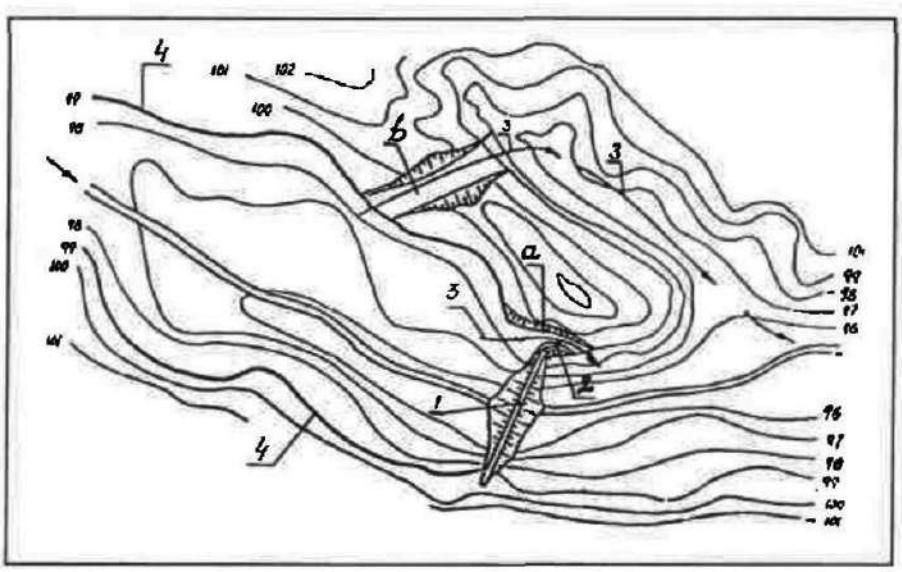
Groble i wały

Aby utrzymać określony poziom wody, często zachodzi potrzeba wybudowania bądź naprawy grobli czy wałów ziemnych. Jeżeli budowla ziemna ma piętrzyć wodę na wysokość kilkudziesięciu centymetrów, musi być wykonana solidnie i z użyciem odpowiedniego materiału. Najlepszy do tego celu będzie surowiec słabo przepuszczający wodę, np. gleba z dużą zawartością gliny czy iłu. Niestety nie zawsze będziemy dysponować odpowiednim materiałem. Do budowy grobli można wykorzystywać nawet glebę zawierającą duży procent składników organicznych. Wtedy jednak konieczne jest dodatkowe wzmocnienia w postaci drewnianej palisady oraz uszczelnienie. Rozwiązania techniczne warto zawsze skonsultować z profesjonalistą. Pomoc inżyniera lub technika melioracji może okazać się niezwykle przydatna.

Blokowanie odpływu za pośrednictwem grobli ziemnych wymaga niekiedy odpowiedniego doboru sposobu odprowadzania nadmiaru wody. W tym celu możemy zastosować wiele rozwiązań technicznych omówionych wyżej. W większości przypadków z przyrodniczego punktu widzenia raz ustabilizowany poziom wody nie powinien być modyfikowany. W związku z tym, aby zapobiec pokusom manipulacji, a także ograniczyć np. możliwość kłusownictwa, korzystna jest budowa stałych, prostych przelewów kamiennych. Jest to nic innego, jak uformowane np. z kamieni i cementu wąskie koryto w grobli, którym odpływa nadmiar wody.

Progi denne w ciekach

Ważnym elementem kształtującym warunki hydrologiczne jest podnoszenie rzędnych dna rzek. Takie działania proponujemy przeprowadzać głównie na odcinkach mocno przekształconych małych rzek za pośrednictwem tzw. progów. W tym celu wykorzystać można np. zwalone do rzeki drzewo, zamocowaną kłodę czy usypany wał kamienny (porównaj też niżej). Kombinacja poszczególnych składników może być dowolna zarówno w obrębie jednego progu, jak i odcinka rzeki. Dodatkowym elementem renaturyzacji rzek związanym po-



Ryc. 6.8. Przykład wkomponowania w teren małego zbiornika wodnego z dwoma stałymi upustami. a,b - upusty, 1 - zapora, 2 - wał kierujący, 3 - kierunki odpływu wód ze zbiornika, 4 - granica zalewu. Wg Ciepielowskiego, Dąbkowskiego i Grzyba 2000.

średnio z budową progów może być ich meandryzacja. Efekt ten łatwo osiągnąć, przegradzając koryto rzeczne tylko częściowo; wskazane jest jednocześnie naruszenie podmywanych brzegów, jeśli zależy nam na przyspieszonym efekcie. Do tego celu w zupełności wystarczy łopata czy szpadel.

Bystrotoki

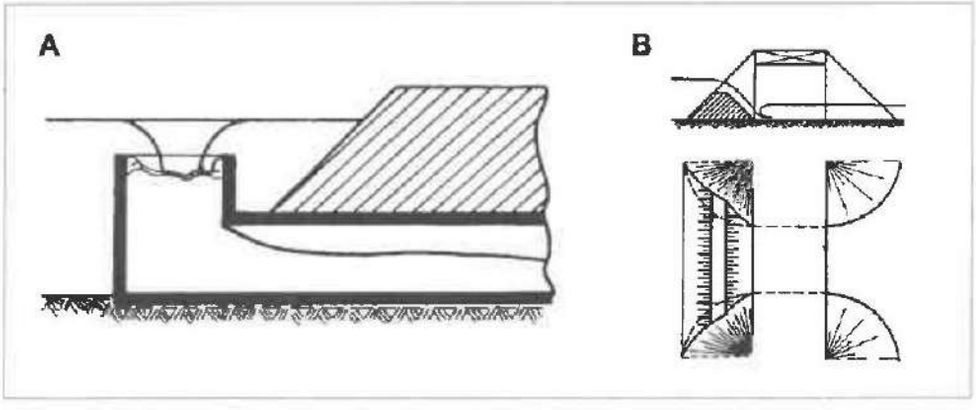
Rozwiązaniem pośrednim między progiem dennym a zastawką jest próg przegradzający rzekę. Jest on tak ukształtowany, że woda przelewa się przez niego górą, a nurt rzeki zachowuje ciągłość. Stabilizuje to poziom wody w rzece (np. na wypływie z jeziora), a jednocześnie zapewnia drożność cieku dla ryb.

Ponieważ zwykle są to budowle o znacznych rozmiarach, mogą być stosowane nawet na rzekach średniej wielkości. Ze względu na duże siły, na jakie narażona jest budowla, najczęściej do jej wykonania używa się trwalszych materiałów niż drewno. Jednak zamiast betonu stanowiącego obcy wtręt w środowisku z powodzeniem można zastosować kamienie. Najprostszy bystrotok to po prostu pryzma kamieni wsypanych do rzeki, muszą one jednak być tak duże, by nie rozniósł ich prąd. Często buduje się progi z metalowych koszy, tzw. gabionów, wypełnionych mniejszymi kamieniami.

Wykorzystanie kamieni jako tworzywa do formowania sztucznych bystrzy ma tę zaletę, że spływająca po nich woda ulega silnemu napowietrzeniu. W dodatku, w przeciwieństwie do progów z gładkiego betonu, szybkość przepływu wody jest nieco niższa. Budowle takie nie stanowią wówczas istotnej przeszkody dla migracji fauny wodnej.

Piętrzenia z wykorzystaniem istniejących elementów hydrotechnicznych

Przepust pod drogą leśną łatwo zamienić na niewielkie piętrzenie. Budowa zamknięcia szandorowego na wlocie przepustu (wpusty w betonowych ściankach, w które wkłada się deski - szandory) pozwala na uzyskanie piętrzenia o regulowanym poziomie, a obudowanie wlotu przepustu studnią, np. z kręgów betonowych, daje budowlę piętrząco-upustową. W oparciu o istniejące mostki wykonać można progi piętrzące, pełniące np. funkcję progów stabilizujących poziom jeziora lub bystrotoków na ciekach średniej wielkości.



Ryc. 6.9. Przykłady małych piętrzeń zbudowanych z wykorzystaniem istniejących urządzeń hydrotechnicznych: A - sposób przebudowy przepustu pod drogą w celu utworzenia piętrzenia, B - sposób utworzenia piętrzenia powyżej mostu drogowego; Wg Ciepielowskiego, Dąbkowskiego i Grzyba 2000.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Brooks S., Stoneman R. 1997. Conserving bogs, the mangement book. The Stationery Office, Edinburgh • Guziak R., Lubaczewska S. (Eds.) 2001. Ochrona przyrody w praktyce: podmokłe łąki i pastwiska. ProNatura, Wrocław.

6.4.2. Aktywne kształtowanie siedlisk mokradłowych

6.4.2.1. Usuwanie wierzchniej warstwy gleby na torfowiskach

ZASTOSOWANIE: Odtwarzanie całkowicie zniszczonych, oligo- lub mezotroficznych wilgotnych łąk torfowiskowych, wilgotnych wrzosowisk, oligotroficznych zagłębień miedzywydmowych, zdegradowanych torfowisk soligenicznych.

KOSZTY: Wysokie.

POTRZEBNA WIEDZA: Wysokospecjalistyczna.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Nie do końca znana, w eksperymentach niekiedy wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Drastyczna ingerencja w środowisko, wymaga precyzyjnego przeanalizowania strat i możliwych korzyści przyrodniczych. Do podejmowania tylko w ekosystemach skrajnie zniekształconych, praktycznie bezwartościowych przyrodniczo.

Działanie takie stosowane jest m.in. przy restytucji podmokłych łąk torfowiskowych (*wet fen meadow*), wilgotnych wrzosowisk i zagłębień międzywydmowych. Są to ekosystemy związane z niską naturalną trofią siedlisk bądź warunkami pozwalającymi na długotrwałe utrzymywanie się wczesnych (pionierskich) stadiów sukcesji. W takich sytuacjach możliwe jest istnienie bogatych w gatunki biocenoz, z dużym udziałem gatunków zagrożonych i rzadkich. Zdecydowana większość doświadczeń w tym zakresie pochodzi spoza Polski, z krajów Europy Zachodniej, jednak nawet w Polsce można znaleźć przykłady zakończonych sukcesem działań tego typu (dolina Łachy na Dolnym Śląsku).

Usuwanie warstwy powierzchniowej najczęściej przeprowadza się w obiektach silnie zdegradowanych, w których doszło do eutrofizacji wierzchniej warstwy gleby, np. w wyniku mineralizacji torfu, akumulacji substancji organicznej, stosowania nawozów, bądź dopływu biogenów z atmosfery. Pożądana produktywność biomasy, np. w zbiorowiskach mokrych łąk torfowych, nie powinna przewyższać 4 t $ha^{-1}rok^{-1}$. W celu odtworzenia warunków oligotroficznych bądź mezotroficznych, wymaganych przez docelowe biocenozy, usuwa się eutroficzną roślinność wraz z powierzchniową warstwą żyznej gleby (zwykle warstwa 20-40 cm).

Aby zastosowana metoda przyniosła sukcesy, wymagane jest istnienie sprawnie funkcjonującego systemu zasilania hydrologicznego mokradła (zwykle są to mokradła soligeniczne), odsłonięcie warstwy nieprzekształconego torfu bądź ubogiego podłoża mineralnego oraz obecność nasion bądź części wegetatywnych roślin, z których może odtworzyć się pożądane zbiorowisko roślinne (zobacz dalej).

Mechaniczne usuwanie warstwy zmineralizowanego torfu wiąże się z dużymi kosztami, ale efekty mogą okazać się naprawdę imponujące. Zabiegi takie wykonujemy tylko wtedy, gdy wszystkie inne metody nie są w stanie przynieść oczekiwanych rezultatów, szczególnie na obszarach mocno zdegradowanych. W takich przypadkach **podjęcie decyzji musi koniecznie zostać poparte odpowiednią opinią specjalisty.**

Zmineralizowany torf należy usunąć w całości, tak aby na powierzchni nie została warstwa izolująca. W praktyce głębokość usuwania torfu będzie uzależniona od głębokości poziomu wody gruntowej (przyspieszona mineralizacja zachodzi powyżej średniego pozio-

mu wód gruntowych). Utworzenie się lokalnych zagłębień wypełnionych wodą nie stanowi też większego zagrożenia.

Odsłonięcie warstw dobrze zachowanego torfu nie zawsze daje gwarancję powrotu roślinności torfotwórczej. Istnieją sytuacje, kiedy dodatkowo trzeba będzie podnosić poziom wód gruntowych, a także przenosić roślinność lub nasiona z innych miejsc (zob. dalej).

Dylematem jest zastosowanie tej metody do renaturyzacji torfowisk wysokich. Zmineralizowany torf na torfowisku wysokim, tam gdzie istnieje możliwość podnoszenia poziomu wody, nie zawsze uniemożliwia powrót właściwej roślinności. Często jednak nie będziemy w stanie wpływać na stosunki wodne przesuszonego torfowiska. W takich przypadkach usunięcie warstwy zmineralizowanego torfu, a nawet torfu słabo rozłożonego do głębokości stale utrzymującego się poziomu wody, może okazać się jedynym możliwym zabiegiem ochronnym gwarantującym powrót roślinności torfotwórczej. Dowodem na to są liczne potorfia - jedyne miejsca występowania roślinności torfotwórczej na przesuszonych torfowiskach. Czy w tym kontekście pozyskiwanie torfu może być metodą ochrony torfowisk wysokich? Pamiętać trzeba, że nawet odsłanianie niewielkich powierzchni na głębokość kilkudziesięciu centymetrów na torfowisku wysokim przyczynia się bardziej do jego degradacji niż ochrony. Sztuczne zagłębienie może wprawdzie zostać zasiedlone przez interesujące nas zbiorowiska roślinne, ale z drugiej strony spowoduje obniżenie poziomu wody gruntowej w sąsiedztwie. Dlatego podejmowanie takich działań wymaga dokładnej analizy wielkości powierzchni oraz głębokości usuwanej warstwy.

6.4.2.2. Usuwanie osadów dennych w jeziorach

ZASTOSOWANIE: Rekultywacja bardzo silnie zdegradownych jezior.

KOSZTY: Bardzo wysokie.

POTRZEBNA WIEDZA: Wysokospecjalistyczna.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Nie do końca znana, w eksperymentach niekiedy wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Zabieg jest drastyczną przebudową całego ekosystemu, wiążącą się z całkowitym zniszczeniem istniejącego układu ekologicznego i powstaniem nowego.

Usuwanie osadów dennych stosowane jest w odniesieniu do zdegradowanych, płytkich jezior oligotroficznych. Procesy degradujące: eutrofizacja, acydyfikacja i alkalizacja omówione zostały w rozdziale 5. Usuwanie osadów dennych przy pomocy ciężkiego sprzętu (spychacze i koparki) wykonywane jest najczęściej po spuszczeniu wody z jeziora. Zdejmowany jest jedynie pokład mułu dennego, bez naruszania, w miarę możliwości, pierwotnego dna zbiornika. Ponieważ proces degradujący ma zazwyczaj charakter złożony, najlepsze rezultaty dają metody kompleksowe. Usuwaniu substancji organicznej z dna powinna towarzyszyć eliminacja źródeł dopływających biogenów, a w przypadku zmian chemizmu wód jeziora stosowane jest modyfikowanie ich składu przez kontrolowane uzupełnianie wody bardziej alkalicznymi, czystymi wodami powierzchniowymi lub podziemnymi (w wypadku acydyfikacji zbiornika) albo mniej zbuforowanymi wodami podziemnymi z głębokich ujęć (w wypadku nadmiernej alkalizacji). Próby stosowania wapnowania jezior okazały się niezbyt skuteczne, powodując skutki uboczne w postaci uruchomienia pozostających w osadach substancji odżywczych, uprzednio niedostępnych dla roślin wodnych.

Usuwanie osadów dennych stosowane jest także w celu poprawy (odtworzenia) warunków życiowych organizmów w jeziorach eutroficznych (głównie hypertroficznych).

Ze względu na fakt, że metoda ta jest bardzo drastyczną ingerencją w ekosytem, jej zastosowanie ograniczone jest do absolutnie wyjątkowych przypadków, np. rekultywacji zdegradowanych jezior w obrębie miast, dla umożliwienia im pełnienia funkcji rekreacyjnej.

WARTO PRZECZYTAĆ

Brouwer E., Roelofs J.G.M. 2001. Degraded softwater lakes: possibilities for restoration. Restoration Ecology, 9(2): 155-166.

6.4.2.3. Przywracanie naturalnego charakteru cieków

ZASTOSOWANIE: Unaturalnianie i urozmaicanie uregulowanych cieków.

KOSZTY: W zależności od zastosowanych rozwiązań technicznych - od bardzo niskich po bardzo wysokie.

POTRZEBNA WIEDZA: Nawet elementarna umożliwia skuteczne działania.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Zwykle wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Przy najprostszych działaniach - wysokie.

Trwające kilka wieków i prowadzone nadal prace regulacyjne spowodowały przyrodniczą degradację większości naszych cieków, zarówno tych największych, jak i najmniejszych. Pogłębienie i wyprostowanie koryta, umacnianie brzegów, odcięcie cieku od doliny za pomocą wałów przeciwpowodziowych, to procesy wysoce destrukcyjne zarówno dla przyrody samej rzeki, jak i jej doliny.

Każdy ciek wodny jest układem dynamicznym; pozostawiony samemu sobie, bez ingerencji człowieka, ulega spontanicznemu unaturalnieniu. Procesy renaturyzacji koryta rzeki czy strumienia uruchamiają się stosunkowo szybko. Już po kilku latach od zaprzestania tzw. "remontów rzeki" obserwować można powolne wypłycanie koryta, zarastanie brzegów, początki procesów ich podmywania prowadzące do meandryzacji. Tempo tych zjawisk zależy od charakteru cieku, a przede wszystkim od stopnia i trwałości jego przekształcenia. Rzeki postrzegane dziś jako naturalne, np. Drawa i Korytnica na Pojezierzu Pomorskim czy Pliszka i Ilanka na Ziemi Lubuskiej jeszcze niespełna 100 lat temu były intensywnie wykorzystywane gospodarczo. Drawą spławiano drewno i pływano po niej barkami, na Korytnicy, Pliszce i Ilance funkcjonowało po kilkanaście młynów. Dziś, po upływie stosunkowo niewielkiego okresu od zaprzestania działalności człowieka, cieki te mają charakter zbliżony do naturalnego, a w ich korytach zachodzą typowe procesy spontanicznie kształtujące brzegi i tworzące warunki do funkcjonowania zróżnicowanych, charakterystycznych zbiorowisk roślinnych i zespołów fauny.

Całkowita renaturyzacja dotyczy cieków niewielkich, płynących przez tereny ekstensywnie zagospodarowane lub wyłączone z użytkowania gospodarczego. W przypadku rzek większych jest to możliwe jedynie na odcinkach objętych ochroną w formie parków narodowych czy rezerwatów, gdzie zachowanie lub odtworzenie naturalnego charakteru cieku ma priorytet przed jego gospodarczym wykorzystaniem. Na innych obszarach renaturyzacja cieku jest przeważnie kompromisem pomiędzy potrzebami ochrony przyrody a wymogami żeglugi, ochrony przeciwpowodziowej, rolnictwa czy leśnictwa.

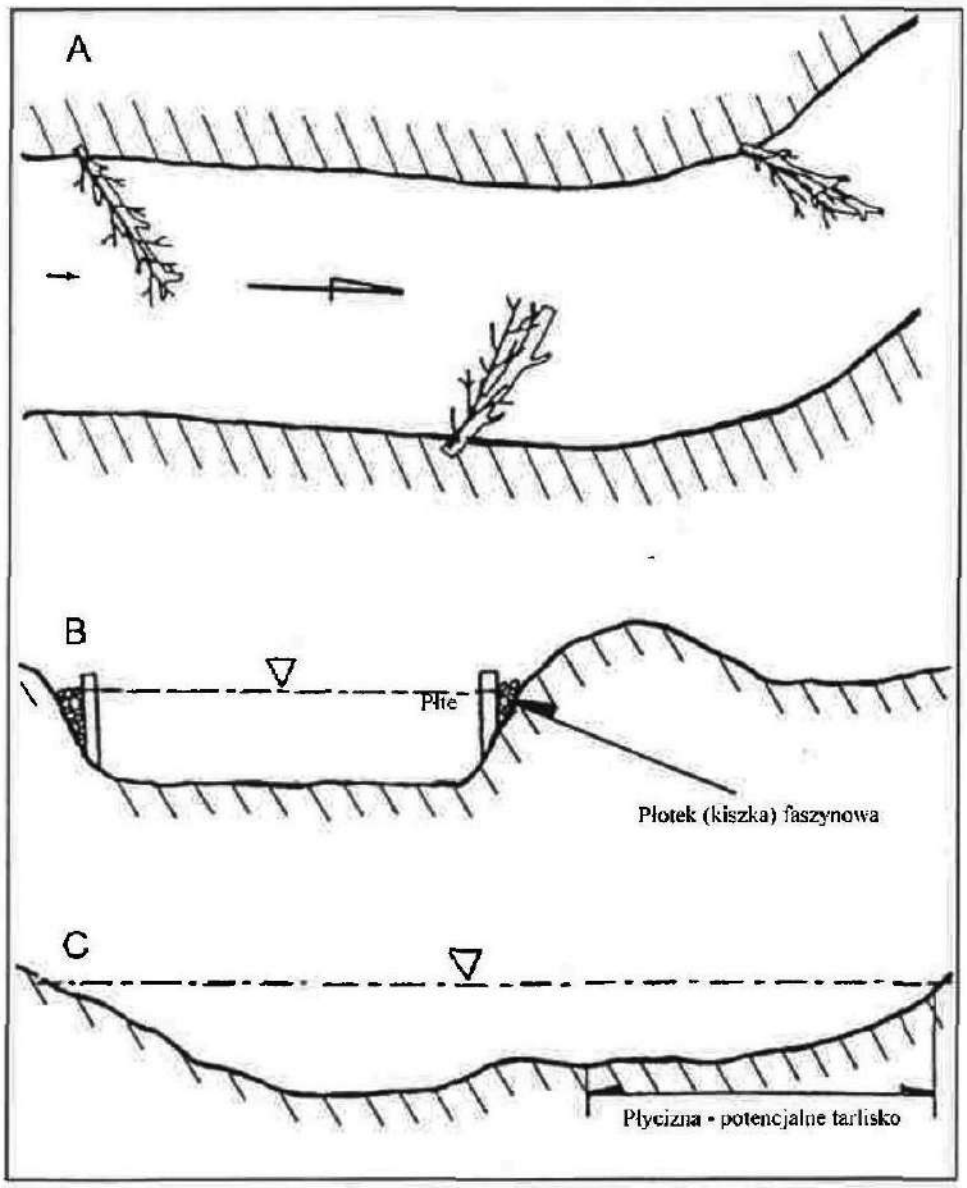
Próby technicznej renaturyzacji, obejmujące sztuczne kształtowanie zmeandryzowanego koryta, prowadzone były w Polsce na niewielką skalę, na odcinkach zaledwie kilkuset

metrów biegu niewielkich cieków. Koszt tego typu przedsięwzięć w stosunku do efektów jest bardzo duży, dlatego znacznie pożyteczniejsze i godne polecenia wydają się działania wykorzystujące spontaniczne siły przyrody - wspieranie i przyspieszanie naturalnych procesów zachodzących w korytach i dolinach.

Podstawowym warunkiem rozpoczęcia procesu deregulacji koryta rzecznego i renaturyzacji doliny jest oczywiście zaprzestanie wszelkich działań regulacyjnych.

Skutecznym i tanim sposobem deregulacji koryt niewielkich cieków wodnych jest tworzenie przeszkód poprzez ścinanie lub jeszcze lepiej przewracanie do koryta rosnących nad brzegiem drzew. Takie półnaturalne przeszkody spowalniają odpływ wody, nieznacznie podnosząc też jej poziom, a poprzez kierowanie prądu pod jeden z brzegów powodują jego szybsze podmywanie i przyspieszają meandryzację cieku. Przewrócenie do koryta na odcinku 2-3 km kilkudziesięciu drzew trwale podnosi poziom wody cieku o co najmniej 20 - 30 cm, a w perspektywie prowadzi do wypłycenia dna i renaturyzacji środowisk w dolinie.

Praktyczne działania renaturyzacyjne, których celem była ochrona tarlisk endemicznej odmiany troci jeziorowej, w połowie lat 90. przeprowadzono w górnym biegu dwóch rzek: Wdy i Trzebiochy na Pomorzu Gdańskim. Polegały one na usuwaniu płotków faszynowych wzdłuż cieków oraz tworzeniu zapór w postaci zwalonych do wody i ugałęzionych pni drzew.



Ryc. 6.10. Renaturyzacja koryta rzeki Trzebiochy. Zapory ze zwalonych drzew (A). Przekrój poprzeczny uregulowanego koryta rzeki (B). Przekrój koryta po dokonaniu renaturyzacji (C). Źródło: Radtke 1994.

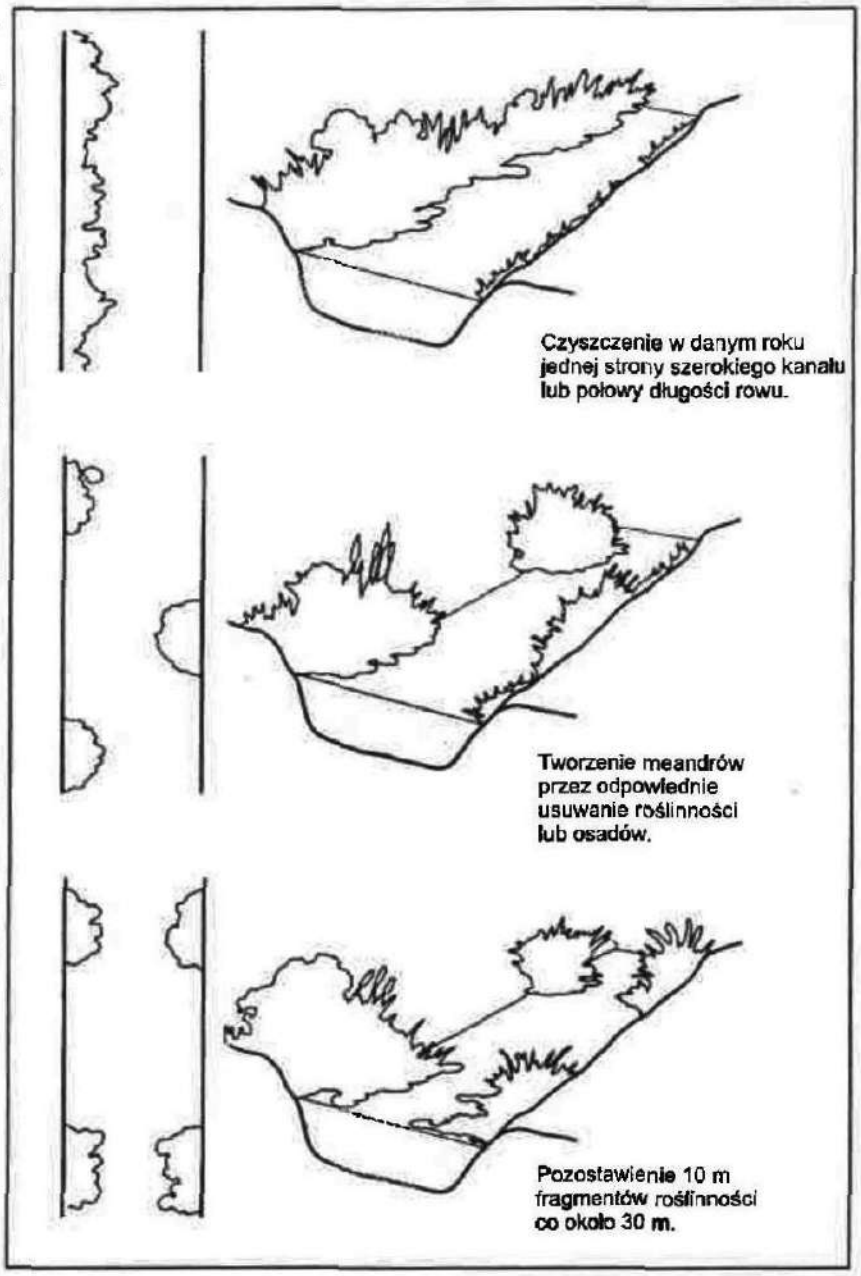
Czasami działalność taką prowadzą spontanicznie bobry. Ich wpływ na ekosystemy opisano szerzej w kolejnym rozdziale.

Procesy renaturyzacji do rowów melioracyjnych i kanałów, może zapoczątkować już odpowiedni, przyjazny przyrodzie, sposób czyszczenia z namułów i zarastającej je roślinności. Proces ten można wspomóc zsuwając co około 30 m naprzemianlegle płaty ziemi z brzegów do rowu. Ten prosty zabieg pociąga za sobą wymuszenie powstania falistej linii nurtu, urozmaicenie brzegów (odcinki o różnym nachyleniu), mozaikowy rozwój roślinności ziemnowodnej, co dalej stymuluje proces meandryzacji.

Renaturayzacja dużych rzek to także dopuszczenie do wytworzenia się w nurcie płycizn, łach i wysp, a także płaskich fragmentów brzegu, istotnych dla funkcjonowa-

nia wielu związanych z doliną zbiorowisk roślinnych i grup zwierząt, szczególnie ptaków. Postulat taki kolidować może z potrzebą zapewnienia żeglowności cieku, jednak przynajmniej na niektórych odcinkach odpowiednie poprowadzenie i oznakowanie toru wodnego, z zachowaniem pełnego przyrodniczego zróżnicowania koryta rzeki, wydaje się możliwe.

Istotną przyczyną degradacji wielu cieków i ich dolin jest nadmierne pogłębienie dna, często prowadzące do przebicia izolacyjnych warstw podłoża i "ucieczki" wody do warstw podziemnych. Proste metody zapobiegania erozji wgłębnej - budowę progów dennych i bystrotoków - omówiono wyżej. Znaczne podniesienie poziomu dna cieku poprzez spowolnienie nurtu i osadzanie niesionego przez wodę materiału uzyskać można poprzez budowę różnego rodzaju progów wodnych, drewnianych bądź kamiennych. Niewielkie progi kamienne, piętrzące wodę o nie więcej niż 0,5 m, wprowadzać można zamiast trwałych budowli betonowych tam, gdzie zachodzi konieczność niewielkiego podpiętrzenia cieku. Pamiętać należy jednak, że wszelkiego typu przegrody stanowią istotne bariery dla migrującej fauny, szczególnie ryb, dlatego w przypadku większych budowli warunkiem koniecznym są odpowiednie przepławki. W przypadku progów kamiennych wystarczy nieraz zastosowanie odpowiednio dużych (0,3 - 0,5 m średnicy) kamieni, tak aby szczeliny pomiędzy nimi stanowiły naturalne drogi migracji fauny.



Ryc. 6.11. Przyjazne przyrodzie metody czyszczenia kanałów. Wg Guziaka i Lubaczewskiej.

Renaturyzacja rzeki, oprócz samego jej koryta, powinna uwzględnić troskę o zachowanie we właściwym stanie otoczenia cieku. Ważna jest ciągłość struktur przyrodniczych towarzyszących rzece, np. roślinności nadbrzeżnej. To dzięki nim dolina rzeczna sprawnie funkcjonuje jako korytarz ekologiczny. Na małych ciekach wiele dobrego dla przyrody sprawi zastąpienie przepustów rurowych jednoprzęsłowymi mostkami, pod którymi swobodnie będą mogły migrować zwierzęta. Także na większych rzekach poszerzenie światła mostów jest działaniem bardzo pożądanym, zresztą nie tylko z punktu widzenia funkcjonowania rzeki jako układu przyrodniczego, ale i ze względów ochrony przeciwpowodziowej.

Oprócz prostych działań, na rzekach - zwłaszcza Europy Zachodniej - realizuje się czasami potężne projekty polegające na całkowitej "przebudowie" rzek i potoków, związanej ze

sztucznym utworzeniem całkiem nowego ich koryta. W przypadkach zachowania na jakichś odcinkach doliny pozostałości dawnego koryta, można podjąć próbę jego wykorzystania. Wiąże się to przeważnie z koniecznością znacznego podpiętrzenia cieku i zabezpieczenia przed powrotem wody do kanału, leżącego głębiej od dawnego koryta. Wymaga to przeważnie budowy szeregu umocnień, znacznej ingerencji w ekosystem i ma sens w przypadku cieków silnie zdegradowanych, płynących w dolinach o niewielkich walorach przyrodniczych. Próby takie warto podejmować również na niewielkich odcinkach, gdzie ukształtowanie terenu i przebieg dawnego oraz nowego koryta pozwalają przeprowadzić przedsięwzięcie przy wykorzystaniu niewielkich nakładów i bez większych ingerencji technicznych.

Jeden z nielicznych dotychczas w Polsce przykładów technicznej renaturyzacji cieku, połączonej ze sztucznym wprowadzeniem płatów odpowiedniej roślinności wodno-błotnej, przeprowadzono na około kilometrowej długości odcinku rzeki Piwonii na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Ciek płynący głębokim rowem przeniesiono do nowego, sztucznego koryta, znacznie płytszego i meandrującego wśród przesuszonych torfowisk niskich.

Ciek „o optymalnym przyrodniczo charakterze" powinien mieć:

- miejsca głębokie i płytkie, a nie jednostajną głębokość;
- dużą różnorodność strukturalną (drzewa przewrócone w nurt, kamienie, podmycia pod brzegami);
- miejsca o szybkim i powolnym nurcie;
- sekwencję bystrzy i głęboczków;
- odcinki brzegów płaskich i stromych;
- odcinki o różnym charakterze dna;
- odcinki naświetlone i zacienione;
- krętą linię;
- czystą wodę.

6.4.2.4. Rewitalizacja terenów zalewowych i starorzeczy

ZASTOSOWANIE: Polepszenie ochrony przeciwpowodziowej i walorów przyrodniczych w dolinach rzecznych.

KOSZTY: Wysokie.

POTRZEBNA WIEDZA: Wysoka; kompleksowa, także z zakresu ochrony przeciwpowodziowej.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Praktycznie niemożliwe jest spowodowanie istotnych szkód przyrodniczych.

Istotnym elementem naturalnych dolin dużych rzek są ekosystemy kształtowane przez zalewy - kompleksy szuwarów, zarośli i lasów łęgowych. Ekosystemy te, obecnie często odcięte od rzeki przez wały przeciwpowodziowe, podlegają degradacji i ewoluują w kierun-

ku zniekształconych układów lądowych. Niezbędnym warunkiem ich renaturyzacji jest przywrócenie zalewów poprzez odsunięcie wałów i umożliwienie bezpośredniego stałego kontaktu z rzeką. Działania tego typu, mające istotne znaczenie także dla ochrony przeciwpowodziowej, w Europie Zachodniej podejmowane są dziś powszechnie. W Polsce, niestety, mimo corocznych ostatnio doświadczeń powodziowych i realizacji zakrojonych na szeroką skalę prac ziemnych, nie urzeczywistniono dotychczas żadnego tego typu projektu.

Przy okazji warto zadbać o cenne ekosystemy starorzeczy. Stosunkowo proste do przeprowadzenia i przeważnie nie stojące w kolizji z celami gospodarczymi jest odtwarzanie dawnych połączeń starorzeczy z rzeką. Mogą one mieć charakter stały i wówczas spełniają istotną rolę w funkcjonowaniu populacji wielu zwierząt, szczególnie ryb, lub też występować okresowo. W tym drugim przypadku ważne jest, aby przynajmniej co kilka lat, przy wysokich stanach wody istniało połączenie starorzecza z głównym nurtem rzeki umożliwiające migrację fauny w obie strony. Połączenia takie kształtować można niewielkim kosztem, np. przy okazji prowadzenia innych prac ziemnych.

W terenie zalewowym Warty, w Nadleśnictwie Jarocin, opracowano interesujący program wykorzystania starorzeczy na terenie zalewowym do dłuższego, niż wiosenne zalewy, magazynowania wody, by polepszyć uwilgotnienie siedlisk łęgowych i zapobiec ich grądowieniu. Ma to być sposób zrekompensowania lasom łęgowym antropogenicznych zmian w reżimie wylewów Warty po budowie zbiornika retencyjnego w Jeziorsku. Tego typu rozwiązania są rówież warte uwagi i przemyślenia, choć w praktycznym zastosowaniu w Polsce nie wyszły jeszcze poza fazę pomysłów i eksperymentów.

Warto przeczytać:

Chmielewski T., Harasimiuk M., Radwan S. 1996. Projekt renaturalizacji zespołu ekosystemów wodno-torfowiskowych na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim i jego pierwsze efekty. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 149-166 • Ciapała Sz. 1999. Rola wysokich stanów wód w kształtowaniu różnorodności siedlisk dla zbiorowisk roślinnych i zwierząt w dolinach potoków o charakterze górskim. Przegl. Przyr. 10, 3-4: 3-13 • Chmielewski T. J., Radwan S., Karbowski Z. 1997. Program renaturalizacji jezior, torfowisk i terenów porolnych w Poleskim Parku Narodowym. Przegl. Przyr. 8, 1-2: 145-148 • Chmielewski T., Sielewicz B. 1996. Renaturalizacja stosunków ekologicznych w rejonie jeziora Piskory w Nadleśnictwie Puławy. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 143-148 • Radtke G. 1994. Renaturyzacja rzeki Trzebiochy jako jeden z elementów ochrony troci z jeziora Wdzydze. Komunikaty Rybackie 1: 22-23 • Pawlaczyk P. 1995. Ochrona procesów generowanych przez rzeki jako podstawa ochrony przyrody w ich dolinach. Przegl. Przyr. 6, 3-4: 235-255 • Świergocka M., Połoński P. 1996. "Demelioracje" w zlewni rzek Wdy i Trzebiochy (Wdzydzki Park Krajobrazowy), a możliwość przywrócenia właściwych stosunków wodnych i unaturalnienia krajobrazu. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 199-205 • Jankowski W. 1997. Czy można pogodzić ochronę przyrody z ochroną przeciwpowodziową? In: Ekologiczne metody zapobiegania powodziom. Fundacja Odry i Nysy Kłodzkiej • Jankowski W. 1993. Techniczne sposoby wzbogacania wartości przyrodniczej rzek i ich dolin. In: Tomiałojć L. (Ed.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. IOP PAN. Kraków • Żelazo J. 1993. Współczesne poglądy na regulację małych rzek nizinnych. In: Tomiałojć L. (Ed.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. IOP PAN, Kraków.

6.4.2.5. Odtwarzanie drobnych zbiorników wodnych w krajobrazie i optymalizacja ukształtowania sztucznych zbiorników wodnych

ZASTOSOWANIE: Wzbogacanie zubożonych krajobrazów o drobne, rozproszone ekosystemy mokradłowe, najczęściej należące do pospolitych typów, ale istotne dla zachowania np. populacji płazów i dla retencji wody.

KOSZTY: Przeciętne.

POTRZEBNA WIEDZA: Przeciętna.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Zróżnicowana, może być wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: *Dość dobre pod warunkiem, że nie zo*stanie pominięty etap rzetelnej inwentaryzacji przyrodniczej i oceny wpływu na przyrodę.

Analiza map centralnej Wielkopolski z lat 1890-1894 wykazała istnienie 11 061 drobnych zbiorników śródpolnych. Na fotomapach tego samego obszaru z roku 1941 było ich już tylko 4873, natomiast na mapach powiatowych z roku 1961 zaledwie 2490, czyli 22,5% liczby sprzed 60 lat.

Przyczyny tego zjawiska, analizowane już w poprzednich rozdziałach, są złożone, a przeciwdziałanie wymaga postępowania kompleksowego, zakrojonego na szeroką skalę. Przywrócenie stanu zbliżonego do tego sprzed 100 lat wymagałoby, np. w skali Wielkopolski, odtworzenia kilku tysięcy obiektów. Czy jest to możliwe? Obserwując tego typu działania prowadzone w krajach Europy Zachodniej, gdzie procesy degradacji terenów podmokłych zaszły znacznie dalej niż u nas, wydaje się, że tak. Oczywiście, wymaga to znacznych środków, którymi na razie nie dysponujemy, ale przede wszystkim zaangażowania różnych środowisk i depolaryzacji dotychczasowego sposobu postrzegania zagadnienia.

Przede wszystkim, co kosztuje stosunkowo niewiele, należy powstrzymać degradację zbiorników istniejących. W przypadku obiektów przepływowych niejednokrotnie będzie to zabieg stosunkowo prosty, polegający na niewielkim podpiętrzeniu czy stabilizacji stanu wody, budowie prostych piętrzeń drewnianych czy kamiennych lub odbudowie dawnych, często dobrze zachowanych. Nawet w przypadkach wyraźnego okresowego deficytu wody w zasilającym zbiorniki cieku z przedsięwzięcia takiego nie należy rezygnować, gdy istnieje choćby szansa na zgromadzenie wiosennych wód roztopowych czy zatrzymanie wody w okresie zwiększonego zasilania po okresie opadów. W odniesieniu do dawnych stawów paciorkowych najlepiej rozłożyć przedsięwzięcie na kilka lat, stopniowo odbudowując piętrzenia i napełniając poszczególne zbiorniki. W przypadku tworzenia wszelkiego typu piętrzeń na większych ciekach istotne jest, aby nie zablokować całkowicie przepływu wody na dłuższy okres, co doprowadzić może do zniszczenia związanych z ciekiem biocenoz istniejących poniżej zbiornika.

Wielokrotnie zahamowanie procesu degradacji poprzez działania lokalne będzie jednak znacznie trudniejsze. Szczególnie dotyczy to zbiorników bezodpływowych. Częstą przyczyną wysychania oczek śródpolnych jest proces ich lądowacenia, związany z obniżaniem się poziomu wód gruntowych oraz przyspieszonym wypłycaniem poprzez wzmożone nanoszenie materiału wraz z wodami dopływającymi ze zlewni. Metodą powstrzymania zanikania lub odtworzenia takiego zbiornika jest jego pogłębienie poprzez wybranie i wywiezienie części osadów. Zabieg ten, często u nas wykonywany w niewielkich zbiornikach zlokalizo-

wanych w sąsiedztwie osiedli, odbierających wody z kanalizacji burzowych, z powodzeniem stosować można w celu ochrony innych obiektów. W przypadku podejmowania takich prac istnieje jednak wiele niebezpieczeństw, o których należy bezwzględnie pamiętać. Przede wszystkim przed przystąpieniem do takich drastycznych działań należy przeprowadzić specjalistyczne rozpoznanie przyrodnicze obiektu, tak aby w dobrej wierze nie zniszczyć wartościowych często biocenoz związanych z różnymi stadiami sukcesji. Zarastające, płytkie zbiorniki to czasem stanowiska bardzo rzadkich roślin i zwierząt. Drugie niebezpieczeństwo korzystania z koparki to często występująca w praktyce możliwość przebicia warstwy izolacyjnej w gruncie i spowodowanie ucieczki wody do wód gruntowych. Konieczna jest więc znajomość podłoża, na jakim pracujemy. W przypadku większych projektów najlepiej zasięgnąć opinii geologa.

W Europie Zachodniej powszechne jest tworzenie nowych, sztucznych zbiorników. W naszych warunkach znacznie efektywniejsze z punktu widzenia ochrony przyrody wydaje się odtwarzanie dawnych, nawet w miejscach, gdzie zostały zlikwidowane przed kilkunastu czy kilkudziesięciu laty.

Postulat odtwarzania zbiorników wodnych dotyczy zanikłych, np. w wyniku osuszenia zbiorników naturalnych i sztucznych, np. dawnych stawów.

Odtworzenie śródpolnego zbiornika wodnego powinno być powiązane z zabezpieczeniem trwałości jego funkcjonowania. Ważne jest tu stworzenie odpowiednio szerokiej, przynajmniej kilkudziesięciometrowej strefy ochronnej - buforu trwałej roślinności oddzielającej zbiornik od bezpośrednich spływów z pól. Konieczne wydaje się również zabezpieczenie formalnoprawne w postaci objęcia obiektu ochroną jako użytku ekologicznego.

W lasach prace związane z odtwarzaniem wypłyconych zbiorników warto powiązać z zabiegami gospodarczymi na ich obrzeżach i w bezpośredniej zlewni. Na przykład prace zrębowe prowadzone w zlewni znacznie zmniejszają ewapotranspirację, powodując zwiększenie dopływu wody do zbiornika. Ewentualne usuwanie osadów czy niewielkie pogłębianie zbiorników warto więc prowadzić tuż przed rozpoczęciem prac leśnych - zwiększony dopływ wody w następnych latach może pomóc w realizacji przedsięwzięcia.

Nowe, sztuczne zbiorniki wodne powstają przy okazji wszelkiego rodzaju prac ziemnych prowadzonych w ramach pozyskiwania kopalin - piasku, żwiru, kredy jeziornej, torfu, a nawet węgla brunatnego, a także sypania nasypów, wałów przeciwpowodziowych itp. Prace takie przebiegają zwykle w sposób planowy i zorganizowany, a uzyskiwane wcześniej zezwolenia obligują inwestora do rekultywacji terenu. W wielu przypadkach na terenach o wysokim zwierciadle wód gruntowych jest ona ukierunkowana na tworzenie zbiorników wodnych. Najczęściej jednak zbiorniki takie nie mają nic wspólnego z wymogami ochrony przyrody i krajobrazu, zaspokajając jedynie wrodzone poczucie symetrii projektujących je techników i inżynierów. Prostokątny kształt, proste, urwiste brzegi ułatwiają ponadto prace i umożliwiają maksymalne wyeksploatowanie kopaliny.

Tymczasem nowo tworzone zbiorniki mogą mieć charakter zupełnie inny. Wystarczy przestrzegać kilku prostych zasad, aby bez większych nakładów, a czasem wręcz oszczędzając środki, powstał zbiornik mogący służyć ochronie przyrody i odpowiednio komponujący się z krajobrazem. Naczelną zasadą w tym względzie jest zasada różnorodności. Zarówno głębokość zbiornika, jak i jego brzegi powinny być zróżnicowane. W miarę możliwości jeden z brzegów należy pozostawić w formie urwistej, na innych natomiast ukształtować płyciny zróżnicowane pod względem głębokości i spadku. Najkorzystniejszy dla większości

organizmów spadek głębokości (stosunek głębokości do odległości od brzegu) zawiera się pomiędzy wartościami 1 : 5 a 1 : 10. Oznacza to, że głębokość jednego metra zbiornik powinien osiągać w odległości 5 - 10 m od brzegu. Brzegi powinny być maksymalnie rozwinięte, ukształtowane w co najmniej kilka zatok i półwyspów. Zróżnicować należy również stopień zadrzewienia obrzeży, przynajmniej 1/3 długości linii brzegowej pozostawiając w formie odkrytej.

W odniesieniu do większości grup organizmów sprawdza się zasada, że większą wartość ma kompleks kilku mniejszych, ale bardziej zróżnicowanych zbiorników, niż jeden duży.

Konieczność różnicowania biotopów zilustrować można na przykładzie jednej tylko grupy - płazów. O występowaniu określonych gatunków w terenie decydują: położenie oczek, ich wielkość i głębokość. Na przykład ropucha szara preferuje większe zbiorniki wodne, o powierzchni od 50 do 500 m^2 i głębokości od 0,3 do 1 m. Rzekotka drzewna poszukuje oczek małych, dobrze natlenionych i obficie porośniętych roślinnością wodną. Oczka nasłonecznione zamieszkują: traszka zwyczajna, traszka grzebieniasta, ropucha szara, żaba moczarowa, żaba trawna, żaba wodna, kumak nizinny, grzebiuszka ziemna i ropucha zielona. Wszystkie wymienione gatunki wymagają otwartego lustra wody.

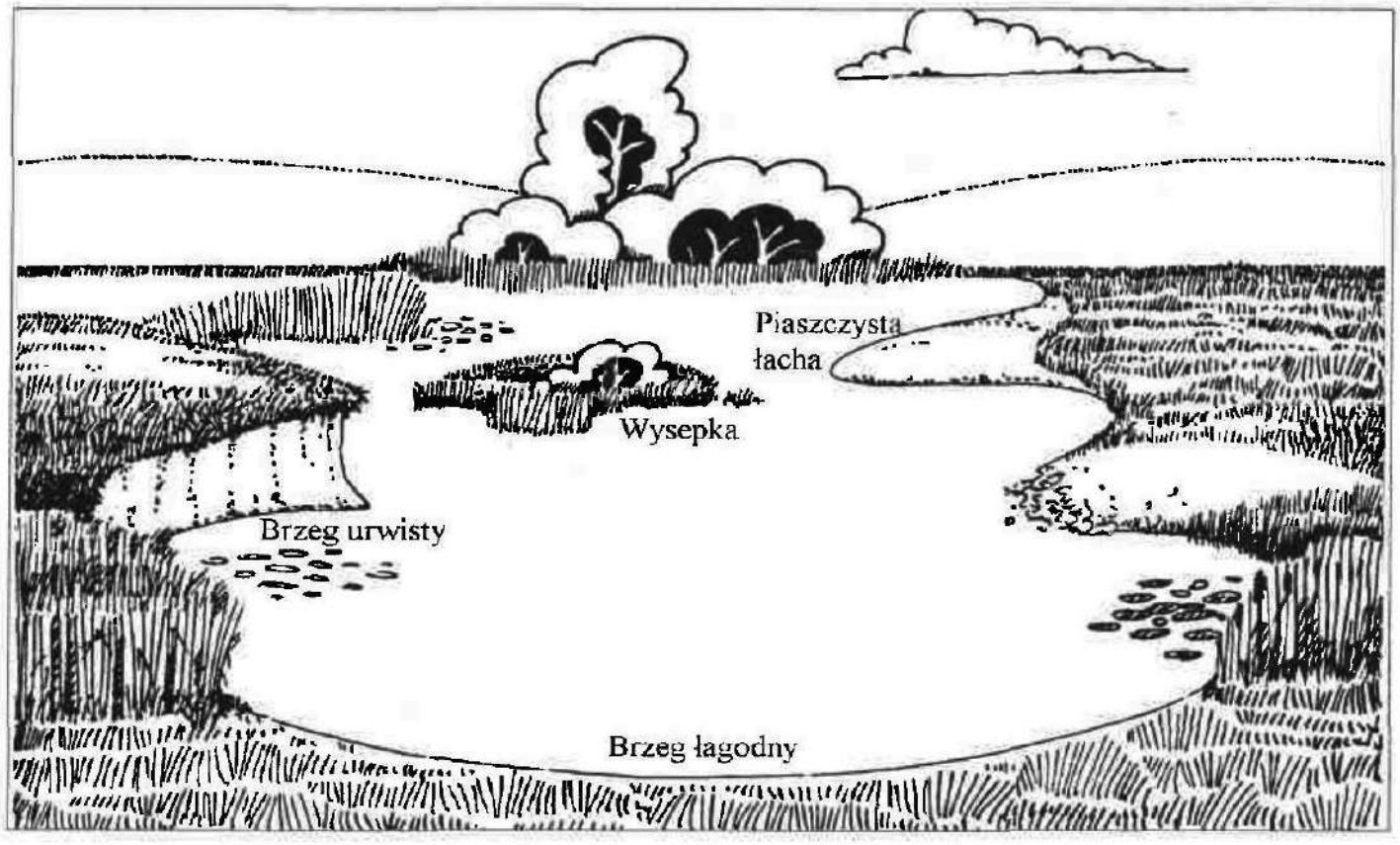
Gatunek	Wymagania		
	Otwarte lustro wody	Nasłonecznienie	Struktury w zbiorniku (siedziska)
Rana esculenta	5	5	5
Rana temporaria	5	3	3
Rana arvalis	5	3	3
Rana ridibunda	5	5	5
Hyla arborea	5	5	3
Bufo calamita	5	5	2
Bufo viridis	5	5	2
Bufo bufo	5	2	5
Paleobates fuscus	5	4	3
Bombina bombina	5	5	5
Triturus vulgaris	5	4	3

Znaczenie wybranych cech oczka wodnego dla rozrodu niektórych gatunków płazów (Wegener 1983)

1 - niekorzystne, 2 - bez znaczenia, 3 - korzystne, 4 - istotne, 5 - bardzo istotne

Jeśli tworzony lub odtwarzany zbiornik jest odpowiednio rozległy, elementem zdecydowanie podnoszącym jego atrakcyjność dla wielu grup zwierząt, szczególnie dla ptaków, są wyspy. Istotnym warunkiem jednak jest odpowiednia, wynosząca przynajmniej kilkadziesiąt metrów, odległość od brzegu, a także wymagany przez większość gatunków bezdrzewny, odkryty charakter biotopu. Nawet jedno rosnące na wyspie drzewo, na którym może usiąść wrona czy myszołów, czyni wyspę nieprzydatną jako miejsce lęgów większości gatunków ptaków wodnych i błotnych.

Dla utrzymania dużej różnorodności gatunkowej ptaków szczególnie cenne są zbiorniki wodne otoczone pasem szuwarów i zarośli wierzbowych. Optymalne siedliska tworzą pasy szuwarów o szerokości przynajmniej 3-5 m. Istotne jest, aby wśród zwartej roślinności znajdowały się powierzchnie otwartego lustra wody.



Ryc 6.12. Zbiornik wodny ze zróżnicowaną linią brzegową i strukturą.

W przypadku nowo tworzonych zbiorników, jeśli nie powstały one w obrębie żywego mokradła, proces sukcesji roślinności i fauny jest zwykle długotrwały, a jego długość zależy przede wszystkim od odległości najbliższych źródeł kolonizacji. Jeśli odległość ta wynosi kilkadziesiąt czy kilkaset metrów, już po roku spodziewać się możemy pierwszych oznak kształtowania się nowego ekosystemu. Jeśli jest ona znacznie większa, możemy podjąć próbę przyspieszenia kolonizacji, przywożąc np. z najbliższego stawu kilkadziesiąt m^3 mułu, rozkładając wzdłuż linii brzegowej siano pozyskane z sąsiedniej łąki lub przenosząc z niej całe płaty darni itd.

Optymalny przyrodniczo zbiornik wodny powinien mieć:

- duże fragmenty płaskiego (o małym nachyleniu) brzegu,
- fragmenty płycizn (więcej) i miejsca głębsze (mniej),
- duże fragmenty zarośnięte roślinnością wodną lub błotną,
- fragmenty lustra wody nasłonecznionego i fragmenty zacienionego,
- czystą wodę.

Przykład: zalecenia do kształtowania zbiorników wodnych na terasie zalewowej Odry pozostających po eksploatacji żwiru (kopalnia Chlewice).

- Zbiornik wodny powinien być połączony z rzeką przynajmniej jednym (optymalnie dwoma) kanałem. Kanał może być płytszy od zbiornika. Zbiornik powinien mieć charakter jednego akwenu, niewskazane jest istnienie zbyt licznych grobli dzielących go na części. Groble takie mogą natomiast z powodzeniem mieć charakter "podwodny" - być wypłyceniami o głębokości ok. 0,5-1 m (przy średnim stanie wód Odry).

- Plaże, tj. płaskie powierzchnie piaszczyste o nachyleniu 3-10 °, położone pomiędzy stanami niskiej a wysokiej wody, tak by były odsłaniane i zalewane w cyklu rocznym, w miarę wahań poziomu wody powinny być tak duże, jak to możliwe i mieć zróżnicowaną ekspozycję - np. jedna przy zachodnim, a druga przy wschodnim brzegu wyrobiska; ewentualne wypłycenie na środku zbiornika poeksploatacyjnego. Wskazane istnienie przynajmniej jednej takiej powierzchni jak najbliżej głównego nurtu Odry, np. w pobliżu kanału łączącego wyrobisko z rzeką.

- Fragmenty zbiornika wodnego o głębokości 0,5-1,5 m - jako „półkę" należy uformować wzdłuż jego brzegów, albo (lepiej) jako wypłycenie na jego środku. Zachować zróżnicowany charakter dna, kształtując nieregularne płaty dna kamienistego (żwir) wśród dominującego dna piaszczystego.

- W centralnej części zbiornika pozostawić odkrytą wyspę o pow. 0,2 ha. Jeden z brzegów uformować w piaszczystą plażę, jeden pozostawić w formie urwistej. Minimalna odległość wyspy od brzegów - 50 m.

- Wał chroniący teren kopalni od zachodu powinien mieć nieregularną szerokość i wysokość. Zmienność wysokości wału powinna wynosić ok. 2 m (przy zachowaniu minimalnej wysokości gwarantującej spełnienie jego funkcji ochronnych), miejsca najwyższe powinny być najszersze. Powinien być to raczej "ciąg piaszczystych górek połączonych fragmentami wału", niż typowy wał. Wał powinien mieć powierzchnię piaszczystą; nie należy jej zadarniać. Na wale i przy wale można wprowadzić miejscowo zadrzewienia gatunkami rodzimymi (topola biała, sosna, wiąz górski, wiąz szypułkowy, dąb szypułkowy). Zadrzewienia nie powinny zająć całego wału, przynajmniej 1/2 jego powierzchni pozostawić do samorzutnego zarośnięcia murawami napiaskowymi.

- Zadrzewienia łęgowe na wyspie powstałej między korytem Odry a zbiornikiem powyrobiskowym - nie ingerować w istniejące zadrzewienia, w miejscach otwartych dosadzić w nieregularnych grupach następujące gatunki: wiąz szypułkowy, wiąz górski, dąb szypułkowy, wierzba biała, wierzba krucha, topola biała. UWAGA ! Gatunków wyżej wymienionych nie wolno zastępować innymi!

- Po demontażu urządzeń przetwórczych przynajmniej przez 5-6 lat prowadzić wypas bydła na zadarnionych i zadarniających się fragmentach terenu, poprzednio zajętych przez urządzenia. UWAGA ! Mogą i powinny być pozostawione do samorzutnego zarastania roślinnością:

  - wszystkie odsłonięte powierzchnie piaszczyste, np. piaszczyte powierzchnie z uszkodzoną szatą roślinną, piaszczyste usypiska,

  - wszystkie powierzchnie, które przy poziomie Odry w górnej strefie stanów średnich znajdą się pod wodą.

  Nie powinny być pozostawiane do spontanicznego zarośnięcia rzadko zalewane powierzchnie o podłożu torfowym lub gliniastym, o naruszonej pierwotnej strukturze szaty roślinnej. Należy przez przynajmniej 5 lat prowadzić użytkowanie kośne lub pastwiskowe (nawet w przypadku rozwoju "niejadalnych" dla zwierząt zbiorowisk ostrożeni i ostów regularnie kosić i wypasać!).

6.4.2.6. Przyjazna przyrodzie gospodarka stawowa

ZASTOSOWANIE: Zachowanie bogactwa przyrodniczego stawów rybnych użytkowanych zgodnie z przeznaczeniem.

KOSZTY: Tylko pewien spadek dochodów wynikający z ograniczenia produkcji.

POTRZEBNA WIEDZA: Podstawowa.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Zwykle wysoka, zwłaszcza w porównaiu z kontynuacją intensywnej, nie zmodyfikowanej produkcji.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Zazwyczaj działania bezpieczne, zwłaszcza w porównaniu z kontynuacją intensywnej, nie zmodyfikowanej produkcji.

Chociaż stawy rybne są mokradłami sztucznymi, powstałymi w wyniku działalności człowieka i dla jego potrzeb, wiele ich kompleksów, zarówno w Polsce (Stawy Milickie, Stawy Przemkowskie, Stawy Kiszkowskie), jak i w Europie (Stawy Trzebońskie) ma olbrzymie walory przyrodnicze; koncentrują się w nich zarówno rzadkie gatunki zwierząt (głównie ptaki), jak i roślin (marsylia czterolistna, gałuszka kulecznica, kotewka orzech wodny, oczeret sztyletowaty). Trzeba zdać sobie sprawę, że to bogactwo przyrodnicze jest wytworem wspólnego działania spontanicznych sił przyrody i tradycyjnego rytmu gospodarki, polegającego na określonym reżimie kształtowania siedlisk stawowych: napełniania i spuszczania wody, odsłaniania i usuwania osadów dennych, pozwalania lub nie na rozwój roślinności w stawach itp.

Zachowanie tego tradycyjnego reżimu jest podstawowym warunkiem zachowania bogactwa przyrodniczego stawów. Na przykład dla roślin szczególnie ważne jest, by w odpowiednim rytmie spuszczać wodę z niektórych stawów, co powoduje odsłanianie się ich mulistego dna: to siedlisko bywa zasiedlane przez wyspecjalizowane gatunki (np. cibory, nawodniki), które szybko rozwijają się i wydają nasiona. Ten epizod pozwala ich populacjom odnowić się i przetrwać. Truizmem jest oczywiście, że spuszczone stawy należy również w odpowiednim okresie napełnić. Obecność w stawach wody jest bowiem podstawowym warunkiem zachowania ich bogactwa.

Dla zwierząt (ptaków) duże znaczenie ma istnienie na stawach miejsc zarośniętych i spokojnych. Jeżeli więc chcemy w kompleksie stawowym cieszyć się bogactwem ptactwa, należałoby na kilku ekstensywnie użytkowanych stawach pozostawić rozleglejsze fragmenty niewykaszanej roślinności. Nie należy także wykaszać trzcinowisk i oczeretów w okresie lęgów ptaków (od połowy marca do końca lipca).

Stawy rybne przyciągają wiele "rybożernych", a cennych przyrodniczo gatunków, jak np. kormoran wydra, rybołów czy bielik. Z niektórymi z nich, np. ptakami drapieżnymi, warto po prostu podzielić się rybami. Gdy straty gospodarcze powodowane przez wydry lub kormorany staną się dokuczliwe, można zastosować proste rozwiązania techniczne chroniące stawy: wyjadaniu ryb przez wydry skutecznie przeciwdziałają nawet niskie i proste ogrodzenia, w tym działające na zasadzie "pastucha elektrycznego". Chociaż dokonane w 2001 r. zmiany przepisów o ochronie przyrody umożliwiają lub znacznie ułatwiają stosowanie "radykalnych rozwiązań", sięganie po odstrzał wydry, zwierzęcia w większej części Europy zagrożonego wyginięciem, nie mieści się w pojęciu "gospodarki przyjaznej przyrodzie".

Oczywiste jest, że gospodarka stawowa będzie "przyjazna przyrodzie" tylko wtedy, gdy ani pobór wody do jej celów ani jej spust nie będzie działać niszcząco na inne ekosystemy mokradłowe w sąsiedztwie.

W przypadku stawów karpiowych zwrócić trzeba uwagę na zachowanie przepływu nienaruszalnego w cieku, z którego pobiera się wodę do napełnienia stawów. Nawet jeżeli ciek ten ma charakter rowu lub niewielkiego strumyczka i przepływ taki nie został określony w pozwoleniu wodno-prawnym, chcąc dbać o przyrodę trzeba zachować w nim co najmniej przepływ występujący naturalnie w suchszych okresach roku.

Poważniejsze jest oddziaływanie hodowli ryb łososiowatych na środowisko (przede wszystkim pstrągów). Ponieważ do ich chowu potrzebna jest czysta i chłodna woda bieżąca, często ujmuje się wodę na potrzeby stawów pstrągowych z wydajniejszych, bijących spod ziemi źródeł. Jest to praktyka prowadząca do zniszczenia unikatowych ekosystemów źrodliskowych i niedająca się pogodzić z wymaganiami ochrony przyrody. Również wody odpływające z hodowli pstrągów stanowią zagrożenie dla środowiska. Ze względu na biologię pstrąga są one bardzo silnie użyźnione odchodami ryb i mają w zasadzie charakter ścieków nadających się do oczyszczania. Bezpośrednie ich odprowadzanie do rzek i potoków silnie niszczy środowisko wodne tych cieków.

WARTO PRZECZYTAĆ

Jankowski W. 1999. Plany ochrony stawów wybnych. Przegl. Przyr. 10, 1-2: 49-58

6.4.3. Oddziaływanie na mokradła przez kształtowanie szaty roślinnej

6.4.3.1. Koszenie łąk na mokradłach

ZASTOSOWANIE: Zachowanie istniejących, rzadziej regeneracja zdegradowanych ekosystemów łąkowych.

KOSZTY: Stosunkowo niskie, w niektórych regionach kraju i lokalnych układach ekonomicznych zerowe lub działalność dochodowa.

POTRZEBNA WIEDZA: Do kontynuacji tradycyjnych metod gospodarowania - podstawowa. Do prób regeneracji łąk przez koszenie - specjalistyczna.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Zwykle wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Zazwyczaj działania bezpieczne, ewentualny negatwny wpływ na faunę można ograniczyć rozwiązaniami technicznymi i organizacyjnymi.

Koszenie jako metoda utrzymania bądź restytucji układów biocenotycznych jest metodą stosowaną od dziesięcioleci np. w krajach Europy Zachodniej. Dotyczy praktycznie wszystkich eutroficznych i mezotroficznych otwartych (czyli nieleśnych) zbiorowisk roślinnych. Oczywiście przede wszystkim powinna być stosowana w stosunku do zbiorowisk wilgotnych i bagiennych łąk. Celem podstawowym koszenia, jako metody działań ochronnych, jest utrzymanie odpowiedniego składu gatunkowego biocenoz, udostępnianie siedlisk dla gatunków zwierząt związanych z łąkami i powstrzymywanie sukcesji. Zgodnie z ogólną regułą, zachowanie ekosystemu wykształconego w wyniku działania zespołu czynników obejmujących między innymi tradycyjny sposób gospodarowania, wymaga przede wszystkim zachowania tego sposobu gospodarowania.

Na mokradłach mezotroficznych dodatkowym aspektem koszenia jest usuwanie nadmiaru substancji biogennych poprzez wynoszenia poza ekosystem biomasy powstającej w wyniku np. eutrofizacji zewnętrznej, tj. związanej z zanieczyszczeniem powietrza (a tym samym opadów) czy wód podziemnych.

Szanse na obniżenie, w wyniku koszenia, żyzności mokradeł z natury eutroficznych (np. fluwiogenicznych) są niewielkie. Koszenie roślinności (np. trzciny) przyczynia się jedynie do zmiany struktury roślinności i uniemożliwienia rozwoju zarośli i lasów. Jest też dobrym przykładem łączenia celów przyrodniczych i gospodarczych, w związku z wykorzystaniem pozyskanej biomasy dla celów budowlanych, opałowych i innych.

Optymalne pod względem organizacyjnym, ekonomicznym i ekologicznym jest utrzymanie tradycyjnej gospodarki łąkowej na obszarach, gdzie wciąż jest ona prowadzona. W sytuacji pogorszenia się opłacalności rolnictwa, oznacza to konieczność aktywnej ingerencji w proces produkcyjny ze strony podmiotów zainteresowanych ochroną przyrody. Konieczne jest wsparcie wysiłków rolników, np. przez dofinansowywanie ich produkcji, zawieranie kontraktów na przeprowadzenie konkretnych prac nawet na terenie ich własnych gospodarstw, pomoc w organizowaniu zbytu produktów itp. Działania takie możliwe są do przeprowadzenia np. w ramach tzw. programów rolno-środowiskowych, sponsorowanych projektów ochrony i restytucji niektórych gatunków zwierząt, czy działań statutowych organizacji ochrony przyrody.

Brak myślenia perspektywicznego spowodował, że najczęściej mamy do czynienia z koniecznością przywrócenia koszenia na terenach wartościowych przyrodniczo, wycofanych z użytkowania rolniczego przed kilku, lub częściej, kilkunastu laty. Nastręcza to wiele problemów, związanych z jednej strony z zaawansowaniem procesów sukcesyjnych, z drugiej zaś z degradacją infrastruktury technicznej: dróg dojazdowych, urządzeń hydrotechnicznych itp. Porzucenie użytków zielonych sprzężone jest najczęściej z zaniechaniem chowu zwierząt - konsumentów paszy pochodzącej z łąk. Dlatego też projekty przywrócenia użytkowania muszą być poprzedzone wnikliwym planowaniem - możliwości zastosowania maszyn, transportu i ostatecznego losu pozyskanej biomasy. Warunkiem sukcesu jest także zapewnienie regularności przeprowadzania zabiegów rolniczych - nie może być to działalność jednorazowa.

Restytucja przyrodniczo cennego mokradła na terenie dawnych łąk związana jest najczęściej z podwyższeniem poziomu uwilgotnienia, zazwyczaj powyżej stanu optymalnego dla stosowania typowych metod rolniczych. Zabagnienie może mieć charakter spontaniczny, wynikający z zarastania rowów i niesprawności urządzeń hydrotechnicznych. Czasami jest wynikiem celowych działań restytucyjnych (por. rozdz. 6.4.1.). Stałe zabagnienie jest cechą charakterystyczną miejsc wydostawania się na powierzchnię wód podziemnych. Uniemożliwia to zastosowanie typowych, ciężkich maszyn. W takich warunkach jedynym skutecznym narzędziem jest kosa - mechaniczna bądź tradycyjna, natomiast pokosy muszą być wynoszone poza obiekt, np. na specjalnych noszach.

Problemem związanym z postępem sukcesji jest występowanie form morfologicznych roślin utrudniających z kolei koszenie lekkim sprzętem ręcznym i mechanicznym. Jest to np. rozrost i masowe występowanie kęp trzęślicy modrej, turzycy prosowej, turzycy darniowej czy turzycy tunikowej. W takich wypadkach konieczne jest zastosowanie na wstępie cięższych maszyn, specjalnie przystosowanych do pracy na podłożu o małej nośności. Powinny być one wyposażone w poszerzone lub podwojone koła albo gumowe gąsienice.

Przywrócenie koszenia najczęściej musi być poprzedzone usuwaniem krzewów i drzew wkraczających na dawne łąki. Usuwanie roślin drzewiastych można przeprowadzić jedynie ręcznie, wycinając i wynosząc poszczególne osobniki. Należy ocenić pożądane nasilenie zrębu, aby uniknąć nagłej nadmiernej ekspozycji dolnych warstw roślinności i rozwoju pospolitych roślin światłożądnych. Ekspansja roślin drzewiastych jest najczęściej symptomem nadmiernego przesuszenia mokradła, stąd należy rozważyć możliwość poprawy uwodnienia przez równoczesną ingerencję w układ hydrologiczny.

Doświadczenia zagraniczne z zastosowaniem koszenia dla ochrony i restytucji gatunków roślin wykazują, że szczególnie na mokradłach zeutrofizowanych nie należy spodziewać się nadzwyczajnych zmian jakościowych. Najczęściej, po kilku latach koszenia, o kilka do kilkunastu procent zwiększa się liczba gatunków roślin. Są to jednak zazwyczaj pospolite gatunki, typowe dla zbiorowisk łąkowych. Znacznie istotniejsza staje się rola otwartych łąk dla różnych grup systematycznych zwierząt, a gatunków roślin łąkowych jako gatunków kluczowych, np. w cyklu rozwojowym bezkręgowców. Wymaga to, odpowiedniego dla danej grupy zwierząt, planowania terminu zabiegów rolniczych.

Dotychczasowe doświadczenia zebrane w ochronie przyrody wskazują, że dla poszczególnych typów ekosystemów łąkowych typowe są określone sposoby i terminy koszenia. W tabeli niżej zestawiono sugestie co do sposobu koszenia łąk w zależności od celu, jaki sobie stawiamy.

Cel do osiągnięcia	Sposób koszenia
Utrzymanie łąki trzęślicowej lub populacji gatunków związanych z łąkami trzęślicowymi	Raz w roku, na przełomie lata i jesieni (wrzesień)
Utrzymanie wilgotnych łąk rdestowo-ostrożeniowych, pełnikowych itp.	Raz w roku lub rzadziej, nie rzadziej niż raz na dwa-trzy lata, na przełomie czerwca i lipca (w fenofazie zakwitania lipy)
Utrzymanie wilgotnych szuwarów turzycowych lub szuwarów sitowia leśnego	Raz na cztery-pięć lat, wczesnym latem (przełom czerwca i lipca)
Utrzymanie łąki wyczyńcowej w dolinach wielkich rzek	Dwa-trzy razy do roku
Utrzymanie łąk mozgowych w dolinach wielkich rzek	Trzy-pięć razy do roku
Przekształcenie łąki kosówkowej w cenniejsze typy łąk	Koszenie wysokie, ok. 15-20 cm nad powierzchnią gruntu, w terminie odpowiednim dla docelowej łąki
Zapobieżenie inwazji trzciny	W czerwcu, w okresie wytwarzania kwiatostanów trzciny, nigdy zimą

Generalnie koszenie zbyt wczesne jest bardziej szkodliwe niż zbyt późne. Żadnych łąk nie należy też kosić zbyt nisko nad powierzchnią gruntu (należy unikać zastosowania maszyn, które powodują niskie koszenie). W razie wątpliwości lepiej jest kosić łąkę później i na większej wysokości. Jeżeli koszeniu podlega wiekszy kompleks łąk, lepsze jest maksymalne rozciągnięcie w czasie koszenia poszczególnych jego fragmentów, choćby po to, by fauna mogła przemieszczać się między skoszonymi i nie skoszonymi fragmentami.

Aby koszenie łąki wiązało się również z zachowaniem całej różnorodności związanej z nią fauny, zalecić można:

- koszenie od pasa przeprowadzonego przez środek łąki ku jej brzegom, zwłaszcza przy zastosowaniu kosiarek mechanicznych, aby zwierzęta miały gdzie uciec z koszonej powierzchni;
- pozostawianie "niedokosów" na ok. 5-10% powierzchni, w formie pasów i kęp;
- stosowanie rozwiązań technicznych wypłaszających zwierzęta z koszonej powierzchni.

Z reguły wart ochrony jest cały system przyrodniczo-gospodarczy, którego elementem jest koszenie, i to zarówno ze względów przyrodniczych, jak i kulturowych. Na przykład tradycja magazynowania skoszonego siana - w stogach, brogach lub rozwieszonego na ostrewkach - jest elementem silnie wpływającym na kulturowy krajobraz regionu, a przy tym ma wpływ na sposoby i możliwości rozsiewania się roślin, których nasiona znalazły się w skoszonej biomasie.

Chociaż w zasadzie, jak powiedziano wyżej, koszenie łąk jest przede wszystkim elementem kontynuacji tradycyjnych metod gospodarowania, które doprowadziły do powstania i gwarantują stabilność półnaturalnych ekosystemów, w szczególnych przypadkach w ochronie przyrody stosuje się też koszenie jako techniczny zabieg ochronny, modyfikując formy jego wykonania w sposób, jaki nigdy nie zaistniałby w tradycyjnych systemach gospodarczych. Z reguły jest to element kształtowania biotopów dla bardzo rzadkich i cennych gatunków. Opracowano odpowiednie reżimy koszenia trzciny sprzyjające sukcesowi lęgowemu wodniczki (wymagającej niskiej i rzadkiej trzciny) lub derkacza (zależnego od pokrycia osłonowego zarówno przed, jak i po okresie lęgowym). Takie sytuacje należą jednak do wyjątkowych.

Koszenie jest też czasami zabiegiem technicznym, mającym ograniczyć rozwój niepożądanych, ekspansywnych gatunków zmieniających strukturę fitocenoz - np. trzciny lub przymiotna kanadyjskiego. W większości tego typu przypadków chodzi jednak o ekspansję wywołaną zarzuceniem koszenia na dawnych łąkach, zabieg ma więc charakter powrotu do tradycyjnego schematu użytkowania.

Pod względem organizacyjnym zastosowanie koszenia wymaga podobnych rozwiązań, jak inne działania czynnej ochrony przyrody. Najlepiej byłoby oczywiście, gdyby łąki były koszone w tradycyjny sposób przez swoich pierwotnych gospodarzy. Niestety, z przyczyn ekonomicznych kośne użytkowanie łąk jest powszechnie w Polsce zarzucane. Być może wkrótce w niektórych regionach Polski zostaną uruchomione tzw. programy rolno-środowiskowe, analogiczne do rozwiązań stosowanych w Unii Europejskiej - systemy dopłat za zachowanie tradycyjnych i korzystnych dla przyrody sposobów gospodarowania na swoich gruntach.

Niekiedy możliwe są "mieszane" modele gospodarcze, gwarantujące przyjazne dla przyrody koszenie przynajmniej na części gruntów, na których jest ono potrzebne. Na przykład w związku z dużym zainteresowaniem pozyskiwania trzciny (co wymaga koszenia jej zimą) w kilku miejscach w Polsce udostępniono części obiektów chronionych do takiego użytkowania, w zamian za zobowiązanie do wykonania na innych ich częściach koszenia letniego (potrzebnego dla zapobieżenia ekspansji trzciny, utrzymaniu trzcinowisk w formie luźnej i niskiej, np. jako biotopów dla wodniczki).

Alternatywą jest wykonywanie koszenia przez instytucje lub organizacje, którym zależy na ochronie przyrody. Częstym problemem jest, co robić z pozyskaną w wyniku koszenia biomasą siana, na którą nie ma zbytu. Siano bywa wykorzystywane do lokalnego dokarmiania zwierząt leśnych, składowane do zgnicia bądź nawet palone. W kilku miejscach w Polsce podjęto eksperymentalne, lecz bardzo obiecujące próby wykorzystania go jako materiału energetycznego w specjalnej kotłowni na biomasę.

Dotychczas w Polsce koszenie łąk dla ochrony przyrody podjęto w kilku parkach narodowych, krajobrazowych, niektórych rezerwatach i w co bardziej przyjaznych przyrodzie nadleśnictwach. Swoje cenne przyrodniczo łąki regularnie kosi też kilka organizacji społecznych, zajmujących się ochroną przyrody.

Przykład zapisów planistycznych dotyczących koszenia łąk - projekt planu ochrony Drawieńskiego Parku Narodowego

USTALENIA OGÓLNE

O ile nie zaznaczono wyraźnie we wskazaniu dla konkretnego wydzielenia, należy stosować następujące zasady:

a) Koszenie mechaniczne na glebach mineralnych lub organiczno-mineralnych dozwolone jest tylko z zastosowaniem lekkiego sprzętu lub ręcznie.

b) Na glebach podmokłych (w tym wszystkich glebach torfowych) koszenie dozwolone jest tylko za pomocą kosiarek spalinowych lub ręcznie.

c) Na łąkach koszonych dotąd regularnie lub okresowo koszenie prowadzić w normalnym terminie sianokosów (orientacyjnie: po wytworzeniu owoców przez storczyki; w okresie początku do pełni kwitnienia lipy).

d) Na powierzchniach połąkowych, opanowanych w wyniku wtórnej sukcesji przez trzcinę, koszenie przez pierwsze trzy lata należy prowadzić bezpośrednio przed lub po wytworzeniu przez nią kwiatostanów.

e) Na powierzchniach opanowanych przez kępowe turzyce koszenie prowadzić przy pomocy kosiarki spalinowej lub ręcznie.

f) Fitocenozy z dominacją kłosówki bezwzględnie muszą być koszone wysoko. Żadnych łąk nie należy kosić nisko tuż nad poziomem gruntu. W przypadku wątpliwości lepiej stosować koszenie wyższe niż niższe. Nie wolno stosować narzędzi koszących nie dających możliwości regulacji wysokości koszenia.

g) Pokos pozostawić na kilka dni celem obsiania się roślin łąkowych, potem jednak skoszoną biomasę bezwzględnie usunąć z łąki. Biomasę pokosu można zagospodarować w dowolny sposób, np. przez kompostowanie lub pozostawić w lesie do zjedzenia przez zwierzynę w okresie zimowym.

h) Usuwanie (cięcie) drzew i krzewów należy bezwzględnie prowadzić w zimie. Grubiznę usunąć (zrywka po śniegu), drobne gałęzie można zrębkować; zrębki wywieźć.

i) Usuwanie drobnych krzewów i nalotu drzew można przeprowadzić w okresie wegetacyjnym.

j) Usuwanie drzew i krzewów, jeżeli jest ich dużo, przeprowadzić w kilku nawrotach, aby uniknąć drastycznej zmiany warunków świetlnych przy odsłonięciu powierzchni ziemi - spowodowałoby to ekspansję wszędobylskich gatunków światłolubnych.

USTALENIA SZCZEGÓŁOWE

17c Łąka. Zdegradowana łąka. WALORY KRAJOBRAZOWE: Widok na taflę jeziora. Kosić mechanicznie co 4 lata, usuwać nalot drzew. Rozpocząć w początku okresu (jak najszybciej).

149b Łąka. Łąka z turzycami. Kosić ręcznie co 2 lata. Usunąć drzewa na brzegu Drawy. Rozpocząć w początku okresu (jak najszybciej).

Przykład zapisów planistycznych dotyczących koszenia łąk. Plan ochrony rezerwatu przyrody "Bagno Ciemino"

174i Cel ochrony = Zachowanie łąki wraz z cennymi gatunkami łąkowymi. Zachowanie i stabilizacja łąki trzęślicowej. Część północną (łąka trzęślicowa) kosić co roku ok. 15.IX. na wysokość ok. 15 cm. Usunąć zarastające łąkę krzewy i drzewa. Część południową i zachodnią kosić co 2 lata na przełomie VI i VII na wysokość ok. 15 cm. Siano usuwać.

151m Cel ochrony = Zachowanie istniejącego komplesu zbiorowisk. Kosić ręcznie co 3-5 lat, usuwać ewentualnie nalot drzew i krzewów. Siano usuwać. W przypadku ekspansji trzciny zwiększyć częstotliwość koszenia do 1-2 lat.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Guziak R., Lubaczewska S. (Eds.) 2001. Ochrona przyrody w praktyce: podmokłe łąki i pastwiska. ProNatura, Wrocław.

6.4.3.2. Wypas jako czynnik kształtujący roślinność mokradeł

ZASTOSOWANIE: Zachowanie istniejących ekosystemów wilgotnych pastwisk, niskich wilgotnych muraw, solnisk, błoni nadrzecznych itp.

KOSZTY: Przynajmniej w niektórych uwarunkowaniach społeczno-ekonomicznych działalność dochodowa lub przynajmniej koszty w dłuższym okresie czasu zbilansowane z zyskami.

POTRZEBNA WIEDZA: Przeciętna.

EFEKTYWNOŚĆ: Zazwyczaj wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Dobre, gdy działanie jest kontynuacją tradycyjnych metod zagospodarowania. Ewentualny negatywny wpływ na lęgi pewnych gatunków ptaków można ograniczyć metodami technicznymi i organizacyjnymi.

Wiele ekosystemów wilgotnych użytków zielonych, czasami kluczowych dla zachowania pewnych gatunków zwierząt (w tym wielu gatunków ptaków) jest zależnych od prowadzonego na nich wypasu. Dotyczy to przede wszystkim błoni nadrzecznych, solnisk, ale także pew-

nych innych typów "pastwiskowych" zbiorowisk. Użytkowanie wypasowe, oprócz tego, że zapobiega ekspansji pospolitych, kosmopolitycznych chwastów i roślinności krzewiastej, wytwarza zróżnicowanie strukturalne roślinności, przyczyniając się do zachowania bogactwa biotopów i związanych z nimi gatunków roślin i zwierząt. Wypas to nie tylko zgryzanie - także np. powstawanie "rozdeptanych" miejsc przy wodopojach, mulistych brzegów tych ostatnich, wydepczysk na drogach przepędu zwierząt itp.

W zależności od rodzaju podłoża i zasilania, charakteru roślinności, lokalnych tradycji oraz potrzeb wynikających z realizacji celów ochrony należy dobrać gatunek zwierzęcia i zagęszczenie wypasanych sztuk. Podobnie jak przy koszeniu, podstawowym, wyjściowym rozwiązaniem jest po prostu realizacja wypasu jako kontynuacja tradycyjnego sposobu gospodarowania.

Każdy z gatunków wypasanych zwierząt - bydło, konie, owce, gęsi - inaczej oddziałuje na fitocenozy i ekosystemy. Zwierzęta różnią się np. selektywnością zgryzania różnych gatunków roślin, wysokością przygryzania runi, tendencjami do naruszania powierzchni gleby, zachowaniami skupiskowymi i stadnymi i wieloma innymi cechami. Najbezpieczniejsze jest więc kontynuowanie wypasania takich zwierząt, jakie były wypasane tradycyjnie.

Podobnie jak w przypadku koszenia, wart ochrony jest cały tradycyjny system gospodarczy, którego elementem jest wypas. Towarzyszące pastwiskom drobne elementy krajobrazu - np. żerdziowe ogrodzenia, regularnie ogławiane wierzby, sadzawki do pojenia bydła lub rozdeptane brzegi rowów - wpływają na lokalną specyfikę krajobrazu, a przy tym mogą mieć znaczenie dla poszczególnych składników fauny i flory.

Jeśli celem ochrony jest zachowanie lęgowisk ptaków, istotny jest także okres wypasu i wprowadzenie jego czasowego lub przestrzennego ograniczenia. Wieloletnie badania nad stratami lęgów ptaków w zależności od zagęszczenia bydła i owiec pozwalają obliczyć ryzyko stratowania gniazd przy określonej ilości sztuk na hektar. Na przykład przy 5 krowach przypadających na 10 ha pastwiska tratowanych jest około 10%, natomiast przy 20 krowach już ponad 70%. Wydeptywanie gniazd przez 25 krów odpowiada oddziaływaniu 70 owiec. Doświadczenia angielskie wskazują także, że presja wydeptywania gniazd różnych gatunków jest zróżnicowana - spośród siewek najbardziej podatne na nie są gniazda krwawodzioba, najmniej czajki.

W przypadku stosowania wypasu jako czynnika kształtującego biotopy ptaków istnieją dwa podejścia - bierne, zakładające wypas na tyle ekstensywny, że jego wpływ na straty lęgów będzie niewielki i możliwy do zaakceptowania, lub czynne, polegające na ciągłym monitorowaniu rozmieszczenia gniazd chronionych gatunków i sterowaniu wypasem za pomocą różnego rodzaju przenośnych grodzeń. Pierwszy sposób, bardziej zbliżony do naturalnego, zalecić można na rozległych obszarach użytkowanych ekstensywnie, drugi, wymagający znacznych sił i środków, na terenach wyjątkowej koncentracji lęgowisk rzadkich gatunków.

Praktyczna organizacja wypasu w działaniach z zakresu ochrony przyrody bywa trudna. W przeciwieństwie do koszenia, nie jest to zabieg „jednorazowy" (przynajmniej w cyklu rocznym i na łące jednokośnej). O stado zwierząt trzeba dbać ciągle. Optymalnym rozwiązaniem organizacyjnym byłoby, gdyby wymagające wypasu tereny były wypasane przez swoich tradycyjnych gospodarzy.

Alternatywą jest bezpośrednia organizacja wypasu przez podmioty zajmujące się ochroną przyrody. Mimo, że wiedza o konieczności zastosowania takich rozwiązań jest powszechna, jak na razie żadnej rządowej jednostce administracji ochrony przyrody nie udała się organizacja wypasu. Rozwiązanie to zostało za to kilkakrotnie zastosowane na gruntach będących własnością pozarządowych organizacji, zajmujących się ochroną przyrody (Europejska Unia Ochrony Wybrzeża, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Lubuski Klub Przyrodników).

WARTO PRZECZYTAĆ!

Bartoszuk H., Dembek W., Jezierski T., Kamiński J., Kupis J., Liro A., Nawrocki P., Sidor T., Wasilewski Z. 2001. Spasanie podmokłych łąk w dolinach Narwi i Biebrzy jako metoda ochrony ich walorów przyrodniczych. Wydawnictwo IMUZ, Falenty

6.4.3.3. Zrównoważona gospodarka leśna w lasach na mokradłach

ZASTOSOWANIE: Zagospodarowanie lasów łęgowych, olsów, borów bagiennych.

KOSZTY: Zwykle, przynajmniej w dłuższym okresie czasu, zbilansowane z zyskami lub działalność dochodowa.

POTRZEBNA WIEDZA: Wysokie umiejętności z zakresu sztuki leśnej, ze szczególnym uwzględnieniem hodowli lasu.

EFEKTYWNOŚĆ: Wysoka.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Dobre.

Zagospodarowanie lasów rosnących na mokradłach w taki sposób, aby zapewnić ich trwałość, a przy tym nie zaburzyć złożonych układów hydrologicznych, jest warunkiem skutecznej ochrony zalesionych ekosystemów mokradłowych. Wymaga to zastosowania wyrafinowanych elementów sztuki leśnej, wysokich kwalifikacji i najwyższej staranności.

Podstawową zasadą powinno być ograniczenie użytkowania lasów na mokradłach. Z powodzeniem mogą one funkcjonować bez wykonania w nich zabiegów hodowlanych, a ogranicza się w ten sposób bardzo duże niebezpieczeństwo naruszenia delikatnej równowagi ekosystemów niewłaściwymi działaniami. Zasada wyłączenia spod ingerencji lasów na siedliskch bagiennych bywa wprowadzana do planów urządzania lasu szczególnie cennych kompleksów leśnych (Puszcza Białowieska), Leśnych Kompleksów Promocyjnych lub parków krajobrazowych. **Z jakichkolwiek działań na pewno i wszędzie powinny być wyłączone olsy źródliskowe (szczególnie na kopułach źródliskowych) oraz typowe, nie przesuszone, bory bagienne.**

Jeżeli jednak zagospodarowanie i użytkowanie lasów na mokradłach jest konieczne, sztuką staje się wybór odpowiednich metod postępowania.

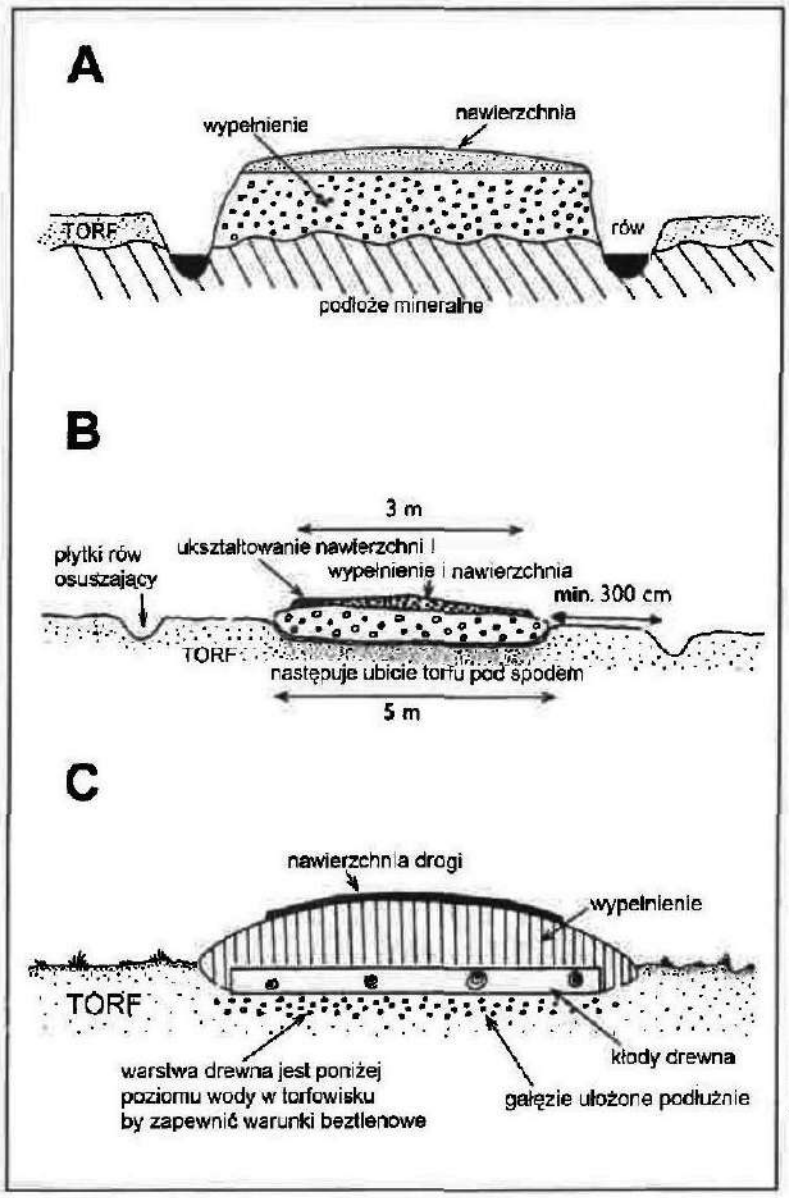
W borach bagiennych, brzezinach i olsach oraz świerczynach na torfach najwłaściwszym sposobem użytkowania i odnawiania lasu jest rębnia przerębowa, polegająca na usuwaniu pojedynczych drzew. Wykonanie zrębu zupełnego w silnie uwodnionych lasach spowoduje nieuchronne wahania poziomu wód gruntowych, aż do zatopienia powierzchni włącznie.

W pozostałych typach lasów stosowana powinna być przede wszystkim tzw. rębnia stopniowa udoskonalona, polegająca na indywidualnym i nieschematycznym planowaniu działań w każdym miejscu drzewostanu, przy dopuszczeniu wszystkich rodzajów cięć, zawsze jednak mając na uwadze główny cel hodowlany.

Wszelkie metody sztucznego odnowienia lasu, wiążące się z drastycznymi przekształceniami powierzchni ziemi (np. rabatowałki), nie służą ekosystemom mokradłowym; z powodzeniem można przyjąć zasadę, że miejsca, gdzie metody takie są potrzebne, bez szkody można pozostawić naturalnej sukcesji z korzyścią dla różnorodności biologicznej.

Niekiedy określone zabiegi hodowlano-leśne są w lasach na mokradłach potrzebne nie tylko po to, by pielęgnować drzewostan, ale także w celu poprawy warunków hydrologicznych. Na przykład w przesuszonych borach bagiennych silnie rozwija się podrost brzozy omszonej, a ekosystemy te ewoluują w kierunku brzezin bagiennych. Zabieg usunięcia znacznej części podszytu, połączony z trzebieżą obniżającą zadrzewienie, może być skuteczną metodą poprawy uwodnienia siedliska przez ograniczenie nadmiernej transpiracji. Oczywiście towarzyszyć mu powinny inne działania na rzecz zatrzymywania wody, np. zasypywanie rowów odwadniających i budowa zastawek.

Przy prowadzeniu gospodarki leśnej w ekosystemach mokradłowych wyjątkowej troskliwości wymaga infrastruktura związana z tą gospodarką, a szczególnie sposoby udostępnienia lasu. Naturalne jest, że ekosystemy bagienne są trudno dostępne i wykonywanie w nich jakichkolwiek prac jest trudne. Silne mogą być pokusy, by chociaż częściowo lub okresowo osuszać porośnięte lasem mokradła dla wykonania w nich prac hodowlanych. Z punktu widzenia ochrony różnorodności biologicznej niemal zawsze straty w takich przypadkach przewyższają zyski: lepiej jest całkowicie wyłączyć z zagospodarowania i pozostawić samym sobie fragmenty niedostępnych lasów bagiennych, niż powodować odprowadzenie z nich wody i umożliwiać wykonanie prac z zakresu ochrony i hodowli lasu.



Ryc. 6.13. Różne sposoby budowy dróg leśnych na torfowisku - wg Brooks i Stoneman 1997.
A - droga oparta na gruncie mineralnym, najgorsze rozwiązanie, powodujące fragmentację torfowiska;
B - droga formowana z gruntu mineralnego nasypanego na powierzchnię torfu, rozwiązanie dopuszczalne przy niewielkim ruchu na drodze;
C - droga oparta na moszczeniu torfowiska gałęziami i kłodami.

Drogi leśne prowadzące przez ziemnowodne ekosystemy mokradłowe, o ile są nieodpowiednio zaprojektowane, należą niestety do najbardziej niszczących elementów infrastruktury związanej z gospodarką leśną. Istnieje bowiem sprzeczność między wymaganiami ochrony mokradła (wymagającego zachowania ciągłości siedliska i jego uwilgotnienia), a funkcją drogi - (wymagającej odpowiedniej wytrzymałości i trwałości, a więc odwodnienia). Sprzeczność ta może być złagodzona, ale nie do końca rozwiązana: nieodłączną cechą mokradeł jest bowiem ich trudna dostępność.

Budowa drogi leśnej prowadzącej przez torfowiskomoże być zrealizowana na kilka sposobów. Oparcie korony drogi na gruncie mineralnym to rozwiązanie, które zapewnia stabilność i wytrzymałość drogi, jest jednak niszczące dla torfowiska, ponieważ powoduje jego fragmentację i rozdzielenie na niezależne części. Żadne przepusty pod drogą, jakkolwiek byłyby liczne, nie zastąpią zachowania ciągłości złoża torfu.

Budowa drogi opartej na materiale mineralnym leżącym na warstwie torfu (czasami także na warstwie włókniny) jest nieco mniej szkodliwa, jednak tylko wtedy, gdy droga taka nie jest wykorzystywana często ani przez ciężkie pojazdy. Wszelki ruch na drodze powoduje bowiem ubijanie warstwy torfu pod drogą, do tego stopnia, że staje się ona praktycznie nieprzepuszczalna dla wody.

Jednym z lepszych rozwiązań są - stosowane w lasach od niepamiętnych czasów, a ostatnio niesłusznie zapomniane - drogi moszczone drewnem. Oparcie korony drogi na konstrukcji drewnianej umożliwia zachowanie ciągłości złoża torfowego i przenosi obciążenia w sposób nie powodujący jego kompakcji. Przy stosowaniu takich konstrukcji ważne dla ich trwałości jest, by drewno znalazło się w warunkach beztlenowych, tj. poniżej poziomu wód w torfowisku.

W przypadku innych niż torfowiska mokradeł - np. podmoklisk na podłożu mineralnym (bory trzęślicowe, wilgotne dąbrowy, wilgotne wrzosowiska, lasy łęgowe) - przecinające je drogi leśne są zazwyczaj przynajmniej okresowo trudno przejezdne, co budzi pokusy ich odwodnienia prowadzonymi równolegle do drogi rowami. Jak każdy rów odwadniający, o ile spełniają one swoją funkcję, są one niszczące dla ekosystemu mokradłowego. Żadne działania polegające np. na uformowaniu sztucznych zbiorników wodnych nie mogą zrównoważyć strat przyrodniczych spowodowanych wykopaniem takiego rowu.

Gdy drogi leśne przecinają liniowe struktury mokradłowe, np. cieki i ich dolinki, miejsca takich skrzyżowań mogą stać się punktami przerwania biegnącego wzdłuż cieku korytarza ekologicznego. Przeprowadzenie cieku pod drogą przepustem rurowym zapewnia przepływ wody, ale przerywa trasy migracji fauny. Wady tej nie mają niewielkie mostki, jednak o jak najszerszym świetle przęsła; najlepiej o konstrukcji drewnianej, mimo że jest to rozwiązanie znacznie droższe.

6.4.3.4. Sztuczne przywracanie roślinności typowej dla mokradeł

ZASTOSOWANIE: Przywracanie nieistniejącej roślinności, najczęściej w połączeniu z usuwaniem wierzchnich warstw gleby lub tworzeniem nowych koryt rzecznych i odtwarzaniem zbiorników wodnych.

KOSZTY: Znaczne.

POTRZEBNA WIEDZA: Specjalistyczna.

EFEKTYWNOŚĆ: Rozmaita, w większości sytuacji nieznana, w eksperymentach obiecująca.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Dobre, pod warunkiem zachowania zasad poboru materiału do działań.

Przywrócenie roślinności torfotwórczej na torfowisku lub cennej i zróżnicowanej roślinności na łące często może wiązać się z koniecznością poważnej ingerencji i zaangażowaniem dużych środków technicznych. W Polsce jak dotąd nie dysponujemy odpowiednim doświadczeniem w działaniach związanych z usuwaniem wierzchniej warstwy gleby uniemożliwiającej rozwój pożądanej roślinności. W krajach Europy Zachodniej natomiast takie działania prowadzi się od wielu lat.

Z reguły konieczne jest wcześniejsze usunięcie warstwy zmineralizowanego torfu.

Jednym z łatwiejszych sposobów zapewnienia nasion do restytucji właściwej roślinności łąkowej jest rozścielanie siana zebranego z innego obiektu. Należy przy tym zachować

proporcję powierzchni skoszonej do odtworzonej jak 1:1, a zatem sianem z jednego hektara można pokryć 1 ha odtwarzanej łąki torfowej. Grubość warstwy siana na powierzchni gleby nie powinna przekraczać 5-10 cm. W warunkach optymalnych można oczekiwać osiedlania się ok. 70% gatunków, których nasiona znajdują się w sianie. Problemem jest biologia kiełkowania nasion niektórych roślin, np. z rodziny turzycowatych, które okresowo wytwarzają nasiona nie kiełkujące.

Inną sprawdzoną w praktyce metodą odtwarzania roślinności łąkowej jest jej ręczne wysiewanie. Wymaga to wcześniejszego, żmudnego zbierania nasion tych gatunków roślin, które chcemy mieć na naszej łące. W Europie Zachodniej można już nabyć gotowe mieszanyki "ziół domieszkowych" typowych dla łąki świeżej lub wilgotnej, którymi uzupełnia się mieszanki nasion traw. W warunkach Polski taką "mieszankę" trzeba przygotować samemu. Zbieranie nasion, gdyby było prowadzone na bardzo szeroką skalę, mogłoby stanowić uszczerbek dla populacji, z której są one zbierane, jednak ze względu na pracochłonność tej metody obawy te pozostają raczej w sferze teorii. I w tym przypadku jednak biologia nasion poszczególnych gatunków może być przeszkodą na drodze do pełnego sukcesu.

W kilku obiektach łąkowych wypróbowano także metodę polegającą na przenoszeniu ("przeszczepianiu") płatów darni z naturalnej łąki. Realna wielkość takich płatów to ok. $1 m^2$, jeden przypada on zazwyczaj na ok. 100-400 m^2 rekultywowanej łąki. Wyniki tych eksperymentów są obiecujące: miejsca pobrania takich płatów zabliźniają się dość szybko, a przeniesienie zazwyczaj kończy się sukcesem, oczywiście pod warunkiem, że nowej, tworzonej łące zapewnimy właściwe warunki hydrologiczne i rytm koszenia.

Inne sposoby przywracania roślinności wodno-błotnej to po prostu przesadzanie odpowiednych dla danego siedliska roślin. Działanie to nie polega na całkowitym przykryciu przygotowanego podłoża przenoszoną roślinnością (nie możemy przecież zanadto uszczuplać istniejących zasobów), lecz na miejscowym posadzeniu niewielkich kęp lub darni, które powinny zajmować zaledwie kilka do kilkunastu procent odsłoniętej powierzchni. Pozostała część podłoża winna zostać zasiedlona za pośrednictwem nasion lub przez rozrastające się części wegetatywne - rozłogi, kłącza i korzenie. Należy pamiętać, że przenoszenie gatunków chronionych wymaga zgody Ministra Środowiska! Nawet w przypadku innych gatunków absolutnie konieczna jest dbałość, by przy okazji rewitalizacji jednego mokradła nie zniszczyć innego. Praktyczną regułą jest, że nie można pobierać materiału do przesadzania z jakichkolwiek cennych obiektów, a i w innych przypadkach nie można pobrać więcej niż 10% roślin rosnących w danym miejscu.

Metody te sprawdzają się w przypadku roślinności łąkowej i eutroficznych roślin błotnych, praktycznie nie udało się natomiast przenosić w ten sposób gatunków oligotroficznych, typowych dla torfowisk mszarnych. Metoda "przeszczepiania" płatów torfowców z rosnącymi wsród nich roślinami mszarnymi może i (w tym przypadku) jest najbardziej obiecująca. Takie eksperymenty wykonywano w Europie Zachodniej. Przy przenoszeniu monolitów torfowych z porastającą je roślinnością ważne jest umieszczenie ich w takich samych warunkach hydrologicznych, w jakich były poprzednio. Przy przenoszeniu torfowców obserwowano w eksperymentach, że pojedyncze kępy innych roślin, np. wełnianki pochwowatej,

mogą sprzyjać ich rozwojowi, podczas gdy skolonizowanie równej, odsłoniętej powierzchni torfu jest bardzo trudne.

Roślinność związana ze ściśle określonym siedliskiem nie może być przenoszona w dowolne miejsce, na różne typy mokradeł, a tylko na odpowiednie dla niej siedliska, które trzeba oczywiście umieć rozpoznać.

6.4.4. Oddziaływanie na mokradła przez wpływanie na faunę ekosystemów mokradłowych

6.4.4.1. Kształtowanie torfowisk za pomocą fauny

ZASTOSOWANIE: Pomocnicza metoda wspomagająca regenarację i/lub funkcjonowanie pewnych typów torfowisk.

KOSZTY: Niskie.

POTRZEBNA WIEDZA: Podstawowa.

EFEKTYWNOŚĆ: Nieznana.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Dobre; nie powoduje istotnych zagrożeń.

Dla funkcjonowania pewnych typów ekosystemów torfowiskowych potrzebne jest istnienie w nich miejsc o lokalnie naruszonej pokrywie roślinnej i odsłoniętym nagim torfie. W dziczych buchtowiskach lub w miejscach rozdeptanych przez zwierzynę płową osiedlają się cenne gatunki torfowiskowe: ponikło skąpokwiatowe, rosiczki, widłaczek torfowy. Także renaturyzacji zdegradowanych torfowisk sprzyja odsłonięcie nagiego torfu, na którym może zachodzić spontaniczne osiedlanie się roślinności torfotwórczej.

Chociaż efekty mają zwykle bardzo ograniczoną skalę przestrzenną, protegowanie obecności dużych zwierząt leśnych na torfowisku może przyczynić się do powstawania tego typu mikrosiedlisk. Proponuje się np. wykorzystanie naturalnych skłonności zwierzyny płowej (sarna, jeleń) do koncentracji w miejscach wykładania soli w formie tzw. lizawek. W promieniu kilkunastu metrów od funkcjonujących dłuższy czas lizawek podłoże jest często wydeptane w tak znacznym stopniu, że umożliwia to kolonizację i rozwój roślinności torfotwórczej. Eksperymentów tego typu nie prowadzono dotychczas w kraju. W roku 2000 w dolinie Ilanki podjęto tego rodzaju próby polegające na rozstawieniu na przesuszonych torfowiskach niskich kilkudziesięciu lizawek. Wzrost zagęszczenia jeleniowatych przywabionych lizawkami przeciwdziała również zarastaniu mokradeł.

Koncentrację dzików można podwyższyć, dostarczając im w pobliżu mokradła atrakcyjnych wabików, np. ziaren kukurydzy, zapewniając także spokojną ostoję, np. przez wyłączenie całego oddziału leśnego z polowań.

Na wilgotnych pastwiskach wytwarzanie się nowych siedlisk do opanowania przez cenne gatunki roślin (np. wiele gatunków solniskowych) można uzyskać w efekcie koszarowania lub wzmożonej koncentracji (np. w rejonie wodopoju) zwierząt hodowlanych. Niekorzystnym efektem, ograniczającym tego typu działania do środowisk eutroficznych, a także wymagającym szczegółowej analizy i kontroli przebiegu projektu, jest wzrost eutrofizacji podłoża w wyniku dłuższego przebywania znacznej liczby zwierząt.

Przykład zapisu planistycznego służącego protegowaniu oddziaływania zwierzyny płowej na torfowisko - projekt planu ochrony Drawieńskiego Parku Narodowego

Jeżeli w planie zapisano "stymulować obecność zwierzyny płowej" to należy:

- Ustawić na środku torfowiska lizawkę wabiącą zwierzynę, skonstruowaną w taki sposób, aby sól była dostępna dla zwierzyny, lecz nie przedostawała się na powierzchnię torfowiska. Lizawka musi być zlokalizowana w podmokłej części torfowiska. Zaopatrywać w sól ręcznie. Nie można lokalizować lizawek w miejscach dostępnych dla dojazdu, ani nawet w miejscach dostępnych do dojścia bez butów gumowych.
- Oddziały leśne przylegające do torfowiska traktować jako ostoję zwierzyny płowej, ograniczając jej niepokojenie.

6.4.4.2. Biomanipulacja w zbiornikach wodnych

ZASTOSOWANIE: Działanie na rzecz czystości i jakości wód, zwłaszcza w jeziorach eutroficznych.

KOSZTY: Średnie.

POTRZEBNA WIEDZA: Przy "intuicyjnym" prowadzeniu działań - podstawowa.

EFEKTYWNOŚĆ: Nieznana.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Metoda raczej nieszkodliwa.

Jest to metoda polegająca na świadomym kształtowaniu biocenoz organizmów wodnych mająca prowadzić, przynajmniej w zamierzeniach jej autorów, do poprawy jakości środowiska wodnego. Celem głównym biomanipulacji w akwenach jest zwiększenie udziału dużych zwierzęcych filtratorów planktonowych, głównie wioślarek (*Cladocera*), które konsumują duże ilości fitoplanktonu, bowiem glony, jako podstawa i pierwsze ogniwo piramidy troficznej, mówiąc w pewnym uproszczeniu, są w największej mierze odpowiedzialne za skalę i tempo eutrofizacji wód jeziora. Duże organizmy wchodzące w skład zooplanktonu są z kolei w naszych warunkach podstawowym pokarmem drobnych ryb karpiowatych, których populacje w jeziorach zeutrofizowanych zazwyczaj znacznie zwiększają swą liczebność. Chodzi tu głównie o populacje drobnej płoci, leszcza, krąpia, uklei. Głównymi metodami ograniczania liczebności tych zespołów ryb jest wprowadzanie dużych ilości drapieżników, najczęściej szczupaka. Inna metoda, to systematyczne usuwanie ich z ekosystemu jeziora za pomocą intensywnych odłowów dużymi sieciami ciągnionymi. W związku z tym, że "kondycja" jeziora zależy od bardzo wielu czynników wewnętrznych i zewnętrznych, działania te przynoszą różne efekty. Jednakże nie ulega wątpliwości, że już wiele jezior dzięki tej metodzie zawdzięcza radykalną poprawę jakości swoich wód.

Z drugiej strony za próby wyraźnie nieudane należy uznać użycie dalekowschodnich gatunków ryb - tołpygi białej do ograniczania biomasy fitoplanktonu i amura białego do zwalczania nadmiaru roślinności naczyniowej w naszych jeziorach.

Przykład zapisu planistycznego, mającego na cel biomanipulację w jezorach. Projekt planu ochrony Drawieńskiego Parku Narodowego

USTALENIA OGÓLNE

Odłowy ryb w ekosystemach wodnych

Dopuszcza się zastosowanie wszystkich tradycyjnych narzędzi rybackich i technik połowu, o ile ograniczeń w tym zakresie nie zapisano w ustaleniach szczegółowych dla konkretnego akwenu. Kryterium wyboru techniki odłowu powinny być w kolejności:

1. Selektywność narzędzia, tzn. oszczędzanie gatunków pożądanych w ekosystemie przy jednoczesnej skuteczności eliminacji gatunków niepożądanych - szczególnie najbardziej niepożądanych klas wielkości. Sugeruje się zastosowanie metod, które zapewniają przeżycie ryb do momentu wyciągnięcia sieci i wypuszczanie osobników gatunków pożądanych.
2. Bezpieczeństwo dla wydry, bobra i ptaków wodnych.
3. Bezpieczeństwo dla roślinności dennej.
4. Efektywność ekonomiczna.

Podstawowym kryterium techniki wykonania zabiegu musi być selektywność narzędzia. Ustala się wskaźniki kontrolne selektywności odłowów, które muszą być spełnione jednocześnie:

a) łączny udział ryb innych niż płoć, leszcz i krąp w liczbie i w masie ryb odłowionych nie może być wyższy niż jedna trzecia ich udziału w liczbie i w masie ryb w jeziorze,

b) w stosunku do żadnego innego gatunku, niż płoć, leszcz lub krąp, udział tego gatunku w liczbie i w masie ryb odłowionych nie może przekraczać udziału tego gatunku w liczbie i w masie ryb bytujących w jeziorze.

Odłowy regulacyjne wolno wykonywać wyłącznie takimi technikami, które zapewniają osiągnięcie ustalonych wskaźników kontrolnych. W przypadku braku technicznych możliwości osiągnięcia tych wskaźników, nie należy wykonywać zabiegów odłowów regulacyjnych przepisanych planem.

Intensywność odłowów należy regulować w sposób płynny. W pierwszych latach realizacji planu należy przyjąć intensywność ok. 15-20 kg ryb/ha powierzchni jeziora. W przypadku zarejestrowania w wyniku monitoringu spadku tempa wzrostu leszcza i płoci albo dominacji w połowach sortymentów M i S tych ryb, intensywność należy zwiększać, w przeciwnym razie - zmniejszać.

Celem odłowów regulacyjnych jest biomanipulacja niwelująca skutki dawniejszej, niewłaściwej gospodarki w jeziorach oraz stałego dopływu substancji eutrofizujących do jezior.

Podczas żadnych odłowów nie można używać łodzi z napędem spalinowym.

Zarybienia

Zaprojektowane zarybienia są elementami programów ochrony określonych gatunków ryb, ewentualnie elementami programu biomanipulacji w ekosystemach wodnych realizowanej przez oddziaływanie na populacje ryb. Zarybienia mają na celu odbudowę silnej populacji danego gatunku ryb i zakłada się docelowo, że wzmocniona w ten sposób powinna ona zacząć funkcjonować bez wspomagania. Zarybienia gatunkami zagrożonymi, poddanymi presji wędkarskiej (lipień, pstrąg, troć i brzana w Drawie) mają także na celu zrekompensowanie skutków tej presji.

(...) W przypadku szczupaka narybek należy produkować z materiału pochodzącego z jezior DPN, dopuszcza się jednak wymianę między jeziorami leżącymi na szlaku Płocicznej wraz z jez. Jamno.

W akwenach poddanych planowemu zarybianiu dozwolony jest również odłów tarlaków do celów sztucznego tarla pod warunkiem zachowania podanych wyżej zasad.

Zarybienia jezior prowadzić w okresie wynikającym z biologii wsiedlanego gatunku. Orientacyjne ilości i formę materiału do zarybień należy stosować jak niżej:

a) dla szczupaka - 1000 szt. wylęgu/ha powierzchni jeziora lub 7-10 szt. narybku jesiennego / ha powierzchni jeziora

b) dla sielawy - 5000 szt. wylęgu/ha powierzchni jeziora

c) dla suma - 50 szt. narybku letniego lub 2-4 szt kroczka/ha powierzchni jeziora oraz 1 tys. narybku letniego łącznie na odcinek Drawy między oddziałami 110a-121cx, 1 tys. narybku letniego na odcinek Drawy między oddziałami 313n-377a

Dopuszcza się, choć nie zaleca, zmianę formy materiału zarybieniowego; dawki zarybieniowe zmienia się wtedy odpowiednio.

W okresie obowiązywania planu, przepisane zarybienia powtarzać przez pierwsze 5 lat obowiązywania planu. Po tym czasie wykonać rewizję międzyokresową: zbadać stan populacji objętych zarybieniami gatunków i akwenów i na jego podstawie podjąć decyzję o zakończeniu lub przedłużeniu programów ochrony gatunków. Obowiązkowo kontynuowane muszą być zarybienia akwenów udostępnionych do wędkowania gatunkami poddanymi presji wędkarskiej.

USTALENIA SZCZEGÓŁOWE

411a Płociczno. Jezioro eutroficzne na pograniczu hypertrofii, polimiktyczne. ROŚLINY: rogatek krótk., kłoć, rdest. tęp., grążel, pływ. posp., grzyb. biał. Rzadkie gatunki glonów planktonowych. SSAKI: bóbr europejski. PTAKI: gągoł, nurogęś, rokitniczka, żuraw. RYBY: koza, różanka, troć jeziorowa, certa. WAŻKI: straszka północna. CHRUŚCIKI: *Mystacides azurea*. WALORY KULTUROWE: Hist. toponimia: Płociowe. WALORY KRAJOBRAZOWE: Malownicza tafla jeziora. Zarybiać sumem i szczupakiem. Dopuszcz. odłowy tarlaków szczupaka do sztucznego tarła. Nie prowadzić odłowów regulacyjnych.

415a Ostrowiec. Jezioro mezoeutroficzne, o zróżnicowanym charakterze. Roślinność rdestnicowa z elementami ramienicowej. Na jeziorze wyspy 233h, 259l, 284d. ROŚLINY: kłoć, rdest. nitk, rdest. tęp., rdest. wydł., rdest. włos., grążel, jezierza, grzyb. biał. Rzadkie gatunki glonów planktonowych. SSAKI: wydra, bóbr europejski. PTAKI: bielik, gągoł, łabędź niemy, nurogęś, zimorodek. RYBY: koza, różanka, troć jeziorowa, certa, sielawa, sieja. WALORY KULTUROWE. Hist. toponimia jez. Katafalk, jez. Ostrowiec, jez. Duże Głuche, jez. Małe Głuche. WALORY KRAJOBRAZOWE: Malownicza tafla jeziora z wyspami o urozmaiconej rzeźbie. Zarybiać szczupakiem, sielawą i certą. Odłowy regulacyjne leszcza, płoci i krąpia. Dopuszcz. odłowy tarlaków certy, sielawy i szczupaka do sztucznego tarła. Od stycznia do sierpnia nie wykonywać odłowów w centralnej części jeziora, bliżej niż 500 m od linii brzegowej wysp, Półwyspu Dębowego, Półwyspu Korea. Sprzęt ciągniony dopuszcz. tylko od listopada do marca. W marcu i kwietniu nie wykon. w ogóle odłowów redukcyjnych, tylko ew. pozysk. tarlaków. Dopuścić ograniczone wędkowanie z fragmentów zach. brzegu (na J. Głuchym Dużym i w pn. części zach. brzegu gł. akwenu).

6.4.4.3. Wykorzystanie bobrów w ochronie mokradeł

ZASTOSOWANIE: Spontaniczny rozwój mokradeł i retencja wody w wyniku działalności bobrów.

KOSZTY: Zerowe, chyba że potrzebne jest sztuczne wsiedlenie bobrów.

POTRZEBNA WIEDZA: Podstawowa.

EFEKTYWNOŚĆ: Wysoka.

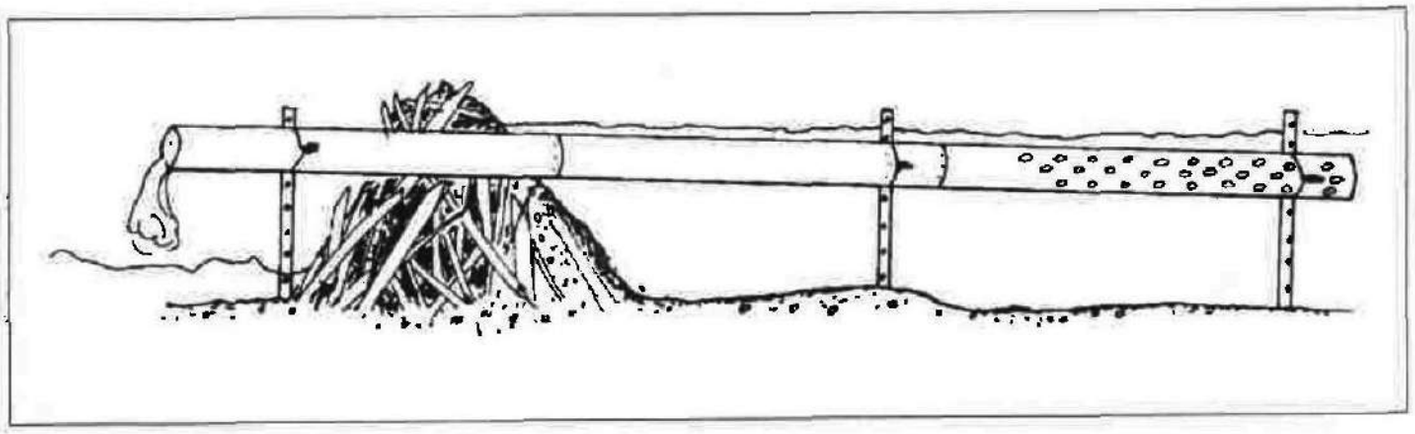
BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Bardzo dobre.

Specyficznym typem zbiorników są tzw. stawy bobrowe, powstające w wyniku spiętrzenia wody w ciekach przez bobry. Zwierzęta utrzymują wodę na poziomie stosunkowo stałym w porównaniu z poziomem w cieku, przelewa się ona przez koronę tamy, której wszelkie uszkodzenia są natychmiast naprawiane. Powierzchnia rozlewisk może osiągać kilkadziesiąt hektarów, zwłaszcza na terenach nizinnych lub w przypadku budowania przez bobry kaskady tam na cieku. Zbiorniki te mogą magazynować znaczne ilości wody, nawet do 200 tys. m^3. Istotny jest również wpływ bobrów na przechwytywanie materiału niesionego przez rzeki i osadzanie go na dnie zbiorników. Oblicza się, że jedna tama może zatrzymać około 5 000 m^3 takiego materiału rocznie.

Jeśli przyjmiemy, że na naszych ciekach funkcjonuje tylko 1000 stawów bobrowych i każdy z nich gromadzi tylko 1000 m^3 wody, to po uwzględnieniu retencji glebowej otrzymamy liczbę 2 mln m^3 zretencjonowanej wody. Liczby te są prawdopodobnie znacznie zaniżone, a retencja rzeczywista spowodowana działalnością bobrów jest zapewne kilkakrotnie wyższa. Oblicza się, że w Ameryce Północnej na niektórych ciekach bobry mogą retencjonować do 30% zapasu wody całych zlewni.

Od dawna podejmowane są próby użycia bobrów do restytucji mokradeł i naturalnej retencji wody. Jako przykład przytoczyć można program prowadzony w Rezerwacie Biosfery "Karpaty Wschodnie" w Bieszczadach, gdzie w latach 1993-2000 wypuszczono około 150 zwierząt. Już po kilku latach po pierwszych introdukcjach działalność bobrów zahamowała procesy degradacji cieków płynących przez odnawiane zręby. Innym przykładem dobrze zaplanowanej akcji jest reintrodukcja bobrów w dorzeczu Soły, rozpoczęta na wiosnę 1999 roku. Stanowi ona jedno ze strategicznych zadań kampanii "Chrońmy dziką Sołę", prowadzonej przez Towarzystwo na rzecz Ziemi z Oświęcimia, której celem jest zwiększenie powierzchni naturalnej retencji w dorzeczu - w efekcie prowadzące do ograniczenia skutków powodzi.

Działalność bobrów ma istotny wpływ na charakter cieków i ich dolin. Szczególnie podwyższanie poziomu wody i wycinanie części drzew przez bobry powodują zmianę struktury i składu gatunkowego roślinności w dolinie. Stopniowo zaczyna dominować warstwa krzewów, inicjowane są procesy odtwarzania naturalnych zespołów zaroślowych - łozowisk i zarośli wierzbowo-brzozowych oraz zespołów leśnych charakterystycznych dla dolin rzek. Rozrasta się również warstwa runa ze światłożądnymi gatunkami traw i ziołorośli. Powstaje szeroka strefa ekotonowa między wodą a roślinnością typową dla obrzeży. Płytka, nasłoneczniona i nagrzana woda rozlewisk stwarza bardzo korzystne warunki do rozwoju zbiorowisk bagiennych, natomiast w samym zbiorniku rozwija się zróżnicowana roślinność wodna.

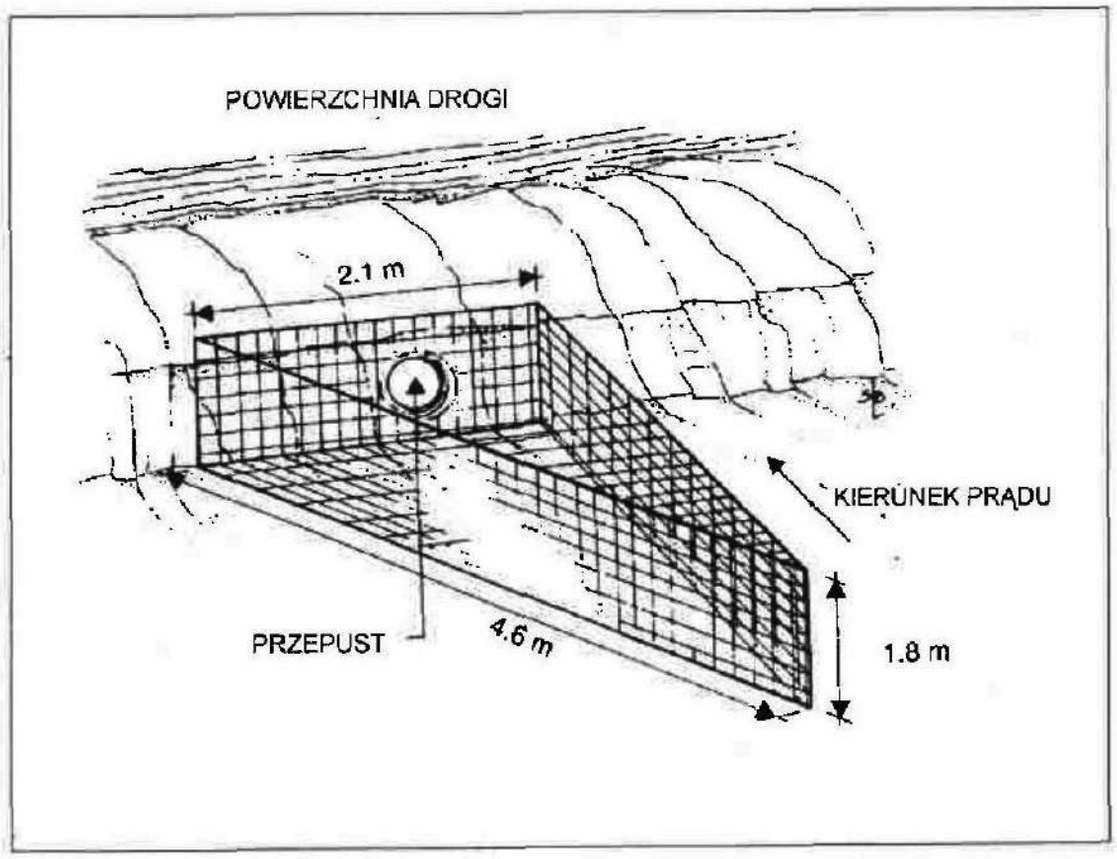


Ryc. 6.14. Rura przelewowa umożliwiająca utrzmanie pożądanego poziomu wody w stawach bobrowych. Wg Czecha 2000.

W wodzie o zwiększonej temperaturze oraz zawartości związków azotu i fosforu licznie występuje plankton roślinny i zwierzęcy. Obfitość cząstek organicznych oraz zwolnienie prądu sprzyjają wielu gatunkom bezkręgowców charakterystycznych dla wód stojących. Te z kolei stanowią pożywienie dla wielu gatunków ryb i płazów. Obecność ryb oraz niezamarzanie do dna stawów bobrowych w zimie przyczynia się do odtwarzania populacji wydry oraz innych gatunków ssaków.

Stawy bobrowe mają kolosalne znaczenie również dla wielu gatunków ptaków. Dzięki rozbudowanej strefie ekotonowej, obecności wysepek i martwych drzew, występują korzystne warunki do gniazdowania, a obfitość owadów i innych bezkręgowców oraz bogactwo roślinności wodnej stanowi zabezpieczenie pokarmowe.

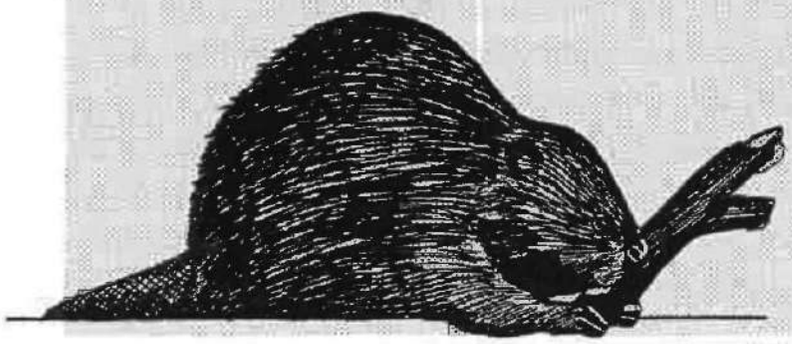
Obecność bobrów, a zwłaszcza ich działalność, może lokalnie być przyczyną konfliktu z potrzebami gospodarczymi człowieka. Jeżeli nie jest możliwe „oddanie pola bobrom", konflikty te mogą być w znacznym zakresie złagodzone. Na przykład zapychaniu przez bobry przepustów, zalewaniu fragmentów łąk itp. można przeciwdziałać stosując proste rozwiązania techniczne, np. przelewy z rur perforowanych itp.



Ryc. 6.15. Sposób zabiezpieczenia przepustu przed zatykaniem przez bobry. Wg Czecha 2000.

Przekształcenia cieków pod wpływem działalności bobrów (Wg Czecha 2000).

ZMIANY MORFOLOGICZNE I HYDROLOGICZNE W STRUMIENIU	ZMIANY WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNYCH WODY I OSADÓW	ZMIANY BIOLOGICZNE
· Zmniejszenie szybkości prądu · Zalanie terenu powyżej tamy i ustabilizowanie poziomu wody · Powstanie strefy brzegowej typowej dla stawu · Zwiększenie otwartej przestrzeni wokół powstałego stawu · Przerwanie dotychczasowej ciągłości wzdłużnej strumienia	· Zatrzymywanie osadów mineralnych i organicznych · Zwiększenie ilości i dostępności związków węgla, azotu, fosforu oraz innych substancji odżywczych · Modyfikacja krążenia pierwiastków · Zmniejszenie lub zwiększenie stężenia tlenu w wodzie · Podwyższenie temperatury wody · Zmniejszenie kwasowości wody i osadów (poprzez zwiększenie właściwości buforujących)	· Zmiana składu gatunkowego roślinności wokół stawu (wywołana zmianą warunków siedliskowych i ścinaniem przez bobry preferowanych gatunków drzew) · Zwiększenie lub zmniejszenie różnorodności gatunkowej roślin · Zwiększenie produkcji biomasy roślin · Zwiększenie aktywności mikroorganizmów beztlenowych w osadach · Zwiększenie aktywności mikroorganizmów tlenowych na dnie zbiornika · Zwiększenie produkcji planktonu · Zwiększenie zagęszczenia i biomasy bezkręgowców · Zmiana składu gatunkowego bezkręgowców: gatunki wód płynących zastępowane gatunkami wód stojących, zwiększenie udziału zbieraczy i drapieżców kosztem zdrapywaczy i rozdrabniaczy · Zwiększenie zagęszczenia i biomasy kręgowców związanych z wodą (np. ryb, płazów etc.) · Zmiana składu gatunkowego kręgowców



Warto przeczytać:

Sposoby rozwiązywania konfliktów między ludźmi a bobrami zestawiono w książkach: • Czech A. 2000. Bóbr. Monografie przyrodnicze. Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin • Czech A. 2000. Bóbr - gryzący problem? Towarzystwo na rzecz Ziemi, Oświęcim.

Ponadto warto przeczytać: Biały K., Załuski T. 1994. Rola bobra europejskiego *Castor fiber L.* w renaturyzacji uregulowanego cieku i przyległego otoczenia. Zeszyty Nauk. AR Wrocław • Bereszyński A. 1991. Środowiskotwórcza rola populacji zwierząt w ekosystemie na przykładzie bobra europejskiego (*Castor fiber Linneus* 1758). In: Pawuła-Piwowarczyk R. (Ed.). Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony i kształtowania środowiska w dorzeczu Warty. Politechnika Poznańska, Poznań 99-113.

6.4.5. Tworzenie i odtwarzanie biotopów wybranych grup zwierząt

ZASTOSOWANIE: Dla utrzymania bądź zwiększenia populacji konkretnych gatunków zwierząt związanych z mokradłami.

KOSZTY: Rozmaite, zależnie od stosowanych rozwiązań.

POTRZEBNA WIEDZA: Przeciętna.

EFEKTYWNOŚĆ: Zazwyczaj znaczna.

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Zazwyczaj działania nieszkodliwe, pod warunkiem zastosowania elementarnych procedur poprzedzającej je oceny wpływu na przyrodę.

Bezwzględnie najwięcej doświadczeń w zakresie czynnej ochrony biotopów zwierząt zebrali ornitolodzy. Od kilkudziesięciu lat w wielu krajach prowadzone są, zakrojone nieraz na szeroką skalę, działania zmierzające do utrzymania bądź odtworzenia siedlisk ptaków wodnych i błotnych. Najczęściej praktykowaną metodą jest aktywne prowadzenie wypasu lub koszenia opisane już w poprzednich rozdziałach.

Sukcesja roślinności na porzuconych łąkach jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na ograniczanie siedlisk kilkudziesięciu gatunków ptaków wodnych i błotnych. Po kilkunastu latach od zaprzestania użytkowania teren taki porasta krzewami wierzb albo nalotem olchy lub brzozy i staje się nieprzydatny jako miejsce lęgów siewek czy łąkowych kaczek. Odtworzenie nawet niewielkiej powierzchni łąki zarośniętej krzewami wymaga znacznych nakładów sił i środków, dlatego istotne jest, aby nie dopuścić do sukcesji zaawansowanej na tyle, że nie poradzi sobie z nią kosiarka. W praktyce oznacza to konieczność koszenia każdego fragmentu terenu nie rzadziej niż co 4-5 lat. Pamiętać należy, że wykaszanie tylko części obszaru lęgowisk spełnia swoją rolę na terenach rozległych, przy silnych populacjach ptaków, natomiast w niewielkich izolowanych enklawach, gdzie gniazduje kilka par danego gatunku, zaprzestanie koszenia na kilka lat prowadzi przeważnie do opuszczenia stanowiska. W przypadku ochrony ptaków czynnikiem decydującym o sukcesie jest przestrzeganie czasowego harmonogramu koszenia lub wypasu, uwzględniającego ograniczenie działań w sezonie lęgowym.

Praktyką stosowaną od dawna w ochronie ptaków wodnych jest tworzenie sztucznych wysp. Wiele ptaków gniazdujących w obrębie zbiorników wodnych preferuje naturalne wyspy jako bezpieczne, gwarantujące sukces miejsca lęgów, ze względu na ich niedostępność dla drapieżników lądowych. W płytkich zbiornikach o dnie mineralnym buduje się trwałe wyspy osadzone na dnie. Wymaga to jednak przetransportowania znacznej ilości materiału. Dlatego znacznie praktyczniejsze jest tworzenie wysp pływających, zakotwiczonych na dnie, wspartych na pływakach metalowych bądź wykonanych ze sztucznego tworzywa. Konstrukcję samej wyspy można wykonać z drewna, trzciny bądź sprasowanej słomy. Minimalna jej powierzchnia to kilkanaście metrów kwadratowych, optymalna, choć wymagająca znacznych sił i środków - kilkaset. Wyspy najlepiej umiejscowić w krajobrazie otwartym; istotne jest zachowanie odpowiedniej, wynoszącej co najmniej kilkadziesiąt metrów odległości od brzegu, szczególnie od nadbrzeżnych drzew, które mogą służyć jako czatownie dla ptaków drapieżnych i krukowatych.

Interesującą metodą tworzenia miejsc gniazdowych dla gatunków ptaków związanych z rzekami, sprawdzoną przez Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, jest wykorzystanie wycofanych z użytkowania barek. Na niewielkiej barce, przystosowanej do pełnienia roli wyspy (betonowe podłoże, pokryte piachem i żwirem), o wyporności zaledwie 25 ton, zakotwiczonej na Wiśle na wysokości Fordonu, od kilku lat corocznie gniazduje ponad 100 par rybitw rzecznych, a sporadycznie także inne gatunki - rybitwa białoczelna, mewa śmieszka. Barka zakotwiczana jest w odległości ok. 100 m od brzegu w początkach maja, na zimę natomiast holowana do portu. Oczywiście znajdująca się na szlaku żeglugowym barka musi być zarejestrowana, odpowiednio oznakowana i nadzorowana.

W przypadku szczególnie cennych gatunków ptaków, np. ginących w skali kraju wodniczki czy derkacza, opracowano programy kształtowania ich biotopów przy pomocy metod typowych dla tradycyjnego użytkowania (koszenia łąk, pozyskiwania trzciny), zmodyfikowanych jednak stosownie do potrzeb odpowiedniego gatunku.

Doświadczenia w sztucznym tworzeniu biotopów dotyczą jednak nie tylko ptaków. Zabiegi sprzyjające rozwojowi płazów omówiono częściowo już wyżej. W kilku miejscach w Polsce - np. Puszczy Białowieskiej, Beskidzie Sądeckim, Wigierskim Parku Narodowym - w ramach rozmaitych projektów ochrony ginących gatunków, wykopano łącznie kilkadziesiąt zbiorników wodnych zaprojektowanych i ukształtowanych specjalnie po to, by były miejscami rozmnażania się płazów. Zestawienie cech struktury takiego zbiornika, korzystnych dla poszczególnych gatunków, podano wcześniej.

W przypadku podejmowania prób czynnej ochrony płazów pamiętać trzeba jednak, że zbiornik wodny to tylko element ich biotopu. Pozostałe elementy to miejsca życia, zimowania oraz szlaki migracji. Skuteczne kształtowanie biotopu dla płazów wymaga więc równoległego kształtowania wszystkich „kluczowych punktów" takiego biotopu. Punktem takim jest z pewnością akwen, w którym odbywa się rozmnażanie, ale i np. skrzyżowania szlaków migracji z drogami, gdzie pod kołami samochodów ginie tysiące płazów. Budowa specjalnych przejść dla płazów pod drogami jest kosztownym, lecz skutecznym sposobem rozwiązywania takich konfliktów przestrzennych. Częściej stosowane akcje wyłapywania wędrujących żab przed drogą (stosuje się bariery z niskiej siatki i wiadra plastykowe jako dołki chwytne) i przenoszenia ich kilka razy dziennie na drugą stronę są pracochłonne, ale - np. gdy prowadzone z udziałem szkół - stanowią świetną lekcję ochrony przyrody i są elementem budowy świadomości społecznej.

W Zatoce Pomorskiej i w Zalewie Szczecińskim naukowcy prowadzą eksperymenty w zakresie tworzenia „sztucznych raf", zatapiając betonowe bloki jako podłoże do zasiedlenia przez małże. Chociaż bardziej niż o zachowanie różnorodności biologicznej chodzi tu o stworzenie skupienia organizmów filtrujących i oczyszczających wodę, metoda ta w pewnych warunkach może mieć znaczenie także dla ochrony litofilnych, ginących gatunków mięczaków.

Również ichtiologia zna metody wspomagania tarła określonych gatunków ryb przez tworzenie im odpowiednich do tego środowisk. Prowadzone na Pojezierzu Kaszubskim działania na rzecz wspomagania tarła troci jeziorowej, polegające na zatapianiu w rzece drzew ścinanych z jej brzegów, omówiono już wyżej w rozdziale dotyczącym renaturayzacji rzek. W podręcznikach rybactwa, zwłaszcza tych starszych, opisano wiele metod dostarczania rybom miejsc tarliskowych: urozmaicanie dna rzek przez wsypywanie żwiru lub piasku, zatapianie

w jeziorach drzew lub plecionek z gałęzi drzew. Metody te są w rzeczywistości „protezami" naturalnego zróżnicowania strukturalnego cieków i zbiorników wodnych.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Backiel T. 1993. Ichtiofauna dużych rzek - trendy i możliwości ochrony. In: Tomiałojć L. (Ed.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. IOP PAN, Kraków: 39-48.

Przy wszelkich pracach na ciekach pamiętać trzeba, że rzeka lub potok jako środowisko życia ryb jest ciągłą strukturą liniową: poszczególne osobniki odbywają w nim migracje, zarówno dobowe, jak i sezonowe. Migracje te są elementem ich cyklu życiowego i mogą być niezbędne dla zachowania gatunku. W skrajnych przypadkach ryb wędrownych, tzw. anadromicznych (dwuśrodowiskowych), dla dopełnienia ich cyklu życiowego konieczne są długodystansowe migracje między ciekiem a morzem. Specyficznym działaniem na rzecz „kształtowania biotopu" ryb jest więc przywracanie możliwości migracji wszędzie tam, gdzie zostały one przerwane przez budowle hydrotechniczne. Zgodnie z polskim prawem obecnie wszystkie wodne budowle piętrzące muszą być obligatoryjnie zaopatrzone w przepławki dla ryb. Na rzekach jest jednak wiele dawniej zbudowanych zapór, które takich przepławek nie mają; ich zbudowanie jest, obok troski o czystość wód, jednym z najważniejszych działań na rzecz ochrony ekosystemu rzeki.

Szczegóły projektowania przepławek znaleźć można w podręcznikach rybactwa i budownictwa wodnego. Roboczo przyjąć można, że specjalnych urządzeń do swobodnego pokonania przez żyjące w cieku zwierzęta nie posiadają wszystkie bystrotoki i progi denne, zapory z gabionów kamiennych o wysokości do 50-70 cm, zapory drewniane do wysokości ok. 30-50 cm, zapory z gładkiego betonu do wysokości 20 cm. Im mniej stroma powierzchnia zlewowa, im bardziej nieregularny prąd wody, im lepiej natleniona woda, tym możliwości pokonania przeszkody przez ryby są większe.

Przy planowaniu przepławek oddzielonych konstrukcyjnie od głównego zlewu wody konieczne jest pamiętanie, że na ryby wędrowne wabiąco działa prąd wody. Przy zbyt małym natężeniu i szybkości przepływu wody przez zastawkę ryby mogą ją zignorować, próbując - w swojej wędrówce - pod prąd pokonać np. turbiny elektrowni wodnej.

Przy rozpatrywaniu cieku jako biotopu dla ryb pamiętać trzeba, że ewentualnymi barierami fragmentującymi ten biotop mogą być nie tylko urządzenia hydrotechniczne, ale także np.: tamy bobrowe, spusty ścieków, spusty ciepłej wody.

Działania zmierzające do optymalizacji siedlisk, ukierunkowane na rozwój określonych zbiorowisk roślinnych lub ochronę określonej grupy zwierząt, można prowadzić także na dużą skalę. W początkach lat 90. opracowano projekt sterowania przepływami Warty pod kątem zapewnienia korzystnych warunków do gniazdowania ptaków związanych z doliną rzeczną. Zakłada on takie sterowanie przepływami rzeki za pomocą spustów wody ze zbiornika retencyjnego w Jeziorsku, aby w okresie lęgów zapewnić jak najlepsze warunki i zoptymalizować sukces lęgowy ptaków zarówno na samym zbiorniku retencyjnym, jak i na kilkusetkilometrowym odcinku doliny poniżej.

Od kilkudziesięciu lat przeprowadza się w Polsce introdukcje bobrów. Często siedliska, w które zamierzamy je introdukować, zmienione są na tyle, że zachodzi konieczność ich

wstępnego przystosowania. Na niewielkich ciekach najczęściej buduje się piętrzenia umożliwiające sprawne i bezpieczne funkcjonowanie populacji bobrów, zanim wykonają własne budowle regulacyjne.

Czynna ochrona ryb obejmuje działania zmierzające do poprawienia warunków siedliskowych wybranym gatunkom, szczególnie dotyczy to miejsc tarła. Najprostsze działania w tym zakresie to różnicowanie koryta cieku poprzez tworzenie głęboczków, płycizn i bystrzy, np. przewracając do wody rosnące nad brzegiem drzewa, zwężając szerokość koryta czy wysypując na dno materiał o określonych parametrach. W stosunku do najrzadszych gatunków ryb prowadzi się także zabiegi ochronne "protezujące" brak lub niedostateczną efektywność naturalnego tarła przez sztuczne zapłodnienie, podchów narybku i zarybianie zbiorników wodnych wyhodowanym materiałem. Na szeroką skalę funkcjonują takie programy w stosunku do łososia i pstrąga potokowego, próbuje się także eksperymentów co do certy, brzany, suma, troci jeziorowej i lipienia.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Dolata P.T. 1996. Zagadnienia naturalności i renaturyzacji siedlisk podmokłych ważnych dla ptaków wodnych i błotnych w Polsce. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 215-230 • Guziak R., Lubaczewska S. 2001. Ochrona przyrody w praktyce. Podmokłe łąki i pastwiska. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody "pro Natura", Wrocław

6.4.6. Wspomaganie rozmnażania, reintrodukcje i introdukcje cennych gatunków zwierząt

ZASTOSOWANIE: Zachowanie gatunków ginących lub przywracanie ekosystemom gatunków, które wyginęły.

KOSZTY: Przeciętne do wysokich.

POTRZEBNA WIEDZA: Wysokospecjalistyczna.

EFEKTYWNOŚĆ PRZYRODNICZA: Zróżnicowana, może być wysoka.

BEZPEICZEŃSTWO EKOLOGICZNE: Nieprzemyślane i źle zaprojektowane działania mogą odznaczać się wysoką szkodliwością, konieczne jest zachowanie najwyższej ostrożności i specjalistyczne konsultacje.

Ginięcie wielu gatunków zwierząt związanych z mokradłami spowodowane jest zaburzeniem najczulszego elementu ich cyklu życiowego - rozmnażania. Zjawisko to szczególnie dobrze zostało poznane w stosunku do ryb, jako najważniejszych gospodarczo zwierząt zamieszkujących mokradła. Fiasko naturalnego tarła ginących gatunków ryb jest najczęściej spowodowane uproszczeniem strukturalnym ich biotopów i ubytkiem dogodnych miejsc do tarła. Wszelkie działania z zakresu renaturyzacji i optymalizacji struktury cieków i zbiorników wodnych (patrz wyżej) są więc zarazem działaniami na rzecz zachowania takich gatunków. Zanim jednak zostaną one wykonane, a także w sytuacji znacznego rozrzedzenia populacji, dość powszechnie w ochronie ryb stosuje się rozmnażanie *ex situ*. Polega ono na odłowie w okresie tarłowym części osobników danego gatunku, pozyskaniu ikry i mlecza, zapłodnieniu ikry w sztucznych warunkach, wyhodowaniu narybku i następnie wsiedleniu

go do cieku lub jeziora. Działania takie są np. powszechnie stosowane w Polsce w stosunku do pstrąga potokowego, rzadziej innych gatunków (lipień, sum). Sztuczne tarło i hodowla niektórych gatunków (brzana, certa) ma wciąż raczej charakter eksperymentalny i barierą jest opanowanie szczegółów skutecznej hodowli ich narybku.

Metoda sztucznego wspomagania rozmnażania wybranych gatunków - ze względu na wykorzystanie bogatych doświadczeń gospodarczej praktyki rybackiej - jest jednak zazwyczaj dość skuteczna i jest - czasami jedyną - szansą na zachowanie niektórych gatunków ryb w naszych wodach. Jej znaczenie dla ochrony przyrody wymaga jednak bezwzględnego przestrzegania zasady "lokalnego pochodzenia materiału": tarlaki do sztucznego rozmnażania powinny być pozyskane z tego akwenu, który podlegać ma zarybieniu wyhodowanym narybkiem, a najdalej z akwenu mającego z nim łączność. Naruszenie tej zasady jest możliwe, gdy realizujemy program reintrodukcji (zobacz niżej); każde jednak "mieszanie" naturalnych populacji jest działaniem szkodzącym różnorodności biologicznej na poziomie wewnątrzgatunkowym. Ryby są bowiem zwierzętami, których populacje łatwo wykształcają specyficzne cechy lokalne, zarówno behawioralne, jak i nawet morfologiczne. Wsiedlenie osobników pochodzących z innej populacji zatrze to zróżnicowanie, często zanim zostanie ono w ogóle rozpoznane. Niestety, kontrola pochodzenia materiału zarybieniowego to jeszcze słaba strona większości polskich ośrodków hodowlanych.

Zarybienia dla ochrony przyrody - zasady:

1. Zbadaj czy gatunek, którym chcesz zarybiać występował naturalnie w danym zbiorniku lub cieku wodnym. Sięgnij do pamięci wędkarzy i zapisów historycznych. Nie wsiedlaj gatunków, których nigdy tam nie było.
2. Zbadaj czy gatunek występuje nadal, a jeżeli tak - jakie jest jego zagęszczenie i jaka jest struktura jego populacji (proporcja ryb starych do młodych). W przypadku średnich lub wysokich zagęszczeń i obecności młodych klas wieku zrezygnuj z zarybiania, skuteczne naturalne tarło jest zawsze lepszym rozwiązaniem. Wskazówka: jak mawiają rybacy "wiek ryby poznaje się po oczach: im dalej od ogona, tym ryba starsza"; struktura wielkości daje pewien obraz struktury wieku. Bardziej precyzyjne metody to obliczanie wieku po słojach przyrostowych na łuskach; szczegóły zawierają podręczniki ichtiologii.
3. Rozważ, dlaczego gatunek wyginął lub dlaczego jego naturalne tarło jest nieefektywne. Rozważ, czy te czynniki przestały działać lub czy można je wyeliminować.
4. Skonsultuj pomysł zarybienia z ichtiologiem; znajdziesz go w Polskim Związku Wędkarskim lub w ośrodkach naukowych.
5. Zbadaj czy możliwe jest pozyskanie do sztucznego tarła materiału z Twojego akwenu i zlecenie hodowcy wyhodowania narybku z tej konkretnej partii materiału, bez mieszania go z materiałem innego pochodzenia. Zadaj sobie trud poszukania hodowcy, który przyjmie takie zlecenie, nawet jeżeli będzie się to wiązać z kosztami! Uważaj, by pozyskanie materiału do sztucznego tarła nie uszczupliło drastycznie lokalnej populacji dorosłych ryb.
6. Jeżeli nie jest możliwe wyprodukowanie materiału lokalnego (np. gdy jest za mało dorosłych ryb w akwenie, gdy próbujesz przywrócić akwenowi gatunek, który w nim występował, ale wyginął) - kup materiał o znanym pochodzeniu, wywodzący się z populacji jak najbliższej Twojego akwenu (z tego samego dorzecza; ma tu raczej znaczenie łączność hydrologiczna tych miejsc i odległość mierzona po ciekach, a nie odległość w linii prostej). Nigdy nie wprowadzaj np. materiału z populacji górskich na Pomorze, nie stosuj materiału o nieznanym pochodzeniu.
7. Przeprowadź zarybienie stosując dawki zarybieniowe i metody sprawdzone w praktyce rybackiej.
8. Obserwuj rozwój populacji. Skuteczne zarybienie to takie, które poprawia lub inicjuje dalsze spontaniczne funkcjonowanie populacji i którego nie trzeba ciągle powtarzać.

Działania na rzecz sztucznego wspomagania rozmnażania się związanych z mokradłami gatunków w największym stopniu dotyczą wprawdzie ryb, ale stosowane są i do innych gatunków. Elementem programu ochrony żółwia błotnego w Polsce jest np. zabezpieczanie złóż jajowych przed żerowaniem drapieżników (stosuje się repelenty zapachowe lub przykrywanie siatką przymocowaną do ziemi metalowymi prętami), a także wykopywanie jaj i ich sztuczna inkubacja, a następnie wsiedlanie młodych żółwików do ich naturalnego biotopu.

Jeżeli znasz nie objęte takimi działaniami i nie monitorowane przez specjalistów miejsca rozmnażania się żółwia błotnego, możesz zawiadomić m in.:

Andrzej Jabłoński, Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

Marek Maciantowicz, Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych, ul. Kazimierza Wielkiego 24a, 65-950

Sławomir Mitrus, Zakład Ekologii Ekosystemów, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

Bartłomiej Najbar, Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Inżynierii Lądowej i Środowiska, ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra

Andrzej Różycki, Ośrodek Dydaktyczno - Muzealny, Poleski Park Narodowy, Załucze Stare, 22-234 Urszulin

Mariusz Rybacki, Zakład Biologii Rolnej i Leśnej PAN, ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

Marek Sołtys, Lubelski Urząd Wojewódzki, Pl. Niepodległości, 22-100 Chełm

Maria Zemanek, ul. Fiołków 7/36, 31-457 Kraków

Piotr Zieliński, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

W przypadku udokumentowanego wyginięcia gatunku, jedyną szansą na jego powrót do zajmowanych przez niego pierwotnie biotopów jest tzw. reintrodukcja, tzn. sztuczne wyhodowanie i wsiedlenie do naturalnego biotopu osobników odpowiedniego gatunku. Działanie takie, o ile ma być przyrodniczo korzystne, musi być obwarowane pewnymi warunkami: musi być poprzedzone sprawdzeniem, czy gatunek rzeczywiście w danym miejscu występował, jakie czynniki spowodowały jego wyginięcie i czy przestały one działać, musi być także precyzyjnie udokumentowane (łącznie ze źródłem stosowanego do hodowli materiału). Historia ochrony przyrody zanotowała przypadki zarówno spektakularnych sukcesów, jak i niewyjaśnionych klęsk reintrodukcji, jej powodzenie więc nie zawsze jest pewne.

Dużym sukcesem skończyła się ogólnopolska akcja reintrodukcji bobra, która zbiegła się z przełamaniem przez ten gatunek bariery antropofobii, rozpoczęciem spontanicznego rozprzestrzeniania się i powrotem na utracone stanowiska. Wspomożenie spontanicznej ekspansji

przez sztuczne wsiedlenia bobrów na liczne stanowiska w zachodniej Polsce sprawiło, że w ciągu kilkudziesięciu lat ten - tak ważny dla ochrony mokradeł - gatunek stał się stosunkowo pospolity. Do dziś jednak program reintrodukcji może być z powodzeniem lokalnie kontynuowany (np. wsiedlanie bobrów w nadleśnictwach, w których jeszcze ich nie ma).

Polski Związek Wędkarski bez większego rozgłosu, lecz skutecznie, przeprowadził reintrodukcję pstrąga potokowego w wielu ciekach zachodniej Polski.

Prowadzona jest obecnie akcja reintrodukcji łososia do rzek Pomorza. W związku z całkowitym wyginięciem lokalnych populacji (ostatnia była w dorzeczu Drawy), materiał do reintrodukcji pochodzi z dorzecza Dźwiny na Łotwie. W dorzeczu Odry podjęto w kilku miejscach próbę reintrodukcji certy, jej powodzenie nie jest jednak jeszcze znane. Szanse na sukces ma program reintrodukcji do wybranych akwenów rodzimych gatunków raków: szlachetnego i błotnego. Na etapie przygotowawczym i eksperymentalnym jest międzynarodowy program reintrodukcji jesiotra do wybranych rzek Europy.

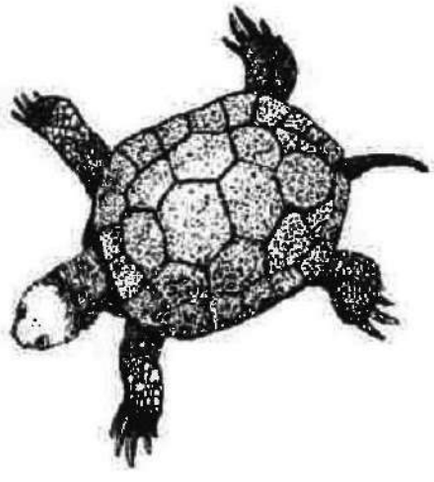
Niepowodzeniem skończyła się natomiast próba reintrodukcji wymarłego gatunku małża - skójki perłorodnej - w potokach dorzecza Kwisy w Sudetach. Do dziś nie są znane przyczyny niepowodzenia.

Programy reintrodukcji na dawne stanowiska kilku gatunków bezkręgowców - np. żyjącego w wodach źródliskowych chruścika *Crunoecia irrorata*, ważek: szklarnika i żagnicy zielonej - są w stadium projektów i eksperymentów, zgodnie z zapisami planów ochrony mają jednak w najbliższym czasie być podjęte, np. w Drawieńskim Parku Narodowym na Pomorzu.

Nie ma miejsca w ochronie przyrody na introdukcje, tzn. wsiedlanie do naturalnych układów ekologicznych gatunków, które nigdy w nich nie występowały. Liczne niestety są przykłady takich sztucznych zasiedleń ryb. Pokusą i uzasadnieniem do takich działań bywa funkcja ekologiczna - np. wsiedlenie ryb roślinożernych, by ograniczyły zarastanie akwenu, funkcja gospodarcza - wsiedlenie ryb atrakcyjnych wędkarsko lub rybacko, źle pojmowana troska o różnorodność biologiczną ("im więcej gatunków, tym lepiej"). W ostatecznym rachunku wszystkie takie działania przynoszą jednak przyrodzie więcej szkody niż pożytku.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Olaczek R., Tomiałojć L. (Eds.). Czynna ochrona zwierząt. KOP PAN i PWN, Warszawa • Hesse T., Witkowski A. (Eds.). 2001. Regionalna ochrona gatunkowa ryb - stan zagrożenia, kierunki ochrony. Roczniki Naukowe PZW, Tom 14, Suplement.



7. Prawne instrumenty ochrony mokradeł

7.1. Prawo chroniące mokradła

Mokradła, jak opisano to w poprzednich rozdziałach, zazwyczaj są miejscami skupiania się rzadkich i cennych gatunków roślin i zwierząt, w tym podlegających ochronie gatunkowej. Ekosystemy mokradłowe często należą do unikatowych i rzadkich układów ekologicznych. Wiele z nich znajduje się też na liście chronionych siedlisk przyrodniczych (zobacz dalej). Często zatem mokradła spełniają warunki uzasadniające obejmowanie ich indywidualnie ochroną prawną, zgodnie z przepisami o ochronie przyrody.

7.1.1. Ochrona szczególnych siedlisk przyrodniczych

Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody określono (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2001 r., Dz. U. 92 z 3.09.2001, poz. 1029) listę tzw. siedlisk przyrodniczych (biotopów) podlegających szczególnej ochronie. Ochrona ta polega na obejmowaniu płatów tych siedlisk przewidzianymi w Ustawie formami ochrony przyrody: rezerwatu przyrody, użytku ekologicznego lub innymi. Lista biotopów ujętych w rozporządzeniu nawiązuje do listy "biotopów ważnych dla Europy", będącej załącznikiem do Dyrektywy Unii Europejskiej w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych, dzikiej fauny i flory (tzw. Dyrektywa Habitatowa), jest jednak poszerzona o jednostki specyficzne dla Polski.

Przepisy prawne nie nakładają obowiązku aktywnej ochrony wymienionych w rozporządzeniu biotopów, nawet jeżeli takiej ochrony one wymagają. Mimo to zachowanie płatów wymienionych w rozporządzeniu ekosystemów wydaje się być przynajmniej obowiązkiem moralnym gospodarza terenu, a do tego niekiedy potrzebne są działania z zakresu czynnej ochrony.

Poniżej podajemy listę biotopów mokradłowych podlegających ochronie, wskazując jednocześnie z jakimi typami mokradeł są one związane oraz jakie czynniki są kluczowe dla ich realnej ochrony.

Biotop	Typy mokradeł, z którymi jest związany	Wymagania skutecznej ochrony
1	2	3
Ramienicowe łąki podmorskie (*Ruppion maritimae*)	Estuaria	Zachowanie czystości wód morskich
Płytkie ujścia rzek	Estuaria	Zachowanie procesów kształtujących ujście i czystości wód
Laguny	Jeziora przybrzeżne	Zachowanie czystości wód i dynamiki procesów tworzących mierzeję
Duże płytkie zatoki	Estuaria	Zachowanie czystości wód i zróżnicowania dna
Kidzina na brzegu morskim (*Cakiletea maritimae*)	Estuaria	Zachowanie dynamiki procesów kształtujących brzeg
Błotniste solniska z solirodkiem (*Thero-Salicornietalia*)	Torfowiska talasogeniczne	Ekstensywny wypas, zachowanie halofilnego charakteru siedliska, zachowanie zalewów wód słonawych
Bagienne solniska nadmorskie i śródlądowe łąki halofilne (*Glauco-Puccinellietalia*)	Torfowiska talasogeniczne, mokradła odwodnione	Ekstensywny wypas, zachowanie halofilnego charakteru siedliska, zachowanie zalewów wód słonawych
Wilgotne zagłębienia międzywydmowe (*Ericion tetralicis, Rhynchosporion albae, Myricetum gale, Litorellion*)	Torfowiska topogeniczne	Zachowanie dynamiki procesów wydmotwórczych, nie zalesianie
Jeziora lobeliowe (*Isoeto-Lobelietum, Isoetetum echinosporae*)	Jeziora polodowcowe; jez. śródwydmowe; kamieniołomy	Ochrona oligotroficznego charakteru jeziora, ochrona przed spływami ze zlewni, przed nadmiernym użytkowaniem rekreacyjnym i rybackim, ochrona przed nawożeniem i wapnowaniem, niestosowanie rybackich narzędzi ciągnionych, niewykonywanie zrębów zupełnych w lasach przylegających do brzegu
Twardowodne oligomezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic (*Charetea*)	Jeziora polodowcowe; jez. krasowe; jez. przybrzeżne; oczka właściwe; zwirownie	Ochrona trofii jeziora, ochrona przed spływami ze zlewni, przed nadmiernym użytkowaniem rekreacyjnym i rybackim, ochrona przed nawożeniem i wapnowaniem, niestosowanie rybackich narzędzi ciągnionych, niewykonywanie zrębów zupełnych w lasach przylegających do brzegu
Starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne (*Nymphaeion i Potamogetonion*)	Rzeki; kanały i rowy; estuaria; jeziora; oczka właściwe	Ochrona wód przed zanieczyszczeniem
Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne (*Utricularietea intermedio-minoris*)	Jeziora polodowcowe, torfianki; torfowiska ombrogeniczne (kompleks); torfowiska topogeniczne (kompleks)	Ochrona całego kompleksu wodno-torfowiskowego: ochrona przed odwodnieniem, nienaruszanie sąsiadującej roślinności, ochrona przed spływami ze zlewni
Zalewane muliste brzegi rzek (*Bidentetalia tripartiti*)	Rzeki; jeziora przybrzeżne, jeziora rzeczne; oczka; zapadliska	Zachowanie dynamiki procesów kształtujących brzeg, w tym zmienności poziomu wody
Wilgotne wrzosowiska z wrzoścem bagiennym (*Erico-Sphagnetalia*)	Mokradła odwodnione (torfowiska ombrogeniczne); torfowiska topogeniczne, jeziora śródwydmowe, podmokliska	Zapobieganie zarastaniu roślinnością drzewiastą, zapewnienie obecności fragmentów odsłoniętej gleby - siedlisk do odnawiania się gatunków wrzosowiskowych

1	2	3
Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitantis*)	Potoki; rzeki; kanały i rowy	Zachowanie czystości wód i zróżnicowania siedliskowego w ramach koryta
Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*)	Mokradła odwodnione; torfowiska topogeniczne	Zachowanie ekstensywnego użytkowania związanego z koszeniem późnoletnim lub jesiennym
Łąki selernicowe (*Cnidion dubii*)	Mokradła odwodnione; namuliska	Zachowanie zalewów wodami rzecznymi oraz reżimu koszenia
Mokre łąki użytkowane ekstensywnie (*Cirsio-Polygonetum, Trollio-Polygonetum, Cirsietum rivularis*)	Mokradła odwodnione	Zachowanie ekstensywnego użytkowania związanego z koszeniem wczesnoletnim
Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe) oraz zdegradowane, lecz zdolne do regeneracji (*Sphagnetalia magellanici, Rhynchosporion albae*)	Torfowiska ombrogeniczne; torfowiska topogeniczne; torfianki	Zachowanie uwodnienia torfowiska, czasami eliminacja drzew
Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (*Caricion lasiocarpae*)	Torfowiska topogeniczne; torfowiska soligeniczne przepływowe; torfianki; torfowiska ombrogeniczne (kompleks - okrajek)	Zachowanie uwodnienia torfowiska, ograniczenie spływów i zmian w bezpośrednim sąsiedztwie
Obniżenia dolinkowe i płaty mszarne (*Rhynchosporion albae*)	Torfowiska ombrogeniczne; torfowiska topogeniczne; torfianki	Zachowanie uwodnienia torfowiska, ograniczenie spływów i zmian w bezpośrednim sąsiedztwie
Torfowiska nakredowe (*Cladietum marisci* i *Caricion davallianae*)	Mokradła odwodnione; kredownie; jeziora polodowcowe; jeziora krasowe	Zachowanie warunków wodnych torfowiska, w niektórych typach powstrzymanie inwazji drzew i krzewów
Źródliska (*Montio-Cardaminetea*)	Źródła; torfowiska źródliskowe (kompleks)	Zachowanie źródła wraz z otoczeniem, zachowanie stosunków wodnych w skali krajobrazu, zachowanie zasilania warstw wodonośnych, np. zachowanie torfowisk w zlewni
Torfowiska alkaliczne (*Caricion davallianae*, część *Caricion fuscae*, *Molinietalia* i *Phragmitetalia*)	Torfowiska soligeniczne przepływowe; mokradła odwodnione	Zachowanie warunków wodnych torfowiska, w niektórych typach powstrzymanie inwazji drzew i krzewów
Szuwary wielkoturzycowe (*Caricetum distichae, Caricetum riparae, Caricetum appropinquatae, Caricetum vulpinae, Caricetum buxbaumi, Cicuto-Caricetum pseudocyperi*)	Wszystkie typy mokradeł z wyjątkiem torfowisk ombrogenicznych	Zachowanie warunków wodnych, dla niektórych typów ekstensywne koszenie lub powstrzymanie inwazji drzew i krzewów
Brzezina bagienna (*Betuletum pubescentis*)	Torfowiska topogeniczne, mokradła odwodnione	Zachowanie warunków wodnych, wyłączenie z użytkowania rębnego, z użytkowania rębnego, lokalnie zapobieganie ekspansji świerka. Mogą być konieczne cięcia pielęgnacyjne, np. usuwanie podszytów, dla zapobieżenia nadmiernej transpiracji i zachowania uwodnienia siedliska

1	2	3
Las brzozowo-sosnowy (*Thelypteri-Betuletum*)	Torfowiska topogeniczne; mokradła odwodnione	Zachowanie warunków wodnych, wyłączenie z użytkowania rębnego
Sosnowy bór bagienny (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*)	Torfowiska ombrogeniczne; torfowiska topogeniczne; mokradła (lekko) odwodnione	Zachowanie warunków wodnych, wyłączenie z użytkowania rębnego. Mogą być konieczne cięcia pielęgnacyjne, np. usuwanie podszytów, dla zapobieżenia nadmiernej transpiracji i zachowania uwodnienia siedliska
Górskie torfowiska wysokie z sosną błotną (*Pino mugo-Sphagnetum*)	Torfowiska ombrogeniczne	Zachowanie warunków wodnych
Borealna świerczyna na torfie (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*)	Mokradła odwodnione	Zachowania warunków wodnych, zagospodarowanie wyłącznie rębniami przerębowymi
Łęg jesionowo-olszowy (*Circaeo-Alnetum*) (=*Fraxino-Alnetum*)	Mokradła odwodnione; podmokliska; torfowiska źródliskowe (kompleks)	Zachowanie warunków wodnych, wykluczenie rębni zupełnej, zagospodarowanie rębniami stopniowymi
Łęg wiązowo-jesionowy (*Ficario-Ulmetum campestris*)	Namuliska	Zachowanie warunków wodnych, w dolinach wielkich rzek zachowanie lub przywrócenie zalewów, wykluczenie rębni zupełnej, zagospodarowania rębniami stopniowymi
Podgórski łęg jesionowy na stanowiskach niżowych (*Carici remotae-Fraxinetum*)	Źródła (kompleks)	Zachowanie warunków wodnych, wykluczenie rębni zupełnej, zagospodarowanie rębniami stopniowymi
Nadrzeczne i nadpolokowe olszyny górskie (*Alnetum incanae, Carici-Fraxinetum, Astrantio-Fraxinetum, Caltho-Alnetum* i inne)	Namuliska	Zachowanie warunków wodnych, wykluczenie rębni zupełnej, zagospodarowanie rębniami stopniowymi
Łęg topolowo-wierzbowy (= łęg wierzbowy + łęg topolowy) (*Salici-Populetum*) (=*Salicetum albo-fragilis* + *Populetum albae*)	Mułowiska; namuliska	Zachowanie warunków wodnych, zachowanie zalewów, wyłączenie z użytkowania rębnego
Olsy i łozowiska (*Alnetea glutinosae*)	Torfowiska fluwiogeniczne; torfowiska źródliskowe; mokradła odwodnione; mułowiska; pseudoczoczka	Zachowanie warunków wodnych, wykluczenie rębni i
Nadmorski bór bażynowy (*Empetro nigri-Pinetum*) - warianty wilgotne i bagienne	Torfowiska topogeniczne; mokradła odwodnione	Zachowanie warunków wodnych, zagospodarowanie wyłącznie rębniami przerębowymi

7.1.2. Ochrona gatunkowa roślin i zwierząt mokradłowych

W stosunku do wybranych gatunków roślin i zwierząt (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2001 r. w sprawie określenia listy gatunków roślin rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową oraz zakazów właściwych dla tych gatunków i odstępstw od tych zakazów - Dz. U. Nr 106, poz. 1176 z dnia 29 września 2001; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 września 2001 r. w spra-

wie określenia listy gatunków zwierząt rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową oraz zakazów dla danych gatunków i odstępstw od tych zakazów - Dz. U. Nr 130, poz. 1456) obowiązuje w Polsce tzw. ochrona gatunkowa. Jest to zakaz świadomego niszczenia osobników, pozyskiwania ich ze stanu dzikiego, a także umyślnego niszczenia ich siedlisk. Co prawda, zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody, zakaz ten nie dotyczy czynności wykonywanych w ramach "racjonalnej gospodarki człowieka, szczególnie rolnej, leśnej i rybackiej", jednak nie może być uznana za racjonalną gospodarka, która przynosiłaby uszczerbek różnorodności przyrodniczej kraju lub regionu...

Ważniejszy od zakazu niszczenia osobników gatunków chronionych może być zawarty w Ustawie zapis: *"Jeżeli zmiany w środowisku zagrażają roślinom lub zwierzętom gatunków chronionych wojewoda jest obowiązany, po zasięgnięciu opinii wojewódzkiej komisji ochrony przyrody, podjąć stosowne działania w celu zapewnienia trwałego zachowania danego gatunku i jego siedliska, bądź zapobieżenia szkodom lub ich ograniczenia"*. Występowanie chronionych gatunków roślin i zwierząt jest także, zgodnie z Ustawą, wystarczającym powodem do uznania danego miejsca za użytek ekologiczny.

W załącznikach 2 i 3 zamieszczamy wykaz roślin i zwierząt ściśle chronionych, typowych dla mokradeł, wraz z próbą wskazania czynnika kluczowego dla ochrony ich populacji.

7.1.3. Ochrona obiektowa mokradeł

Dla zabezpieczenia konkretnego mokradła najistotniejsze są dwie, przewidziane Ustawą o ochronie przyrody formy ochrony: rezerwat przyrody i użytek ekologiczny.

Pierwsza z form odnosi się do obiektów najcenniejszych. Rezerwat przyrody, zgodnie z ustawową definicją, jest obszarem obejmującym zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym ekosystemy, w tym siedliska przyrodnicze, a także określone gatunki roślin i zwierząt, elementy przyrody nieożywionej, mające istotną wartość ze względów naukowych, przyrodniczych, kulturowych bądź krajobrazowych. Obszar uznany za rezerwat wyłącza się z normalnego zagospodarowania (pewne jego formy mogą być kontynuowane, jeżeli jest to potrzebne do ochrony) i realizuje się w nim praktycznie wyłącznie prace służące ochronie przyrody, na podstawie sporządzanego raz na dwadzieścia lat planu ochrony.

Plan ochrony to specjalistyczne opracowanie podsumowujące wiedzę o przyrodzie obiektu, identyfikujące jego zagrożenia i zestawiające szczegółowy katalog zadań ochronnych do wykonania - w tym zadań ochrony czynnej, jak np. poprawa stosunków wodnych lub koszenie łąk.

W rezerwatach generalnie zabrania się polowania, wędkowania, rybołówstwa, chwytania, płoszenia i zabijania zwierząt, zbierania poroży, niszczenia nor i legowisk zwierzęcych oraz gniazd ptasich i wybierania z nich jaj, pozyskiwania, niszczenia lub uszkadzania drzew i innych roślin, wysypywania, zakopywania i wylewania odpadów lub innych nieczystości, innego zanieczyszczania wód, gleby oraz powietrza, dokonywania zmian przedmiotów ochrony i obszarów objętych ochroną, zmiany stosunków wodnych, regulacji rzek i potoków, jeżeli służą one celom innym niż ochrona przyrody, wydobywania skał, minerałów, w tym torfu, niszczenia gleby lub zmiany sposobu jej użytkowania, zbioru poza miejscami wyznaczonymi dziko rosnących roślin, grzybów oraz ich części, ruchu turystycznego poza szlakami do tego wyznaczonymi i kilku innych rzeczy (pełny katalog zakazów zapi-

sano w Ustawie o ochronie przyrody). Wojewoda, tworząc rezerwat, może nie wprowadzić niektórych z tych zakazów.

Przepisy przewidują, że wokół rezerwatu może być utworzona otulina zabezpieczająca go przed wpływem czynników zewnętrznych. Funkcjonowanie otulin jest szczególnie ważne właśnie dla rezerwatów chroniących ekosystemy hydrogeniczne: istnienie i możliwość zachowania jeziora lub torfowiska są przecież w oczywisty sposób powiązane ze zjawiskami zachodzącymi w ich zlewni. Do 2001 r. rozwiązanie to lepiej lub gorzej spełniało swoje zadania: w otulinach rezerwatów wprowadzano odpowiednie zakazy i nakazy, obejmowały je też opracowywane plany ochrony. Nowelizacja Ustawy o ochronie przyrody sprawiła, że otuliny rezerwatów, poza nieco zaostrzonymi w odniesieniu do nich przepisami prawa budowlanego i zakazem stosowania pewnych środków ochrony roślin, nie mają żadnego znaczenia praktycznego i nie można wymusić zastosowania w nich określonych sposobów zagospodarowania. Zawsze jednak można i należy starać się o wprowadzenie potrzebnych zapisów do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, który - po uchwaleniu przez Radę Gmin jest obowiązującym prawem.

Za użytki ekologiczne mogą być, zgodnie z Ustawą, uznawane „pozostałości ekosystemów mających znaczenie dla zachowania unikatowych zasobów genowych i typów środowisk, jak: naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne „oczka wodne", kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nie użytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin i zwierząt, w tym miejsca ich sezonowego przebywania lub rozrodu". Wykazuje się je (obowiązkowo) w ewidencji gruntów.

Ta forma ochrony dotyczyć może wszystkich cennych fragmentów przyrody. Nie ma żadnych przeciwwskazań, by na terenie gminy czy nadleśnictwa było nawet kilkaset użytków ekologicznych. Powinny być za takie uznane wszystkie dobrze zachowane mokradła.

Na terenie użytku ekologicznego zabrania się między innymi: niszczenia, uszkadzania lub przekształcania obiektu, wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem obiektów związanych z zabezpieczeniem przeciwsztormowym lub przeciwpowodziowym, uszkadzania i zanieczyszczania gleby, wysypywania, zakopywania i wylewania odpadów lub innych nieczystości, zaśmiecania obiektu i terenu wokół niego, dokonywania zmian stosunków wodnych, jeśli służą celom innym niż ochrona przyrody i zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz gospodarki rybackiej, likwidowania małych zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych. Nie można niestety wprowadzić innych zakazów i nakazów, nie ma też z formalnego punktu widzenia obowiązku podjęcia ochrony czynnej, jeżeli okaże się potrzebna.

Pewne znaczenie dla ochrony niektórych, „punktowych" mokradeł - np. źródeł - może mieć też forma pomnika przyrody. Zgodnie z Ustawą pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupienia o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, historyczno-pamiątkowej i krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, w szczególności sędziwe i okazałych rozmiarów drzewa i krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głazy narzutowe, jaskinie. Zakazy, jakie można w stosunku do nich wprowadzić, są takie same, jak dla użytków ekologicznych.

7.1.4. Mokradła w dużych obszarach chronionych

Znaczenie dla ochrony mokradeł mają też inne formy ochrony przyrody, obejmujące zazwyczaj obszar większy niż płaty poszczególnych ekosystemów.

W parku narodowym mokradła podlegają ochronie tak jak i wszystkie inne składniki przyrody parku. Plan ochrony powinien uwzględniać analizę uwarunkowań ich funkcjonowania i przewidywać odpowiednie zabiegi ochronne.

W parku krajobrazowym i na obszarze chronionego krajobrazu mogą i powinny być wprowadzone między innymi zakazy: utrzymywania otwartych rowów i zbiorników ściekowych, dokonywania zmian stosunków wodnych, jeśli służą celom innym niż ochrona przyrody i zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz gospodarki rybackiej, likwidowania małych zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych, likwidowania zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, umyślnego zabijania dziko żyjących zwierząt, niszczenia nor, legowisk zwierzęcych, tarlisk i złożonej ikry, ptasich gniazd oraz wybierania jaj, wydobywania torfu oraz niszczenia gleby, wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem obiektów związanych z zabezpieczeniem przeciwsztormowym lub przeciwpowodziowym, używania łodzi motorowych na otwartych zbiornikach wodnych. Plan ochrony parku krajobrazowego powinien analizować uwarunkowania ochrony mokradeł i planować działania odpowiednie dla ich ochrony.

W zespole przyrodniczo-krajobrazowym powinny być wprowadzone zakazy: niszczenia, uszkadzania lub przekształcania obiektu, wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem obiektów związanych z zabezpieczeniem przeciwsztormowym lub przeciwpowodziowym, uszkadzania i zanieczyszczania gleby, wysypywania, zakopywania i wylewania odpadów lub innych nieczystości, zaśmiecania obiektu i terenu wokół niego, dokonywania zmian stosunków wodnych, jeśli służą celom innym niż ochrona przyrody i zrównoważone wykorzystanie użytków rolnych i leśnych oraz gospodarki rybackiej, likwidowania małych zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych.

7.1.5 Powszechna ochrona mokradeł

Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody wszędzie, nie tylko na terenach szczególnie chronionych, *„prowadzenie robót polegających na regulacji wód oraz budowie wałów przeciwpowodziowych, a także robót melioracyjnych, odwodnień budowlanych oraz innych robót ziemnych zmieniających stosunki wodne - na terenach o szczególnych wartościach przyrodniczych, zwłaszcza na terenach, na których znajdują się skupienia roślinności o szczególnej wartości z punktu widzenia przyrodniczego, terenach o walorach krajobrazowych i ekologicznych, terenach masowych lęgów ptactwa, występowania skupień gatunków chronionych oraz tarlisk, zimowisk, przepławek i miejsc masowej migracji ryb i innych organizmów wodnych, następuje na podstawie decyzji wojewody, który ustala warunki prowadzenia robót. Wydanie decyzji, o której mowa w ust. 1, następuje przed uzyskaniem pozwolenia budowlanego".*

Zgodnie z Ustawą o lasach *„właściciele lasów są obowiązani do zachowania w lasach naturalnych bagien i torfowisk"*, a *„trwale zrównoważoną gospodarkę leśną prowadzi się według planu urządzenia lasu lub uproszczonego planu urządzenia lasu, z uwzględnieniem ochrony wód powierzchniowych i głębinowych, retencji zlewni, w szczególności na obsza-*

rach wododziałów i na obszarach zasilania zbiorników wód podziemnych". Lasy porastające źródliska rzek i potoków są objęte stałym zakazem wstępu.

W procedurach zagospodarowania przestrzennego (Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym), zgodnie z obowiązującym prawem, identyfikacja mokradeł oraz ocena ich stanu i roli, jaką pełnią w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego, powinna zostać dokonana w tzw. opracowaniu ekofizjograficznym, które stanowi dokumentację wykonywaną przed podjęciem prac planistycznych.

Prawo Wodne zawiera zapisy stwierdzające, że *„Zarządzanie zasobami wodnymi służy w szczególności utrzymywaniu lub poprawie stanu ekosystemów wodnych i od wody zależnych". „Utrzymywanie śródlądowych wód powierzchniowych nie może naruszać istniejącego dobrego stanu ekologicznego tych wód oraz warunków wynikających z ochrony wód". „Przy projektowaniu, wykonywaniu oraz utrzymywaniu urządzeń wodnych należy kierować się zasadą zrównoważonego rozwoju, a w szczególności zachowaniem dobrego stanu ekologicznego wód i charakterystycznych dla nich biocenoz, potrzebą zachowania istniejącej rzeźby terenu oraz biologicznych stosunków w środowisku wodnym i na obszarach zalewowych. Budowle piętrzące powinny umożliwiać migrację ryb, o ile jest to uzasadnione lokalnymi warunkami środowiska". „Korzystanie z wód nie może powodować pogorszenia stanu ekologicznego wód i ekosystemów od nich zależnych. Wody podlegają ochronie, niezależnie od tego, czyją stanowią własność. Ochrona wód polega w szczególności na unikaniu, eliminacji i ograniczaniu zanieczyszczenia wód, w szczególności zanieczyszczenia substancjami szczególnie szkodliwymi dla środowiska wodnego, a także na zapobieganiu niekorzystnym zmianom naturalnych przepływów wody albo naturalnych poziomów zwierciadła wody".*

Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych kwalifikuje „torfowiska i oczka wodne" jako grunty rolne i rozciąga na nie przepisy o ochronie gruntów rolnych. Zgodnie z tą Ustawą ochrona gruntów rolnych polega między innymi na zachowaniu torfowisk i oczek wodnych jako naturalnych zbiorników wodnych. Przeznaczenie gruntów rolnych na glebach torfowych i murszowych oraz torfowisk i oczek wodnych pod budowę zbiorników wodnych lub pod eksploatację kopalin w tym torfu) wymaga zgody wojewody wyrażanej na wniosek zarządu gminy. Ewentualna eksploatacja torfu z torfowiska wymaga uprzedniej decyzji starosty o "wyłączeniu torfowiska z produkcji rolnej", do czego niezbędna jest ocena wpływu ewentualnej eksploatacji na środowisko.

Torf jest kopaliną i jego ewentualne wydobywanie podlega przepisom ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze. Wydobycie torfu wymaga koncesji. Organem uprawnionym do jej wydania jest starosta (obszar wydobycia < 2 ha, wydobycie roczne < 10000 m^3) lub wojewoda (w przypadku większych zakładów). Koncesja taka może być wydana tylko wtedy, gdy działalność wydobywcza jest ujęta w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Treść aktów prawnych z zakresu ochrony przyrody i środowiska w ostatnich czasach często się zmienia. Przedstawiony wyżej przegląd jest aktualny na dzień 1.01.2002. Aktualne teksty aktów prawnych najlepiej znaleźć w internecie, np. na stronie http://www.lkp.org.pl/prawo_html/

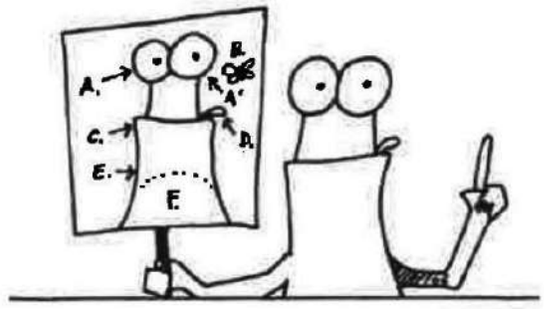
7.2. Prawne aspekty działań renaturayzacyjnych w mokradłach

Prace mające na celu ochronę i renaturayzację mokradeł wiążą się często z budową rozmaitych budowli, np. zastawek, progów, grobli itp. Ich prowadzenie podlega wówczas przepisom Prawa Wodnego i Prawa Budowlanego, co czasami może powodować pewne utrudnienia i komplikacje w praktycznych działaniach. Dodatkowo przepisy prawne nie są wcale jasne i jednoznaczne, ustawodawcy przewidzieli bowiem możliwość zmieniania stosunków wodnych dla potrzeb racjonalnej uprawy gleby, ale nie dla potrzeb ochrony przyrody.

Najłatwiejsza jest procedura, gdy planowane obiekty uda się zmieścić w pojęciu „urządzeń melioracji wodnych szczegółowych". Tak można zakwalifikować np. „rowy wraz z budowlami związanymi z nimi funkcjonalnie" (o tym, czy coś jest rowem czy ciekiem, decyduje zapis w ewidencji gruntów. Rowy są własnością właściciela gruntów, cieki są zarządzane przez marszałka województwa, zwykle za pośrednictwem instytucji typu Wojewódzki Zarząd Melioracji...). A więc na torfowisku zarządzanym przez Nadleśnictwo „melioracją wodną szczegółową" może być budowa zastawek w rowach, dopóki te są w zarządzie Lasów Państwowych. Prawo Wodne przewiduje tylko możliwość wykonywania urządzeń melioracyjnych, a nie ich likwidacji, nie wiadomo więc, czym jest w sensie prawnym zasypanie lub zablokowanie rowu.

Zgodnie z obowiązującym prawem, wykonanie urządzeń melioracji wodnych szczegółowych nie wymaga pozwolenia na budowę. Nie trzeba więc sporządzać pełnej dokumentacji projektu budowlanego. Do końca 2001 r. nie było konieczne również pozwolenie wodno-prawne, jednak wejście w życie nowego Prawa Wodnego zmieniło tę sytuację. Od stycznia 2002 r. nawet na urządzenia melioracji szczegółowych trzeba uzyskać pozwolenie wodno-prawne w starostwie. Aby je uzyskać, należy przedstawić operat wodno-prawny spełniający wymagania Ustawy. Ten obowiązek jest jednak jednym z najbardziej krytykowanych rozwiązań nowej Ustawy, a jej autorzy tłumaczą się, że nie mieli takiego zamiaru...

Budowa urządzenia piętrzącego lub retencjonującego wodę, nie dającego się zakwalifikować jako "urządzenie melioracji wodnych szczegółowych" wymaga nie tylko pozwolenia wodno-prawnego, ale także pozwoleń budowlanych. Budowę piętrzenia trzeba zgłosić urzędowi nadzoru budowlanego, podając rodzaj, zakres, sposób i termin prowadzenia prac budowlanych. Gdy obiekt znajduje się w granicach parku narodowego, parku krajobrazowego, rezerwatu przyrody lub ich otulin, albo gdy na innych terenach wysokość piętrzenia jest większa niż 1 m, budowa każdego piętrzenia wody wymaga pełnego pozwolenia na budowę, do którego uzyskania trzeba przedłożyć w starostwie kompletny, sporządzony zgodnie z prawem budowlanym, projekt budowli.



8. Świadomość społeczna jako narzędzie ochrony mokradeł

8.1. Dlaczego świadomość społeczna jest ważna?

W strukturach organizacyjnych społeczeństw demokratycznych każdy element działalności ludzkiej wymaga powszechnej akceptacji. Dotyczy to nie tylko decyzji politycznych i gospodarczych, ale również ochrony przyrody. Jeżeli pominiemy ten oczywisty fakt, nasza idea ochrony mokradeł legnie w gruzach.

Posiadanie "zaplecza" i poparcia społecznego nie powinno służyć wyłącznie za argument w pozyskiwaniu środków i funduszy (skądinąd bardzo potrzebnych) od potencjalnych sponsorów. Szukanie sojuszników powinno mieć na celu przede wszystkim zaangażowanie możliwie najszerszej grupy osób i instytucji w dobrze przemyślany i zaplanowany program ochrony tego, co uważamy za godne ochrony.

Potrzeba ochrony rzadkich gatunków, cennych przyrodniczo terenów z reguły spotyka się z ogólnym zrozumieniem i akceptacją. Szczególnie kiedy dotyczy ona obszarów położonych daleko od miejsca naszego zamieszkania. Wszyscy w Europie widzimy konieczność ratowania afrykańskich słoni czy Amazońskiej Puszczy. Niestety, konieczność zachowania Puszczy Białowieskiej czy Tatr, w szczególności metod ich ochrony, jest dla wielu sprawą co najmniej kontrowersyjną. Jak wobec tego przekonać np. właściciela torfowiska o konieczności jego ochrony jeżeli wie, że wykopany torf może przynieść mu, przynajmniej teoretycznie, szybki i znaczący zysk? Czy wystarczą nam argumenty mówiące o roli torfowisk w środowisku, znaczeniu dla gospodarki wodnej kraju itp.? W tej kwestii rozsądek podpowiada nam daleko idącą powściągliwość i nakazuje szukać innych, skuteczniejszych, aczkolwiek też nie gwarantujących stuprocentowego sukcesu, metod. Opierają się one nie tyle na wiedzy przyrodniczej, co na podstawach wiedzy z zakresu psychologii i socjologii.

8.2. "Krąg zainteresowanych"

Podstawą trafnego kształtowania świadomości społecznej jest poprawna identyfikacja kręgu osób zainteresowanych konkretnym mokradłem. By działania nasze były skuteczne, do osób tych trzeba dotrzeć i przekonać je do naszych celów. Będą to z pewnością następujące osoby:

- właściciel lub zarządca mokradła, o ile nie jest ono naszą własnością. W pojęciu tym mieszczą się wszystkie osoby mające rzeczywisty

wpływ na wykonywanie uprawnień właścicielskich, a więc np. nie tylko miejscowy nadleśniczy, ale i jego pracownik, zajmujący się ochroną przyrody, nie tylko posiadający podmokłą łąkę rolnik, ale i trzymająca go pod pantoflem żona;

- sąsiedzi, czyli wszyscy, na których grunty może wpłynąć to, co będziemy robili na obszarze mokradła;
- wszyscy, którzy mogą czuć się zaniepokojeni, że na ich grunty może wpłynąć to, co będziemy robili na obszarze mokradła (niezależnie od rzeczywistego prawdopodbieństwa takiego wpływu);
- decydenci mający wpływ na to, co dzieje się na mokradle - np. nadleśniczy przylegającego do mokradła lasu (zrąb zupełny zmieni warunki hydrologiczne), administrator zastawki położonej na nawadniającym mokradło cieku itp.;
- inni użytkownicy mokradła, np. myśliwi i wędkarze. Każdy "tradycyjny użytkownik" czuje się związany z użytkowanym miejscem, nawet jeżeli formalnie nie ma do niego żadnych praw;
- ewentualni "lokalni miłośnicy przyrody";
- okoliczni mieszkańcy, których można zatrudnić do prac na mokradle;
- władze gminne, chociażby dlatego, że każda władza lubi być ważna.

8.3. Metody budowy świadomości

8.3.1. Chwytliwe hasła, charyzmatyczne gatunki

Trudno jest zmobilizować społeczeństwo do ochrony "bagna" lub do ochrony żyjącego w wodach źródliska rzadkiego gatunku wypławka. Niektóre jednak gatunki zwierząt, a czasem także roślin, są po prostu efektowne i lubiane. Niewielkim wysiłkiem można wtedy wzbudzić zainteresowanie sprawą ich zachowania, a gdy kilkoma prostymi słowami uda się wyjaśnić, że zginą one bez naszej pomocy - także sprawą ich ochrony. A że w większości przypadków ochrona gatunków wymaga przede wszystkim ochrony ich biotopów, cały program ochrony mokradeł może być podłączony do nośnego społecznie hasła zachowania jednego, efektownego gatunku zwierzęcia lub rośliny.

W Niemczech w taki sposób funkcjonuje np. chroniący setki torfowisk program ochrony żurawia, sponsorowany zresztą przez linie lotnicze Lufthansa, których ten ptak jest godłem. W Polsce wiele udaje się zrobić pod hasłem zachowania siedlisk bociana białego, powszechnie lubianego w terenach wiejskich. W Bobolicach na Pomorzu, gdzie zachowały się najładniejsze chyba w Polsce łąki pełnikowe, działania na rzecz ochrony tych ekosystemów odbywają się pod hasłem ochrony pełnika, uznanego za "roślinny symbol gminy". Niemal każdy nadleśniczy w Polsce przejmie się potrzebą zachowania rosnących na łące w jego lesie storczyków. W Europie Zachodniej większość działań ochronnych i renaturyzacyjnych odbywa

się pod hasłem troski o populację jednego lub kilku gatunków "o europejskim znaczeniu" (np. derkacza lub wodniczki).

Takie gatunki, których ochrona zapewnia ochronę całych biotopów (bo jest to konieczny warunek, by była skuteczna) nazywa się w teorii ochrony przyrody gatunkami parasolowymi (umbrella species). Jeżeli tylko to możliwe, warto znaleźć taki gatunek dla przedsięwzięcia, które zamierzamy podjąć i zyskać w ten sposób chwytliwe społecznie hasło.

8.3.2. Wzbudzanie dumy

Jedną ze skuteczniejszych technik psychologicznych jest uświadomienie właścicielowi mokradła (a także każdemu kto choć w najdrobniejszej części czuje się właścicielem) niezwykłości i niepowtarzalności dobra, które posiada. Spośród argumentów przyrodniczych, najskuteczniejsze są te, które świadczą, że interesujący nas obiekt jest jedyny w swoim rodzaju. Praktyka zna np. przykłady nadleśniczych, którzy w ten sposób stali się najżarliwszymi propagatorami i obrońcami walorów „swojego mokradła".

8.3.3. Wciąganie do współpracy

Psychologia uczy, że nawet drobne własne zaangażowanie w pracę na rzecz jakiejś sprawy rodzi w ludziach przekonanie o słuszności tej sprawy. Włączenie nadleśnictwa lub gminy we wspólne przygotowywanie wniosku o dotację na działania z zakresu ochrony przyrody zazwyczaj owocuje szybkim rozwojem „proprzyrodniczych" postaw tych instytucji. Włączenie miejscowej ludności w proste prace na mokradle - np. zatrudnienie do koszenia łąki, zlecenie ustawienia tablicy - powoduje zaistnienie obiektu w ich świadomości, jest też szansa, że rezultaty własnoręcznie wykonanych prac będą szanowane, a w ogóle ochrona mokradła nie zyska opinii „fanaberii nawiedzonych ekologów".

Mechanizm ten działa także i w drugą stronę. Sympatię lokalnego społeczeństwa budzi np. wyremontowanie w ramach projektu ochrony wilgotnych łąk strychu miejscowego kościoła (miejsca lęgowego dla nietoperzy, które nad tymi łąkami żerują).

8.3.4. Wciąganie do świętowania

Więzi ludzkie budowane są także przez wspólne świętowanie. Nawet zwykłe ognisko z bigosem i kiełbaskami (no, może nie tylko...), na które zaprosimy ludzi z „kręgu zainteresowanych" pomaga przełamywać lody. Psychologia uczy: trudniej odmawia się współpracy komuś, z kim się jadło kiełbaski. Rozmaite „Dni Dzikich Bagien", „Święta Odlatujących Bocianów", „Wiosenne Spotkania z Łąką" to przykłady imprez, które pośrednio lub bezpośrednio służą naszemu celowi.

Podobnie organizacja imprez, festynów połączonych ze sprzedażą lokalnych produktów pochodzących z ekologicznych gospodarstw czy przedsiębiorstw na stałe wpisała się w tradycję krajów Europy Zachodniej i powoli staje się elementem lokalnych atrakcji w naszym kraju.

Skuteczne jest także, gdy hasło ochrony interesującego nas elementu przyrody stanie się składnikiem świąt miejscowej społeczności, np. padnie z ambony podczas niedzielnego kazania. Wielu wiejskich księży chętnie przychyli się do takiej prośby, gdy tylko ich samych przekonamy do sensu naszych działań.

8.3.5. Wskazywanie przyszłych zysków

Duma z posiadania czegoś wyjątkowego nie zawsze zrekompensuje korzyści materialne. Dlatego w zamian za rezygnację z szybkich zysków musimy przedstawić gotowe rozwiązanie, a przynajmniej kilka możliwości takich rozwiązań, które chociażby w dłuższej perspektywie czasowej przyniosą nie mniejsze zyski, bez szkody dla interesującego nas miejsca. Obecnie jesteśmy w znacznie lepszej sytuacji niż kilka lat wstecz, gdyż nie musimy posiłkować się istniejącymi rozwiązaniami, zapożyczonymi z odległych stron Europy i świata. Liczne przykłady wykorzystania walorów przyrodniczych i zamiany ich na korzyści materialne bez szkody dla środowiska znajdziemy już w naszym kraju.

Coraz popularniejszą ostatnio możliwością zarobku na naturalnych terenach bagiennych stała się turystyka, zarówno powszechna, jak i specjalistyczna.

Uczestnicy powszechnych form turystyki w coraz większym zakresie poszukują "naturalnych krajobrazów", postrzegając jako atrakcyjne między innymi: kwietne łąki, tereny tętniące widocznym życiem przyrody, np. gwarem ptactwa wodno-błotnego, tereny z tradycyjnymi formami gospodarowania, tereny dzikie.

Coraz dynamiczniej rozwija się także przyrodnicza turystyka specjalistyczna, której uczestnicy poszukują okazji do obserwacji przyrodniczych, często będąc do nich bardzo dobrze przygotowani. Najpopularniejsze są obserwacje ptaków, np. coraz bardziej znany ruch "bird-watching", istnieją jednak grupy osób poszukujących możliwości zobaczenia np. atrakcji botanicznych lub entomologicznych.

Organizacja turystyki przyrodniczej jest niekiedy głównym źródłem dochodu wielu osób. Doświadczenia oraz obserwowane tendencje wskazują, że jeżeli sytuacja ta będzie się zmieniać, to tylko na korzyść. Ochrona atrakcji przyrodniczych wydaje się więc w tym świetle koniecznością. Tym argumentem powinniśmy posługiwać się zarówno w stosunku do prywatnych właścicieli, jak i osób reprezentujących różne instytucje mające wpływ na ochronę przyrody.

Szczególnie dotyczy to administracji lokalnej, która ma ogromny wpływ na decyzje związane z zagospodarowywaniem terenów. Obecnie większość gmin posługuje się hasłem ekorozwoju, eko- czy agroturystyki. Jest to być może jedna z największych szans ochrony cennych przyrodniczo terenów. Niekiedy trudno jest przekonać władze lokalne, że powoływanie różnych form ochrony sprzyja, a nie hamuje rozwój gospodarczy regionu. Wskazują na to chociażby doświadczenia pochodzące z Białowieskiego i Tatrzańskiego Parku Narodowego. Ale są też pozytywne przykłady. Do nich należy Park Narodowy Ujście Warty. Tutaj społeczności lokalne były jednym z głównych inicjatorów powołania Parku! Być może zdecydowało o tym włączenie od samego początku w proces tworzenia Parku samorządów i wszystkich potencjalnie zainteresowanych instytucji. Nie bez znaczenia też pozostaje fakt dużego zainteresowania tym terenem przyrodników. Powołanie w pierwszej kolejności parku krajobrazowego oraz podejmowane próby jego zagospodarowania turystycznego i edukacyjnego sprzyjały kształtowaniu pozytywnych postaw wśród lokalnej społeczności.

W przypadku organizacji społecznych zainteresowanych ochroną mokradeł, niejednokrotnie ich bezpośrednia pomoc oraz zaangażowanie w zdobywaniu środków na cele rozwoju i promocji turystyki bazującej na wartościach przyrodniczych będzie nieunikniona. Nawet posiadające odpowiednie zaplecze kadrowe urzędy często potrzebują takiego wsparcia. Jednak przede wszystkim naszej pomocy potrzebować będą prywatni właściciele.

Inne możliwości przyszłych zysków z półnaturalnych mokradeł to rozwój ekstensywnych, ekologicznych form rolnictwa. Jak pokazano wyżej, ekstensywne koszenie i wypas to jedne z ważniejszych metod ochrony mokradeł, a przy tym dostarczające produktu gospodarczego.

8.3.6. Promocja ekoproduktów lokalnych

Nie ulega wątpliwości, że w Polsce istnieje i rozwija się rynek zbytu na „ekologiczne" produkty rolnicze. Znacznie szerszy jest taki rynek w Europie Zachodniej. Wyraźne są też tendencje jego rozwoju. W tej sytuacji produkty gospodarcze uzyskiwane w wyniku działań godzących gospodarkę rolną i ochronę przyrody mogą już dziś, a w jeszcze większym zakresie w przyszłości, przynieść niemały dochód. Dotyczyć to może np. mleka i mięsa pozyskanego w wyniku "ekologicznej" hodowli bydła, a także ich przetworów - wędlin, serów itp. Wymaga to jednak odpowiedniej promocji.

Promocja może mieć charakter lokalny, ale będzie znacznie lepiej, jeżeli obejmie jak największy obszar. Charakter takiej promocji może być bardzo różny. Od zwyczajnej reklamy do przyznawania np. certyfikatu przedsiębiorcy, właściciela, gospodarstwa chroniącego przyrodę, mokradła. Praktyki te stosuje się od wielu lat np. wśród producentów żywności (Stowarzyszenie Ekoland certyfikujące ekologiczne gospodarstwa rolne).

Z wielu względów trudno jest promować pojedyncze gospodarstwa lub pojedynczych przedsiębiorców. O wiele łatwiej jest zaistnieć na rynku instytucjom zrzeszającym większe grono zainteresowanych podmiotów. Środki wyodrębnione na promocję posiadają urzędy wszystkich szczebli administracyjnych od gminy po województwo. Warto więc przygotować specjalną ofertę i dołączyć ją do materiałów promocyjnych gminy czy powiatu. Organizacje społeczne mogą być w tej dziedzinie dobrym łącznikiem pomiędzy indywidualnymi osobami a administracją.

Dodatkową premią dla producentów „lokalnych ekoproduktów" może być turystyczna atrakcyjność stosowanej przez nich formy gospodarowania. Specyficzna forma turystyki - agroturystyka - polega właśnie na pobycie w gospodarstwie rolnym i uczestniczeniu w jego życiu i pracy, co wiąże się w możliwością sprzedaży noclegów w gospodarstwie i pochodzących z niego produktów.

8.3.7. Bezpośrednie bodźce ekonomiczne

Potrzeby związane z ochroną przyrody niekoniecznie muszą oznaczać rezygnację z dotychczasowych sposobów gospodarowania - storczykowa łąka, skoro koszona była przez dziesiątki, a nawet setki lat, powinna być koszona w dalszym ciągu. Zachęcając rolnika do tradycyjnego, często nieopłacalnego sposobu użytkowania musimy zaproponować rozwiązania, które będą generowały przynajmniej minimalne zyski. Jeżeli uda nam się zdobyć fundusze rekompensujące straty, to powinniśmy wykorzystać je tak, aby wystarczyły na co najmniej kilkanaście lat.

W Unii Europejskiej powszechnym rozwiązaniem są tzw. fundusze rolno-środowiskowe, czyli systemy dopłat za gospodarowanie w ściśle określony, korzystny dla przyrody sposób. Rozwiązania te są stosowane w formie kontraktów zawieranych z rolnikami na określony czas. W Polsce planowane jest - na razie pilotażowo w czterech wybranych regionach

w kraju - uruchomienie analogicznych rozwiązań, finansowanych z przedakcesyjnego funduszu Sapard (zob. rozdz. 10.2).

Jednak nawet fundusze o "jednorazowym" charakterze mogą być wykorzystane na zbudowanie rozwiązań generujących opłacalność działań służących mokradłom. Zakupienie pieca na biomasę dla instytucji, która będzie kupować od rolnika zebrane siano, może sprawić, że koszenie łąk stanie się opłacalne. Zakupienie stada krów może uczynić opłacalnym model gospodarowania, polegający na stosowaniu ekstensywnego wypasu. Poszukiwanie i upowszechnianie takich rozwiązań jest chyba najlepszym i najskuteczniejszym sposobem na ochronę przyrody, w tym szczególnie terenów podmokłych. Wymaga to wiedzy z zakresu nie tylko przyrody, ale i ekonomii oraz umiejętności przygotowania tzw. biznesplanu.

8.3.8. Bezpośrednia edukacja

Na edukację całego społeczeństwa nie wystarczy nam ani sił ani środków. Dlatego też nasze działania powinniśmy ograniczyć tylko do pewnej grupy osób: tych, które obecnie mogą przyjść nam z pomocą, i tych, którzy w przyszłości będą nas wspierać i realizować to, co rozpoczęliśmy. Dotychczasowe obserwacje i zdobyte doświadczenie zawężają dość znacznie grupę adresatów naszego przesłania ochrony przyrody, a w szczególności ochrony terenów podmokłych.

Będą to więc ludzie zajmujący się ochroną przyrody bezpośrednio - pracownicy i służby ochrony przyrody, pracownicy parków krajobrazowych i narodowych, ośrodki edukacji ekologicznej itp., lub pośrednio - np. pracownicy Administracji Lasów Państwowych, osoby odpowiedzialne za ochronę środowiska w urzędach administracji lokalnej, nauczyciele biologii, przyrody, ekologii, geografii, a nawet (jak się okazuje) chemii. Zarówno jedni, jak i drudzy nie wymagają edukacji od podstaw, a ich świadomość potrzeby ochrony otaczającej nas przyrody, na pewno została już w przeszłości zaszczepiona, niekiedy wymaga tylko przypomnienia.

8.3.9. Oddziaływanie przez dzieci

Najbardziej popularnym i najłatwiejszym, jednocześnie trafiającym do najszerszej grupy osób, sposobem przekazywania wiedzy jest prowadzenie zajęć w szkołach.

Będąc nauczycielem geografii, biologii czy przyrody albo prowadząc tzw. ekologiczną ścieżkę edukacyjną, na pewno znajdziemy czas "na mokradła". Aby skompletować odpowiednie materiały, wystarczy tylko odrobina chęci. Nawet treść niniejszego poradnika do realizacji tego celu jest zupełnie wystarczająca.

Istnieje kilka interesujących publikacji związanych z edukacją ekologiczną, a poruszających zagadnienia ochrony wód. Jako polecane przez nauczycieli wymienić można:

- „Pakiet edukacyjny WODA" - wydany przez Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Krakowie;
- „Którędy po Ziemi? Jak kształcić zgodnie z ideą rozwoju zrównoważonego" - publikacja Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska;
- Wykorzystanie odpowiedniego zaplecza technicznego (komputer!) pozwoli nam zaprezentować posiadaną wiedzę w sposób atrakcyjny

- Godnymi polecenia wydawnictwami multimedialnymi, poruszającymi wiele kwestii dotyczących mokradeł są następujące pozycje:
- „Niezbędnik przyrodnika" - wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników;
- „Eutrofizacja wód śródlądowych" - wydana przez Zakład Dydaktyczny Chemii, Wydział Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu;
- „Elektroniczny Atlas Środowiska Polski" - opublikowany przez Centrum Informacji o Środowisku UNEP/GRID - Warszawa.

Wiele programów należy do to tzw. interaktywnych, gdzie uczeń samodzielnie wykonuje pewne czynności i pracując z komputerem zostaje włączony bezpośrednio w proces edukacji. Programy edukacyjne posiadają często wiele gier i zabaw niewątpliwie podnoszących atrakcyjność zajęć.

Osobną kwestią pozostaje związany z posiadaniem komputera dostęp do Internetu. Dla wielu szkół jest on praktycznie nieograniczony i darmowy. Internet to olbrzymia kopalnia wiedzy, którą oczywiście można i należy w bardzo łatwy sposób wykorzystać. Przeglądając strony internetowe, chociażby organizacji ekologicznych, znajdziemy wiele informacji, które wykorzystamy do prowadzonych zajęć (na początek proponujemy adres: www.lkp.org.pl). Dlaczego więc nie wykorzystywać nowych rozwiązań technicznych? Nawet jeśli chcemy, i tak od nich nie uciekniemy!

Kształtowanie świadomości ekologicznej znalazło już odzwierciedlenie w programach dydaktycznych dla najmłodszych klas szkoły podstawowej. Właściwie nie ma żadnych przeszkód, aby na zajęciach lekcyjnych w ramach przedmiotu przyroda przekazywać treści związane z ochroną mokradeł. W niektórych krajach istnieje wiele pakietów edukacyjnych związanych z ochroną torfowisk. Są to gotowe materiały do prowadzenia zajęć lekcyjnych. Jako przykład można wymienić przygotowany przez irlandzką organizację pozarządową IPCC (Irish Peatland Conservation Council) pakiet pod tytułem "Bogs in the Classroom" (Torfowiska w klasie). Okazuje się, że treści dotyczące ochrony torfowisk można przekazywać na wiele sposobów i wcale nie musi się to odbywać na tzw. przedmiotach przyrodniczych. Z uwagi na wyjątkowość torfowisk - szczególnie tych w Irlandii czy Szkocji - wiedzę o nich można powiązać z zajęciami prowadzonymi w ramach historii czy sztuki. Jest to możliwe m.in. dzięki niezwykle interesującym odkryciom archeologicznym, jakie miały miejsce w złożach torfu, zwłaszcza w Irlandii i Szkocji.

Co mogą mieć wspólnego torfowiska ze sztuką? Dla przeciętnego mieszkańca ze Środkowej Europy rzeczywiście niewiele. Jednak kiedy uświadomimy sobie, że malownicze i niepowtarzalne szkockie wrzosowiska, rozciągające się na olbrzymich obszarach, to tak naprawdę torfowiska (kołdrowe), a specyficzna i jedyna w swoim rodzaju zieleń Irlandii pochodzi od torfowców (mszaków porastających torfowiska), nie mamy wątpliwości co do oczywistego związku pomiędzy sztuką, szczególnie malarstwem, a torfowiskami. W ostatnich latach niezwykły krajobraz torfowisk szkockich i irlandzkich stanowił scenerię cieszących się dużą oglądalnością filmów np. "Brave Heart" czy "Rob Roy".

Wiedzę na temat torfowisk przekazuje się w Irlandii jeszcze w inny, dość prosty sposób - nauczając języka angielskiego. Dlaczego nie pomyśleć o tym w Polsce?

Propagowania idei ochrony mokradeł nie należy zrzucać wyłącznie na barki nauczycieli. Istnieje jeszcze wiele innych instytucji, które mogą i powinny realizować to zadanie. W ostatnich latach powstało wiele ośrodków prowadzących edukację ekologiczną. Zajmuje się nią m.in. Administracja Lasów Państwowych (specjalne ośrodki edukacyjne przy Leśnych Kompleksach Promocyjnych), ośrodki i pracownie przy siedzibach parków narodowych, krajobrazowych czy ośrodki prowadzone przez organizacje społeczne. Często posiadają one wysokiej klasy sprzęt techniczny, który odpowiednio wykorzystany daje ogromne możliwości. Niejednokrotnie instytucje te otrzymują dotacje na publikowanie materiałów propagandowych i folderów związanych z ochroną przyrody. Duża część poświęcona jest mokradłom. Odpowiednia współpraca tych środowisk ze szkołami może przynieść olbrzymie korzyści w podnoszeniu świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Kształtowanie świadomości ekologicznej, zwłaszcza u młodzieży, nie powinno ograniczać się wyłącznie do przekazywania informacji, gdyż bardziej skuteczna jest edukacja poprzez działania praktyczne. Czy szkoły i inne instytucje zajmujące się szeroko pojętą edukacją przyrodniczą są przygotowane do podejmowania praktycznych działań na rzecz ochrony mokradeł? Z pewnością tak, w ramach różnych przedmiotów nawet tylko pośrednio związanych z zagadnieniami przyrodniczymi. Szczególne pole do popisu mogą tu mieć nauczyciele prowadzący tzw. ekologiczną ścieżkę międzyprzedmiotową oraz zajęcia pozalekcyjne - kółka biologiczne czy przyrodnicze. Oczywiście nie chodzi o prowadzenie badań, przygotowywanie wniosków do odpowiednich władz itp. Na czym więc polega ochrona mokradeł przez młodzież szkolną? Bardzo dobrze ilustruje to przykład projektów realizowanych przez organizacje społeczne. Lubuski Klub Przyrodników w latach 1999-2000 prowadził projekt pt. "Ostoje przyrody - ochrona bioróżnorodności na szczeblu lokalnym", natomiast PTOP "Salamandra" realizowało projekt pt. "Szkolne ostoje przyrody". Ich głównym założeniem było zachęcenie szkół, by w ramach prowadzonych zajęć opiekowały się jakimś fragmentem terenu interesującym z punktu widzenia ochrony przyrody. Opieka polega na różnych działaniach: od przeprowadzania akcji sprzątania, po regularne obserwacje czy nawet pomiary (pojęcie pH na lekcji chemii można tłumaczyć wykorzystując próbki wody zebrane w interesującym nas obiekcie, np. jeziorze czy rzece, a lekcje przyrody i biologii w terenie można prowadzić w tzw. szkolnej ostoi). Pozornie nic nie znacząca, nieformalna ochrona jakiegoś miejsca, które w świadomości lokalnej społeczności uczniów, ich rodziców i nauczycieli z różnych względów stanowi ważny i interesujący element najbliższego otoczenia - bywa ochroną najlepszą! Więzi emocjonalne powstałe w dzieciństwie i młodości są bardzo trwałe. Nawet niewielka grupa osób utożsamiająca się z jakimś miejscem stanowi najlepszą i najskuteczniejszą formę jego ochrony. Już sam fakt częstego odwiedzania tzw. ostoi gwarantuje jej doskonałą ochronę.

Możliwości ochrony mokradeł za pośrednictwem szkół wydają się naprawdę ogromne. Jesteśmy przekonani, że treść poradnika pozwoli podjąć i zrealizować to wyzwanie nie tylko nauczycielom, ale wielu innym osobom zajmującym się edukacją młodszej części naszego społeczeństwa.

WARTO PRZECZYTAĆ!

Jermaczek A. Stańsko R. 1998. Ostoje przyrody - ochrona bioróżnorodności na szczeblu lokalnym. Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin

8.4. Wybrane zagadnienia udostępnienia mokradeł

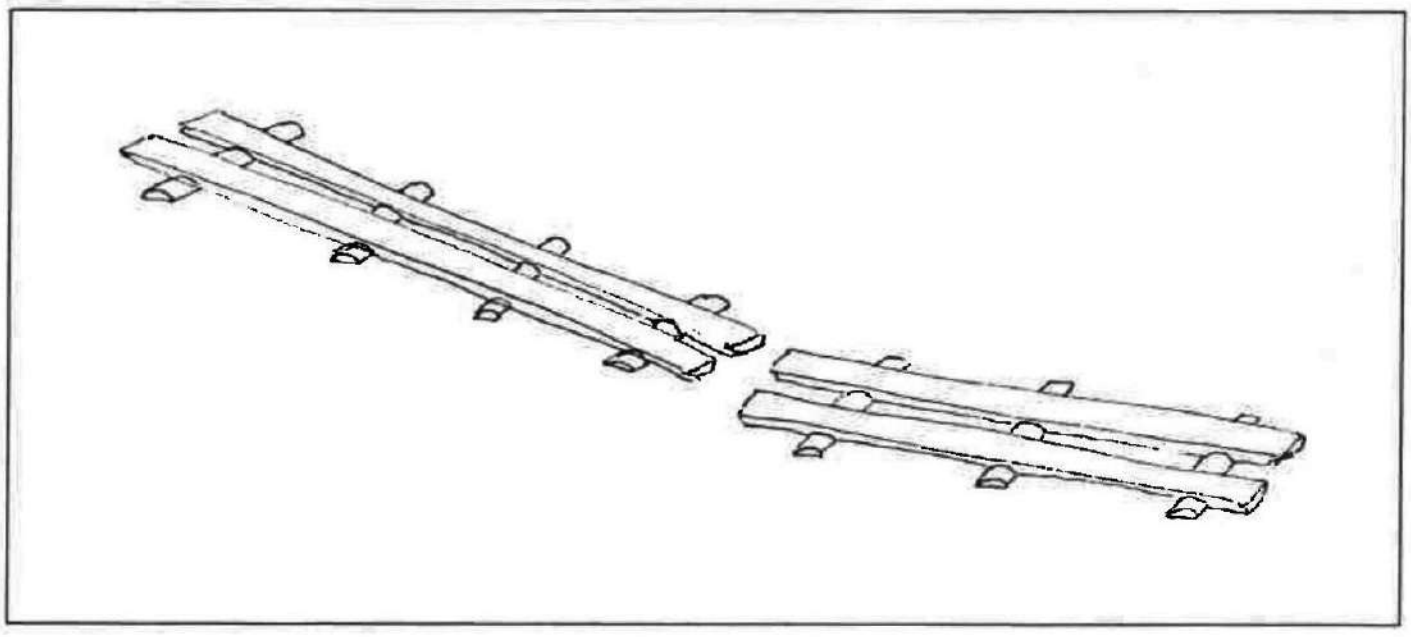
Wykorzystanie mokradeł jako atrakcji turystycznej, bądź prowadzenie dotyczących ich przedsięwzięć dydaktycznych, wymaga niekiedy uprzystępnienia wybranych ekosystemów mokradłowych. Tymczasem, ze względu na ich wodny lub ziemnowodny charakter mogą one nie być łatwo dostępne bez odpowiedniego przygotowania.

Podstawową zasadą, jakiej należy przestrzegać jest oczywiście udostępnianie i publiczne prezentowanie mokradeł tylko w takim zakresie, w jakim jest to możliwe bez szkody dla ich przyrody. Wskazówki na ten temat zawarto w rozdziale 6.

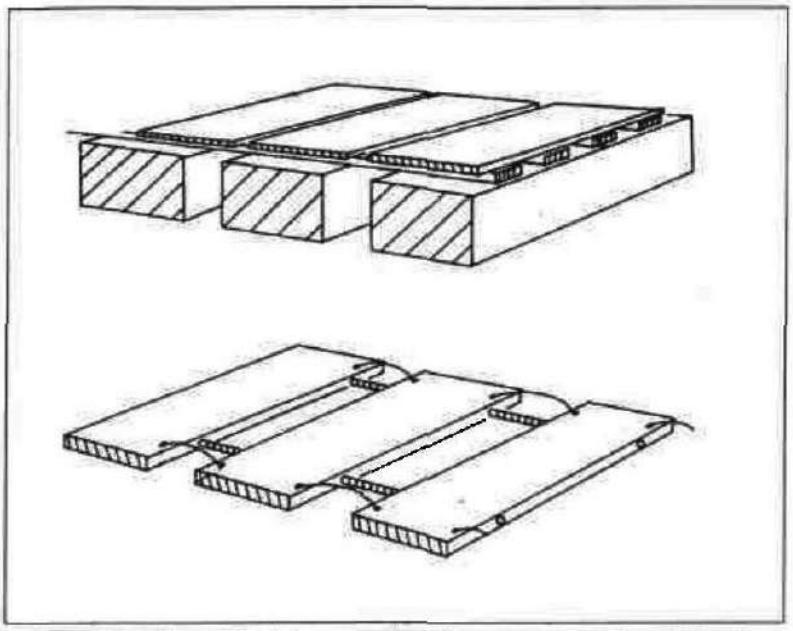
Udostępnienie powierzchni torfowiska lub wnętrza lasu bagiennego realizowane jest zazwyczaj przy pomocy kładek i pomostów różnego typu. Do najprostszych i najtrwalszych należą drewniane kładki leżące na powierzchni torfowiska. Kładki na bagnach stosowane są powszechnie na szlakach turystycznych w Finlandii i w Szkocji, a także w niektórych obiektach w Polsce: w Poleskim i Biebrzańskim Parku Narodowym oraz na torfowisku k. Zieleńca w Górach Bystrzyckich. W Szkocji stosuje się również ścieżki o nawierzchni uformowanej ze zrębków drewnianych nasypanych na geowłókninę położoną na powierzchni torfowiska, to rozwiązanie może mieć jednak zastosowanie tylko w mniej uwilgotnionych ekosystemach i silniej niż kładki zaburza charakter torfowiska.

Dobry pogląd o charakterze ekosystemu torfowiskowego dają wieże widokowe, umożliwiające spojrzenie na torfowisko z pewnej wysokości. Wieża taka stoi np. na torfowisku k. Zieleńca w Sudetach. Konstrukcja tych urządzeń jest analogiczna do omówionych dalej wież i czatowni do obserwacji ptaków.

W przypadku ekosystemów przynajmniej okresowo silniej uwilgotnionych, z wodą występującą na powierzchni, konieczna jest budowa drewnianych pomostów opartych na palach.



Ryc. 8.1. Wzór kładki na torfowisku powszechnie stosowanej w Finlandii.

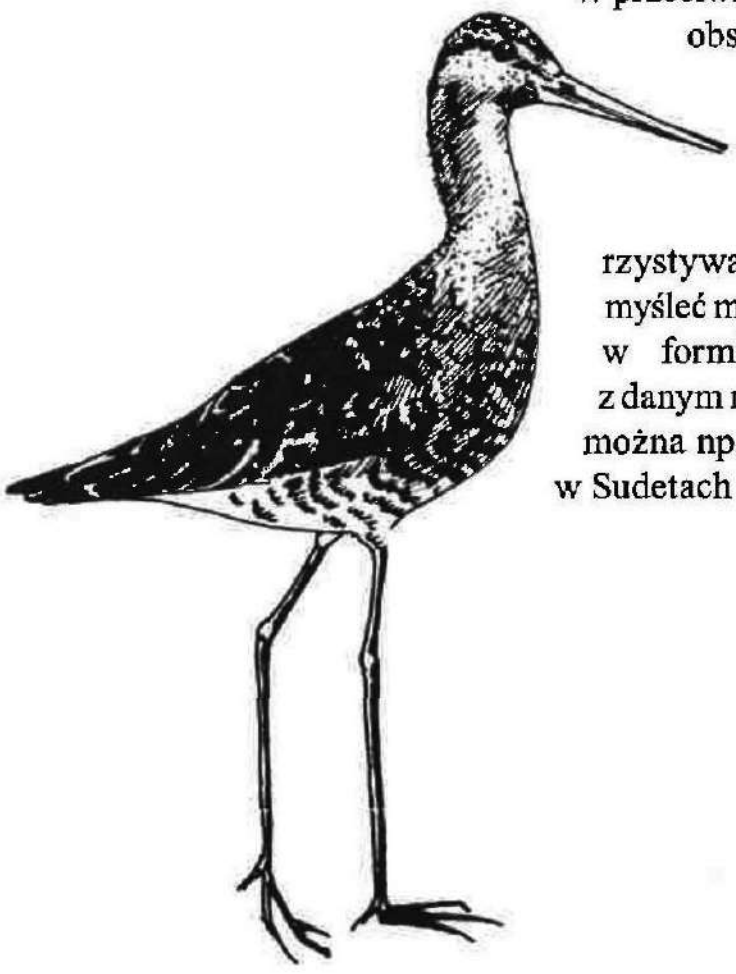


Ryc.8.2. Wzory kładek na torfowisku stosowanych w Szkocji. Wg Brooksa i Stonemana 1997

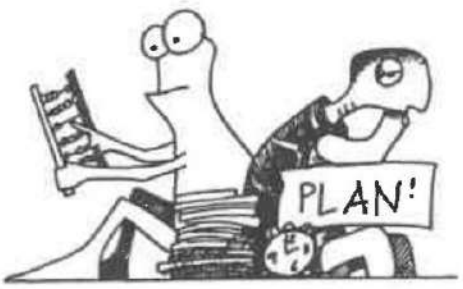
Kładek przecinających ekosystemy mokradłowe nie można zastąpić tańszymi i prostszymi do wykonania groblami. Tylko kładka zapewnia bowiem obraz niezniekształconej powierzchni mokradła tuż przy ścieżce.

Prezentacja ekosystemów wodnych wymaga z reguły pomostu, umożliwiającego przejście przez pas szuwarów i wygląd na taflę wody. Pomosty takie mogą być wykonywane jako oparte na palach lub pływakach: to drugie rozwiązanie jest lepsze w przypadku akwenów o zmiennym poziomie wody. "Wejrzenie w głąb" jeziora umożliwia zwykły filtr polaryzacyjny. Polaryzacyjna tafla z tworzywa sztucznego zamontowana w statywie na końcu pomostu, to rozwiązanie stosowane już w wielu miejscach w Europie Zachodniej, lecz w warunkach Polski wciąż zbyt mało odporne na kradzież lub zniszczenie.

W miejscach stanowiących ostoje ptaków wodno-błotnych powszechne jest wznoszenie wież i czatowni obserwacyjnych. Konstrukcja ich może być dowolna, powinna jednak zapewniać - oprócz dobrej widoczności - także ukrycie obserwatora przed wzrokiem ptaka. W przeciwnym razie urządzenia te służyć będą płoszeniu, a nie obserwacjom ornitofauny. Ukryte powinno być także dojście do takiej czatowni. Wiele przykładów wież do obserwacji ptaków zobaczyć można zarówno w Polsce, jak i w krajach ościennych.



W przypadku wybranych, regularnie wykorzystywanych w celach dydaktycznych mokradeł, pomyśleć można o organizacji ścieżki poznawczej, prezentującej w formie kilku przystanków zagadnienia związane z danym mokradłem. Dobre przykłady takich ścieżek znaleźć można np. w Poleskim Parku Narodowym, w dolinie Izery w Sudetach i w okolicy Rekowa pod Bytowem na Pomorzu.



9. PROCEDURA ANALIZY, DIAGNOZY I PLANOWANIA SKUTECZNEJ OCHRONY MOKRADŁA - KROK PO KROKU

9.1. Przegląd zasobów mokradeł

Podejmowanie jakichkolwiek działań na terenach podmokłych powinno być poprzedzone przynajmniej rozpoznaniem rodzaju i stanu zachowania występujących w naszym regionie mokradeł, a w wielu przypadkach waloryzacją przyrodniczą. Wynika to nie tyle ze specyfiki mokradeł, co z prostej i logicznej zasady, która mówi, że aby wiedzieć jak chronić, musisz wiedzieć co chcesz chronisz.

Część wiedzy o tym, jakie w ogóle są mokradła w naszej okolicy, zapewne już posiadamy, w mniej lub bardziej intuicyjnej formie, choćby z lektury mapy lub z codziennego doświadczenia. Resztę trzeba uzyskać, wykonując przegląd terenowy - lokalną inwentaryzację mokradeł.

Praca ta wbrew pozorom ma sens również wtedy, gdy nie jesteśmy wybitnymi specjalistami w zakresie flory, fauny i ekologii jednocześnie. Nawet wyszukanie kilku charakterystycznych, łatwo rozpoznawalnych gatunków roślin i zwierząt, a także określenie typu mokradła (rozdz. 2.2), jego roślinności (rozdz. 2.3) oraz symptomów procesów degeneracyjnych (rozdz. 5) pozwala zazwyczaj na w miarę skuteczne wnioskowanie o walorach obiektu.

Oczywiście odróżnienie rzeki od jeziora nie sprawia trudności, ale rozróżnianie poszczególnych rodzajów jezior nie będzie łatwe. Najtrudniejszymi do rozpoznania ekosystemami będą prawdopodobnie torfowiska. Umiejętność rozróżniania poszczególnych mokradeł to dobry, ale tylko wstępny test naszych kwalifikacji w zakresie czynnej ochrony. Jeżeli np. nie potrafimy jednoznacznie ustalić czy dany obiekt jest torfowiskiem fluwiogenicznym czy soligenicznym lub czy fragment lasu olszowego jest łęgiem czy olsem, powinniśmy zrezygnować z jakichkolwiek działań praktycznych. Zasięgnięcie opinii specjalisty jest wtedy nieuniknione, bez względu na to czy chcielibyśmy zbudować zastawkę, zbiornik retencyjny, czy prowadzić regularnie koszenie.

Wykonując lokalną inwentaryzację mokradeł warto pamiętać o kilku wskazówkach:

- Pracę w terenie warto poprzedzić analizą dwóch źródeł kartograficznych: mapy topograficznej 1:10 000 (zazwyczaj doskonale są na niej zobrazowane wszystkie mokradła z wyjątkiem niektórych w lasach) oraz map leśnych - tzw. mapy gospodarczej 1:10 000 lub gospodarczo-przeglądowej 1:25 000 (są na nich wyróżnione wszystkie niezalesione bagna w lasach). Rzut oka na kolorową mapę typów siedliskowych lasu (jest

w każdym nadleśnictwie) wskaże siedliska bagiennych i wilgotnych borów i lasów, olsów i lasów łęgowych (por. jednak rozdz. 2.4).

- Inwentaryzacja złóż torfowych została już w Polsce wykonana i istnieją zebrane w jej wyniku materiały. Mają one charakter uproszczonego rozpoznania zasobów surowcowych torfu, nie mówią więc wiele o aktualnym stanie torfowiska. Mimo wszystko są bardzo pomocne. Materiały te mają postać kartograficzno-tabelarycznych opracowań w różnej skali (od 1:10000 do 1:100000). Problemem jest jednak dostęp do nich. W zależności od województwa materiały są przechowywane w różnych instytucjach (np. Wydział Geologii Urzędu Wojewódzkiego, Zarząd Melioracji i Użytków Zielonych itp.). Kompletną kopię posiada także Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach. Instytucje dysponujące dokumentacją torfowisk często jednak udostępniają ją niechętnie, wymagając skomplikowanej procedury biurokratycznej lub opłat za udostępnienie, mimo że opracowanie to zostało wykonane ze środków publicznych.
- Doskonały obraz mokradeł dają zdjęcia lotnicze, np. stykowe odbitki tzw. zdjęć PHARE z lat 90. Ich zakup dla terenu przeciętnej gminy czy nadleśnictwa to wydatek kilku tysięcy złotych (szczegóły w rozdz. 4), może jednak się opłacić, bo są one przydatne nie tylko przy wyszukiwaniu i ocenie mokradeł.
- Dane do inwentaryzacji mokradeł powinny się znaleźć w inwentaryzacji przyrodniczej gminy (np. stanowiska chronionych roślin mokradłowych) - jeżeli oczywiście została wykonana. Teoretycznie dane takie (dla terenów leśnych) powinny być także zestawione w tzw. Programie Ochrony Przyrody, będącym częścią planu urządzania lasu. Rzadko jednak ten postulat bywa spełniony.
- Nic nie zastąpi jednak terenowej wizji lokalnej każdego mokradła. By móc ocenić jego pełną wartość, nie wystarczy niestety „rzut oka" z brzegu. W przypadku większości bagien obraz roślinności znajdującej się w ich środkowej części jest odmienny od tego, jaki widać z suchego gruntu. Również w przypadku jezior wypłynięcie na taflę wody, choćby w celu przejrzenia roślinności podwodnej, zazwyczaj decyduje o wiarygodności naszego poglądu na obiekt.

Oczywiście wyniki naszego „przeglądu" mokradeł powinniśmy zapisać w prostym schemacie, np. takim, jaki przedstawiamy poniżej.

Przykład najprostszego schematu opisu ekosystemów mokradłowych w lasach, stosowanego przez Lubuski Klub Przyrodników przy wykonywaniu Programów Ochrony Przyrody Nadleśnictw.

Drzewostany na siedliskach torfowych (gleby torfowe i torfowo-murszowe), bagiennych (Bb, BMb, LMb, Ol) i łęgowych (OlJ, LŁ)		
Wydzielenie	**Stosunki wodne**	**Roślinność**
Oddział i pododdział	*Krótki opis słowny. Zwrócić uwagę na okresową lub stałą obecność wody przy lub na powierzchni terenu, lustro wody w zagłębieniach lub rowach melioracyjnych, ewentualne procesy murszenia torfu na powierzchni*	*Krótki opis słowny. Zwrócić uwagę na ewentualną obecność kobierca torfowców, bagna i borówki bagiennej, kępową lub wyrównaną strukturę dna lasu, obecność roślin łąkowych, porzeczek, masową obecność pokrzywy. Podać ewentualne cenne gatunki roślin typowe dla siedlisk bagiennych (porzeczki, bagno, borówka bagienna)*

Bagna nieleśne		
Wydzielenie	**Stosunki wodne**	**Roślinność**
Oddział i poddział	*Krótki opis słowny. Zwrócić uwagę na okresową lub stałą obecność wody przy lub na powierzchni terenu, lustro wody w zagłębieniach lub rowach melioracyjnych, ewentualne procesy murszenia torfu na powierzchni*	*Krótki opis słowny. Zwrócić uwagę na ewentualną obecność kobierca torfowców, kępowych lub łanowych turzyc, kobierca mchów pod turzycami, bagna i borówki bagiennej, łozy, masową obecność trzęślicy, situ rozpierzchłego. Podać ewentualne cenne gatunki roślin typowe dla siedlisk bagiennych (rosiczka, modrzewnica, przygiełka, bagnica, storczyki, kłoć, bagno, borówka bagienna)*

Przykład zapisu inwentaryzacji, oceny i programu ochrony mokradeł - operat ochrony łąk i torfowisk w Planie Ochrony Drawieńskiego Parku Narodowego (M. i J. Herbichowie)

Wydzielenie, adres ptanistyczny	Opis	Cenne gatunki	Obecny kierunek zmian	Rodzaj ochrony	Zabiegi
100d Bg	śródleśne zabagnienie	lęgowisko żurawia	nieokreślony	bierna	
102g	torfowisko przejściowe	rosiczka okrągłolistna	równowaga dynamiczna	bierna	
102f Bg	zabagnienie	-	brak	bierna	
10i	zdegradowana łąka	bogata i różnorodna fauna motyli i ważek	wkracza olcha i trzcina	czynna	kosić mechanicznie co 4 lata, usuwać nalot drzew
110c	niekoszona łąka		regeneracja szuwaru	bierna	
121bx	mozaika łąk i ziołorośli	nasięźrzał, storczyk szerokolistny	rozwój ziołorośli i lasu	czynna	kosić lekką kosiarką lub ręcznie co 2 lata
126c	zdegradowane pastwisko w zagłębieniu		inwazja nitrofitów	czynna	zablokować odpływ z zagłębienia

Już na etapie wstępnego przeglądu mokradeł warto spróbować rozpoznać, co dzieje się z danym mokradłem, zinterpretować zachodzące procesy i ocenić, jakich ewentualnych działań ochronnych mogą one wymagać. Przykład pokaże poniższa tabela.

Niezbędnym uzupełnieniem inwentaryzacji mokradeł jest próba ich waloryzacji. Nie ma gotowego przepisu, jak porównywać ze sobą wartość poszczególnych obiektów przyrodniczych, intuicyjnie jesteśmy jednak świadomi, że niektóre z nich są „cenniejsze", a niektóre „mniej cenne". Kolejnym etapem ochrony naszych mokradeł powinna być próba ich zwaloryzowania i wskazania tych najważniejszych.

Ułatwieniem w określeniu wartości obiektu są akty prawne, rozporządzenia wykonawcze (por. rozdz. 7) i opracowania nie mające rangi prawnej, zestawiające i wyliczające elementy przyrodnicze uznawane za cenne, interesujące i ginące. Istnieją takie zestawienia dotyczą-

ce gatunków, typów biotopów i ekosystemów. Są to urzędowe rozporządzenia o ochronie gatunkowej, ochronie biotopów, ochronie miejsc rozrodu i stałego przebywania rzadkich gatunków zwierząt, jak też międzynarodowe, krajowe i regionalne Czerwone Listy gatunków, zbiorowisk roślinnych itp. W świetle tych danych należy przeanalizować materiał pochodzący z inwentaryzacji (np. listy gatunków, zbiorowisk roślinnych, siedlisk mokradłowych) i wyodrębnić najcenniejsze elementy.

Pełna waloryzacja przyrodnicza powinna uwzględniać także inne funkcje analizowanych obiektów. Ważna jest ich rola ekologiczna, np. jako miejsce lęgowe, baza pokarmowa, schronienie, korytarz ekologiczny, jak też rola sozologiczna: jako filtr zanieczyszczeń, zbiornik czystej wody itp. Prawie zawsze wielką wagę dla ochrony będą miały funkcje związane z człowiekiem: estetyczna, historyczna, rekreacyjna, dydaktyczna i naukowa. Do oceny sumarycznej można sporządzić matrycę, która zawierać będzie punktację poszczególnych biochor czy ekotopów, obejmującą wszystkie cechy pozytywne i negatywne. Możliwe jest wówczas pogrupowanie ekotopów, np. na najcenniejsze, średnio cenne, obojętne przyrodniczo bądź stanowiące zagrożenie. Jest to tzw. waloryzacja jakościowa. Tylko pozornie jest to jednak obiektywizacja postępowania, subiektywny pozostaje bowiem dobór analizowanych czynników i ich względna ranga.

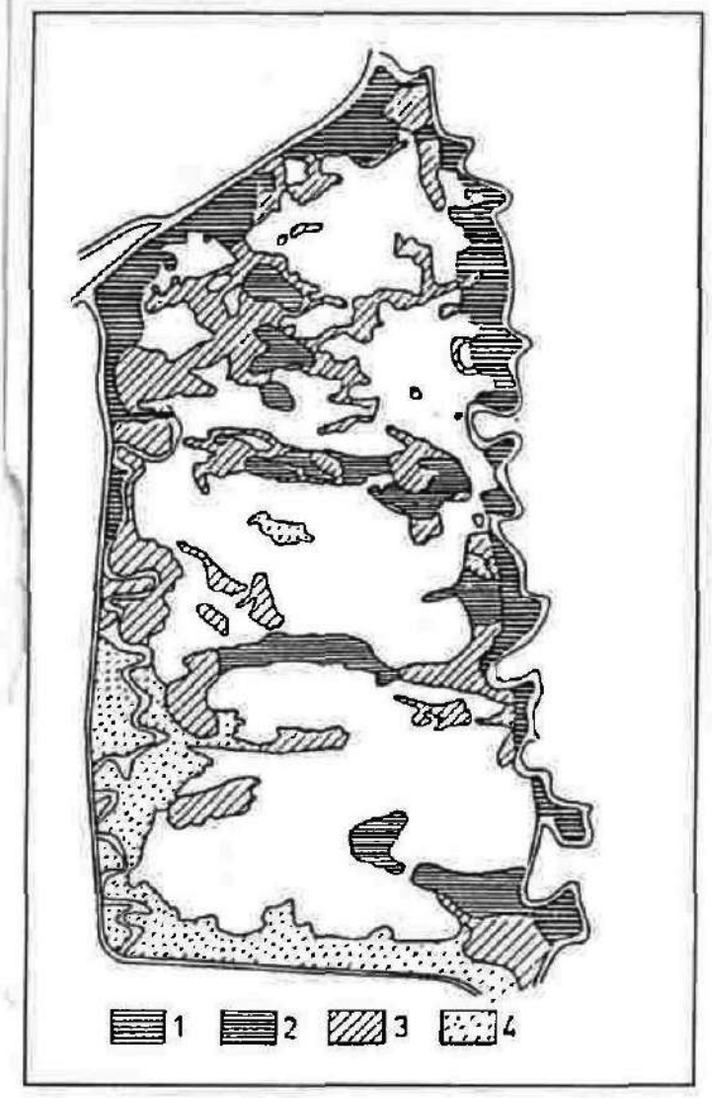
Idealne kryteria waloryzacyjne powinny uwzględniać: w pierwszej kolejności występowanie rzadkich i zagrożonych oraz chronionych gatunków roślin, zwierząt czy całych fitocenoz, stan zachowania oraz perspektywy dalszego rozwoju torfowiska (stopień degradacji, fazę wzrostu torfowiska, występowanie naturalnych i zastępczych fitocenoz, możliwości przeciwdziałania negatywnym skutkom antropopresji), powierzchnię obiektu, powszechność (reprezentatywność) występowania danego typu torfowiska w kraju i regionie, występowanie w kompleksach z innymi typami torfowisk itd. Ocena walorów obiektu przy zastosowaniu wymienionych kryteriów może niestety dla większości osób stanowić poważny problem.

W przypadku torfowisk, biorąc pod uwagę ich stan w Polsce, z całą odpowiedzialnością można stwierdzić, że ochroną należy obejmować wszystkie żywe i regenerujące się torfowiska. Jednak ocena, które są żywe, a które nie, w przypadku wielu torfowisk będzie bardzo trudna i wymagająca zaangażowania specjalisty.

9.2. Plan ochrony mokradeł

Mając podstawowe dane o zasobie mokradeł, wstępne notatki co do zagrażających im procesów oraz wiedzę co decyduje o walorach każdego z obiektów, spróbujmy sporządzić pierwszą wersję projektu ich ochrony. Na tym etapie odrzućmy rozważanie czy stać nas pod względem technicznym, organizacyjnym i finansowym na wykonanie potrzebnego zakresu prac.

Po zgromadzeniu informacji dotyczących sposobu funkcjonowania ekosystemu, zasiedlających go organizmów, prawdopodobnych kierunków przekształceń i zagrożeń, konieczne jest podjęcie decyzji, co konkretnie będzie przedmiotem naszych działań ochronnych lub restytucyjnych. Określenie celu i metod ochrony jest podstawowym problemem, którego rozwiązanie ma nam zapewnić przeprowadzona wcześniej waloryzacja. Zasadniczo możliwe jest sformułowanie trzech ogólnych celów ochrony:



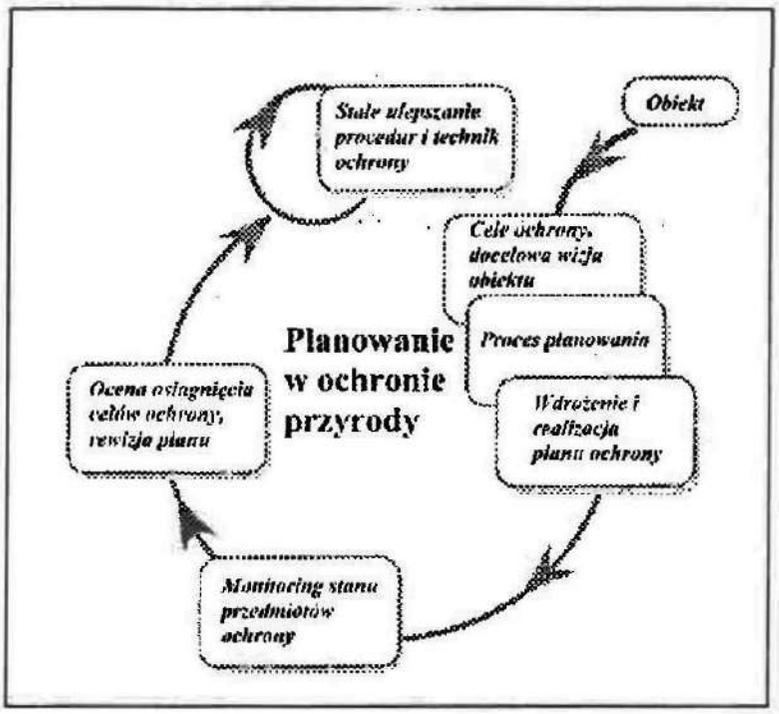
Ryc. 9.1. Przykład „idealistycznego" planu ochrony mokradła - cele ochrony w rezerwacie „Piaśnickie Łąki" i warunki wodne niezbędne do ich osiągnięcia (Wg Herbich et al. 1990). Porównaj wyniki modelowania hydrologicznego poziomu wód gruntowych tego samego obiektu - rycina w rozdz. 4.

symbol legendy	cel ochrony	potrzebne warunki wodne
1	utrzymanie szuwarów trzcinowych	stałe zalanie lub podtopienie
2	utrzymanie lub restytucja zbiorowisk niskoturzycowych z cennym gatunkiem - turzycą Buxbauma	zalanie wodą podsiąkającą lub spływającą z otoczenia przez 5-9 miesięcy w roku (późna jesień, zima, wiosna), w VIII-X woda opada maks. do głębokości 20-30 cm
3	utrzymanie lub restytucja zmiennowilgotnej łąki trzęślicowej w wariancie z turzycą Buxbauma	zalanie przez 5-6 miesięcy w roku (późna jesień, zima, wiosna), w VIII-X woda opada maks. do 30-50 cm, a średnio do 20-30 cm
4	utrzymanie lub restytucja zmiennowilgotnej łąki trzęślicowej w wariancie typowym	zalanie przez 5-6 miesięcy w roku (późna jesień, zima, wiosna), w VIII-X woda opada maks. do 90-100 cm, a średnio do 30-50 cm

- zachowanie bez zmian obecnego stanu przyrody mokradła;
- utrzymanie swobodnego biegu procesów ekologicznych;
- osiągnięcie postulowanego (innego niż obecny) stanu przyrody przez celowe działanie.

Po sformułowaniu celu ogólnego dla każdego mokradła konieczne jest jego „rozpisanie" na cele szczegółowe, które muszą być odniesione do poszczególnych jednostek elementarnych obszaru. Powstają wówczas konkretne zapisy określające cel działań, zastosowane metody, okres ich stosowania oraz sposoby kontroli uzyskanych efektów. Poniżej (rozdz. 9.3-9.6) omówimy kilka zagadnień mających - jak się wydaje - kluczowe znaczenie dla dobrego przygotowania takiego planu.

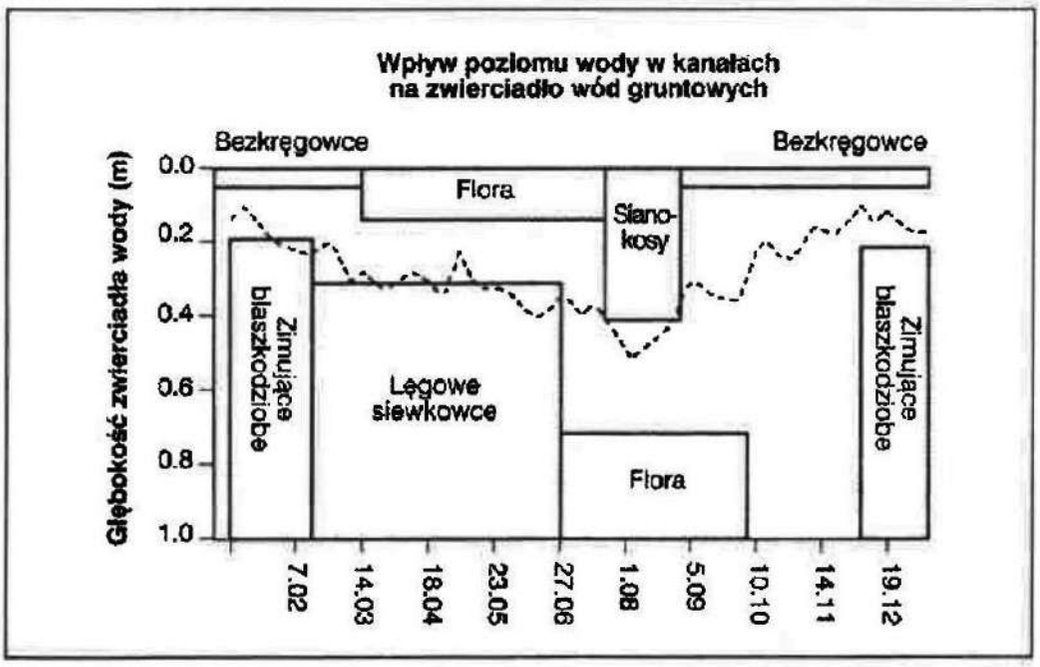
Gdy wyobrazimy już sobie, jak wygląda „idealistyczna wizja" ochrony zasobów naszych mokradeł, przychodzi pora na uwzględnienie realnych uwarunkowań. Idealnym rozwiązaniem jest ochrona wszystkiego i na zawsze. Jest to oczywiście podejście niemożliwe do zastosowania w praktyce - z braku środków, możliwości technicznych, współistnienia konfliktowych funkcji czy powodów politycznych. W związku z tym świadoma ochrona przyrody związana jest niemal zawsze z dokonywaniem wyboru: przedmiotu, celu i metody ochrony. W praktyce nie da się chronić wszystkiego, drugim etapem ochrony mokradeł będzie więc wybór priorytetów. Musi on uwzględniać nasze realne możliwości, choć może być w stosunku do nich ambitnie wyśrubowany.



Mając „idealistyczny" plan ochrony mokradeł, sporządzoną wcześniej ich waloryzację, a także wiedzę o organizacyjnych, finansowych i formalnoprawnych uwarunkowaniach, możemy sporządzić teraz realny plan działań. Plan ten może być podstawą np. do wnioskowania o środki na wykonanie tych działań.

9.3. Rozpoznanie funkcjonowania mokradła jako podstawa planowania jego skutecznej ochrony

Dopiero szczegółowa analiza wszystkich czynników mających wpływ na obecną postać danego ekosystemu (geneza, warunki hydrologiczne, historia użytkowania, sukcesja zbiorowisk roślinnych itp.; patrz metody badawcze opisane w rozdz. 4), a także zagrożeń w świetle istniejących walorów przyrodniczych (por. symptomy degeneracji opisane w rozdz. 5), pozwala planować zabiegi aktywnej ochrony. Należy też pamiętać, że na walory przyrodnicze tego samego obszaru na ogół składają się różne elementy. Zabiegi ochronne stwarzające korzystne warunki dla jednych gatunków mogą okazać się zagrożeniem dla innych! Na przykład powstrzymywanie ekspansji olszyn na niektóre torfowiska przyczyniać się będzie do zachowania biotopów storczyków preferujących otwarte powierzchnie, z drugiej



Ryc. 9.2. Kształtowanie stosunków wodnych dla uzyskania wielu celów użytkowania. Wg Guziaka i Lubaczewskiej 2001

jednak strony może ograniczać występowanie innych rzadkich gatunków, w tym takich storczyków jak żłobik koralowy czy stoplamek Fuchsa. Modyfikowanie stosunków wodnych również niesie ze sobą wiele nieprzewidzianych zagrożeń. Rozwiązywanie podobnych konfliktów wymaga więc dużej wiedzy i doświadczenia z zakresu kilku dziedzin. W niektórych przypadkach opinia osoby reprezentującej wąską dziedzinę wiedzy przyrodniczej może okazać się niewystarczająca. Wtedy należy postarać się o ocenę wykonaną przez zespół specjalistów.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Stańko R., Wołejko L., Osadowski Z. 1996. Analiza układów ekologiczno-krajobrazowych w projektowanym rezerwacie "Dolina Rzeki Ilanki" jako podstawa optymalnego kształtowania ekotopów torfowiskowych. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 129-138 • Osadowski Z., Wołejko L. 1997. Możliwości optymalizacji ochrony ekosystemów źródliskowych doliny Chocieli koło Bobolic (Pomorze Zachodnie). Przegl. Przyr. 8, 4: 23-35.

9.4. Czy, gdzie i jak tworzyć obszary chronione?

Ochrona przyrody, szczycąca się wielowiekową tradycją, niestety nie wypracowała jak dotąd obiektywnych kryteriów powoływania poszczególnych form ochrony. Pewne kryterium stanowi lista „siedlisk przyrodniczych poddanych ochronie" (por. rozdz. 7) i listy gatunków chronionych: obowiązek ich obejmowania adekwatnymi formami ochrony przyrody wynika z obowiązującego prawa. Nie znaczy to jednak, że nie należy uznawać za rezerwat cennego przyrodniczo ekosystemu nie wymienionego na liście i nie zawierającego gatunków chronionych!

Rezerwaty powinny być elementami krajowego systemu obszarów chronionych. Ich planowania dokonuje się z punktu widzenia całej sieci obiektów, która powinna (jak to już 40 lat temu sformułował znany przyrodnik Z. Czubiński):

- odzwierciedlać zróżnicowanie przyrodnicze i charakterystyczny układ przestrzenny zasobów przyrody;
- zabezpieczać istotne cechy krajobrazu łącznie z elementami biologicznymi (fizjocenozy i biocenozy);
- gwarantować zachowanie rodzimych gatunków roślin i zwierząt w ich naturalnym zróżnicowaniu;
- chronić naturalne zbiorowiska roślin i zwierząt w warunkach nie zakłóconych zanadto działalnością człowieka;
- być pomocą dla restytucji zniszczonych krajobrazów;
- zabezpieczać pewne osobliwości przyrody;
- zabezpieczać fragmenty przyrody do celów dydaktycznych.

Dość powszechne jest przekonanie, że „na rezerwat nadają się" obiekty wybitne i unikatowe w skali kraju i regionu, natomiast każdy „poprawny" (tj. niezniekształcony, niezdegradowany, niezniszczony) mokradłowy układ ekologiczny to potencjalny użytek ekologiczny.

Praktyka wskazuje, że wiele obszarów nie objętych ochroną czy funkcjonujących jako np. użytki ekologiczne charakteryzuje się wybitnymi walorami kwalifikującymi je na rezerwaty. Prawdopodobnie sytuacja taka będzie trwać jeszcze przez długi czas. Wynika to głównie z braku elementarnej wiedzy na temat naszych zasobów przyrodniczych, a także z pragmatyki: znacznie łatwiej i szybciej tworzy się użytek niż rezerwat. Dopiero solidna inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza może ten problem częściowo rozwiązać. Częściowo, ponieważ subiektywne kryteria „ochroniarskie" zawsze pozostaną dyskusyjne.

Zagadnienie wprowadzenia formalnych form ochrony zostało dodatkowo skomplikowane nowelizacją Ustawy o ochronie przyrody, jaka weszła w życie 02.02.2001 r. Odtąd przepisy chroniące użytek ekologiczny nie dotyczą „racjonalnego wykorzystywania użytków rolnych i leśnych", z powodzeniem można więc wykopać staw na chronionym jako użytek ekologiczny torfowisku i trzymać w nim karpie, argumentując że to właśnie jest "racjonalna gospodarka". Nie ma również prawnych podstaw do wykonywania jakichkolwiek prac mających na celu ochronę użytku ekologicznego, nawet jeżeli to właśnie czynna ochrona jest mu potrzebna - teoretycznie, zgodnie z prawem, dla każdego cennego obiektu przyrodniczego wymagającego aktywnych działań ochronnych należałoby wprowadzić formę rezerwatu przyrody i opracować dla niego plan ochrony. Można mieć nadzieję, że zapowiadana, kolejna nowelizacja Ustawy usunie te błędne rozwiązania.

9.5. Wybór metod ochrony mokradeł

Najpoważniejszym zagrożeniem dla mokradeł jest ich odwadnianie. Wiele z nich nawet po poprawie warunków wodnych, nigdy już nie wróci do sytuacji przed melioracją. Aby chociaż częściowo je uratować konieczne będzie, oprócz podniesienia poziomu wody, usuwanie zmineralizowanej, wierzchniej warstwy gleby (zob. rozdział 6). Zabiegi te z wielu względów są rozwiązaniem ostatecznym i łączą się z dużymi kosztami. Gdzie wobec tego należy podnosić poziom wody gruntowej, a gdzie np. pozwolić na - chociażby częściowe - zalanie powierzchni mokradła?

W pierwszej kolejności musimy zastanowić się, jaki cel naprawdę przyświeca naszym działaniom. Czy rzeczywiście chodzi nam o ochronę mokradła, czy np. chcemy retencjonować wodę lub zbudować zbiornik przeciwpożarowy? Retencja i budowa zbiorników przeciwpożarowych niestety nie zawsze oznacza ochronę mokradeł, chociaż ochrona mokradeł zawsze będzie retencją i ochroną przeciwpożarową.

Sposób optymalnego kształtowania warunków wodnych będzie więc zależał od wielu czynników. Stosunkowo łatwo możemy poradzić sobie z układami mokradłowymi eutroficznymi, które ulegają degradacji. Jeśli na podstawie przeprowadzonego rozpoznania okazało się, że dany ekosystem nie uległ zmianie od dłuższego czasu (kilkadziesiąt, kilkaset lat), to podniesienie poziomu wody, prowadzące nawet do powierzchniowego zalania na głębokość 10 - 40 cm, nie będzie wiązać się z żadnym poważnym dla niego zagrożeniem. Ciągłość funkcjonowania układu ekologicznego można stwierdzić analizując układ warstw torfu w profilu stratygraficznym. Podobna sytuacja występuje w olsach, gdzie często obserwuje się

obniżenie poziomu wody lub całkowite jej wyschnięcie. Jeśli istnieje możliwość zablokowania odpływu , należy zrobić wszystko, aby odpowiedni poziom wody utrzymać przez możliwie najdłuższy czas. Wysokość piętrzenia wody w olsach ustalimy na podstawie śladów maksymalnego poziomu wody, który zazwyczaj wyraźnie zaznacza się na korze pni lub korzeni drzew. Z reguły w olsach o charakterystycznej kępkowo-dolinkowej strukturze poziom wody wynosi od kilkunastu do 50-60 cm. Tej ostatniej wartości nie należy przekraczać.

Sytuacja wydaje się raczej prosta także w przypadku zbiorników wodnych, w których w przeszłości obniżono poziom wody. Jeśli na odsłoniętym dnie nie wykształciły się fitocenozy lub gatunki cenne i nie wiąże się to z żadnymi zagrożeniami gospodarczymi, przywrócenie dawnego poziomu wody wydaje się pożądane. Jednak często staniemy przed dylematem, czy przywracać warunki pierwotne, czy też pozostawić istniejące. W wielu przypadkach roślinność porastająca dawne dno zbiornika jest na tyle interesująca, że jej ochronę powinniśmy mieć na względzie w pierwszej kolejności! Warto tu wymienić np. liczne gatunki storczyków zasiedlające odsłonięte pokłady kredy jeziornej. W takiej sytuacji, decyzję o ingerencji w warunki hydrologiczne należy bezwzględnie skonsultować z przyrodnikiem.

Kształtowanie odpowiedniego reżimu hydrologicznego układów mezotroficznych zasilanych wodami gruntowymi (soligeniczne torfowiska źródliskowe i przepływowe, a także same źródła, wysięki itp.) jest bardziej skomplikowane i wymaga szczególnej ostrożności. Pierwsza rada, jakiej możemy udzielić, to bezwzględny zakaz zalewania powierzchniowego takich układów! Druga - koniecznie zgłosić się do specjalisty! Ostrożność, jaką powinniśmy się wykazać przystępując do ochrony tych szczególnych ekosystemów, wynika ze specyficznego sposobu zasilania oraz często z kontynuacji użytkowania gospodarczego przez ostanie kilkaset lat.

W przypadku torfowisk źródliskowych dobrze zachowanych, nasze zabiegi powinny ograniczyć się wyłącznie do działań profilaktycznych w ich sąsiedztwie. Metody ochrony należy sprowadzić do eliminowania warunków sprzyjających erozji oraz przyspieszonemu odpływowi, występujących na zboczach sąsiadujących z torfowiskiem. Zaniechanie wycinki drzew na stokach dolin i wąwozów to jeden z najważniejszych elementów takiej ochrony. Prowadzenie wyrębu czy jakiejkolwiek formy gospodarki na samych torfowiskach źródliskowych nie powinno oczywiście mieć miejsca! Nawet częste wchodzenie na torfowisko źródliskowe niesie ze sobą znaczne zagrożenia!

Sytuacja jest podobna w przypadku torfowisk źródliskowych ulegających degradacji ze względu na erozję. Zabiegi ochronne (najczęściej w dłuższej perspektywie skazane na niepowodzenie) powinny sprowadzać się do spowolnienia odpływu wody z samego torfowiska oraz przeciwdziałania procesom erozji. Jest to zadanie niezwykle trudne i uzależnione od stopnia zawansowania procesu degradacji (rozpadu) torfowiska oraz ukształtowania jego powierzchni. Jeżeli występują duże różnice wysokości pomiędzy szczytem a podstawą kopuły, zwkle nie ma możliwości technicznych, aby praktycznie zapobiec procesowi rozpadu. Budowa stałych, kaskadowych piętrzeń tam, gdzie to możliwe, może jednak spowolnić tempo erozji i przedłużyć życie torfowisku o wiele lat. Walory przyrodnicze torfowisk źródliskowych uzasadniają podejmowanie takich działań, nawet jeśli mogą zakończyć się niepowodzeniem.

Drugim rodzajem torfowisk soligenicznych są torfowiska przepływowe, z racji występującej na nich roślinności zwane popularnie mechowiskami. Obecnie, w warunkach Środkowej Europy, oprócz odpowiedniego sposobu zasilania, egzystencja cennej roślinności mechowiskowej uzależniona jest od ekstensywnego użytkowania łąkowego bądź pastwiskowego.

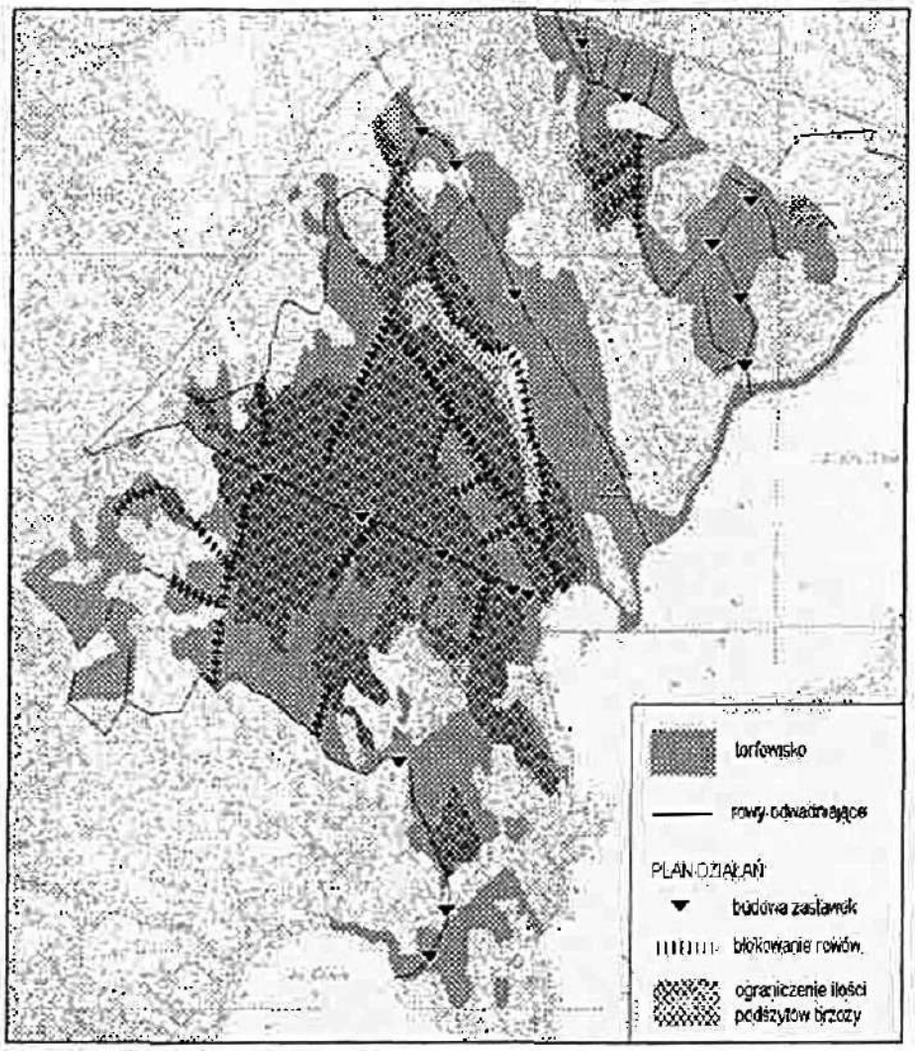
Skoncentrujmy się jednak na warunkach hydrologicznych, natomiast problem użytkowania omówiony zostanie w kolejnych podrozdziałach.

Istotą funkcjonowania torfowisk soligenicznych przepływowych jest stały dopływ wód gruntowych, nie kontaktujących się z powierzchnią terenu (i zarazem z tlenem atmosferycznym) oraz ich powolne przemieszczanie się poziome w torfowisku. Należy o tym pamiętać podejmując jakiekolwiek kroki mające wpływ na panujące warunki. Nasze działania, jak np. podnoszenie poziomu wody czy hamowanie odpływu za pośrednictwem zastawek, nie mogą łamać tych zasad! Budując zastawkę nie możemy blokować odpływu tak, aby woda pokazywała się na powierzchni mechowiska i nie możemy doprowadzić do jej stagnowania nawet na niewielkich powierzchniach.

Torfowiska soligeniczne najczęściej związane są z dolinami niewielkich rzek i strumieni; niekiedy położone są w sąsiedztwie jezior. Jedną z ich cech charakterystycznych jest pozycja, jaką zajmują w obrębie dolin - w strefie przykrawędziowej, tuż przy granicy z gruntem mineralnym. Cechą wyróżniającą jest również nieznaczne nachylenie powierzchni w kierunku dna doliny rzeki lub strumienia. Dlatego też ingerencja w warunki hydrologiczne soligenicznych torfowisk przepływowych powinna odnosić się głównie do rowów bezpośrednio odwadniających torfowisko, a nie do cieku, który jest ich odbieralnikiem. Z wyjątkiem nielicznych przypadków nie powinno się podnosić poziomu wody w cieku głównym. Wynika to z dwóch zasadniczych powodów. Pierwszy to możliwość zalewania części torfowiska położonej najbliżej cieku, wodami powierzchniowymi, a wtedy nie będzie to już torfowisko soligeniczne, tylko fluwiogeniczne z zupełnie inną roślinnością. Drugi powód to względy techniczno-ekonomiczne. Podnoszenie poziomu wody na dnie doliny nie przynosi oczekiwanych efektów w miejscach położonych znacznie wyżej, m.in. tam, gdzie rozwijają się torfowiska soligeniczne.

W terenie spotkamy się też z przypadkami, gdzie oprócz podnoszenia poziomu wody w rowach odwadniających bezpośrednio torfowisko, uzasadnione będzie także podniesienie wody w cieku głównym. Może dotyczyć to miejsc, w których ciek bardzo głęboko wcina się w torfowisko i prowadzi do jego nadmiernego odwodnienia, lub miejsc, w których podniesienie poziomu wody powierzchniowej ma na celu blokowanie łatwego odpływu wód gruntowych. Utrudniony odpływ powoduje nieznaczne podnoszenie się poziomu wód napływających z krawędzi, co bywa niekiedy jedynym sposobem ratowania torfowiska soligenicznego. Należy też pamiętać, że z uwagi na ukształtowanie powierzchni, podnosząc poziom wód gruntowych, lepszy efekt oraz minimalizację zagrożeń uzyskuje się stosując system licznych, niewielkich, kaskadowych piętrzeń niż jedną czy dwie zastawki piętrzące wodę na wysokość kilkudziesięciu centymetrów!

Kolejną grupą torfowisk, z którymi często spotkamy się w terenie, są torfowiska wysokie. Część z nich stanowi odizolowane i rządzące się własnymi prawami ekosystemy, na które nie mamy żadnego bezpośredniego wpływu. Należą do nich wszystkie torfowiska bezodpływowe, które ulegają często degradacji w wyniku zaburzeń w gospodarce wodnej terenów znajdujących się w ich sąsiedztwie. Proces degradacji takich torfowisk możemy jedynie spowalniać poprzez odpowiednio zaplanowaną gospodarkę w obrębie samego torfowiska oraz jego zlewni powierzchniowej. Wycinanie drzew na torfowisku zmniejsza straty wody wywołane transpiracją, a usunięcie dużych fragmentów lasu na krawędziach może przynieść nawet częściowe podtopienie lub zalanie jego powierzchni.



Ryc 9.3. Przykład metod ochrony przesuszonego torfowiska wysokiego. Na skutek przesuszenia torfowiska w porastających je borach bagiennych rozwinęły się zwarte podszyty brzozy omszonej, na skutek wysokiej transpiracji pogłębiające przesuszenie siedliska. Rezerwat "Bagno Ciemino" k. Szczecinka.

Symptomy degradacji torfowiska wysokiego wcale nie muszą oznaczać zakończenia jego rozwoju i konieczności podejmowania takich zabiegów, jak usuwanie znacznej warstwy torfu. Zatrzymanie rozwoju torfowiska wysokiego może być spowodowane chwilowymi, niekorzystnymi zmianami klimatycznymi, po ustąpieniu których torfowisko będzie przyrastać dalej. Pomocą w tym przypadku może służyć rozpoznanie stratygrafii torfowiska, najlepiej połączone z kilkuletnią obserwacją warunków hydrologicznych. W przypadku torfowisk wysokich podnoszenie poziomu wody tam, gdzie mineralizacji uległa nawet warstwa torfu znacznej miąższości, nie wydaje się istotnym problemem. Jest to wynikiem zasilania wodami opadowymi, które zatrzymywane przez warstwę izolacyjną zmineralizowanego torfu mogą pozostawać na powierzchni i tworzyć dogodne warunki dla rozwoju wartościowej roślinności. Istnieje wiele przykładów występowania na zmineralizowanej warstwie torfu rzadkich gatunków i fitocenoz związanych z torfowiskami przejściowymi i wysokimi. W takich przypadkach podnoszenie poziomu wody nie musi wiązać się z usuwaniem zmineralizowanego torfu. Zresztą znajomość praw rządzących rozwojem torfowisk wysokich i ich szczególne uzależnienie od warunków klimatycznych nakazuje daleko idącą ostrożność.

W odniesieniu do różnych cieków wodnych w grę mogą wchodzić zabiegi związane z podnoszeniem poziomu wody, unaturalnianiem koryta, przywracaniem rytmu zalewów, budową przepławek czy np. przywracaniem połączenia starorzeczy z rzeką.

Osobnego omówienia wymaga zagadnienie poprawy warunków hydrologicznych na terenach położonych w sąsiedztwie głównych cieków, a więc rzek. Należy przyjąć, że generalnie unikamy wznoszenia jakichkolwiek budowli na rzekach. Jedynym odstępstwem od tego mogą być np. bardzo mocno przekształcone doliny i koryta rzeczne w ich początkowych odcinkach. Rzeka w takich miejscach często wcina się bardzo głęboko w dno doliny, a na skutek

przeprowadzonych melioracji, czyszczeń i faszynowania bardziej przypomina rów melioracyjny niż rzekę. Położone w sąsiedztwie tereny bywają bardzo mocno przesuszone. Co powinniśmy i co możemy zrobić w takich przypadkach? Na pewno podniesienie poziomu wody oraz nawet niewielka meandryzacja koryta przyniesie wiele korzyści, przynajmniej poprawiając zdecydowanie walory estetyczne rzeki. Najlepszą i najbezpieczniejszą metodą będzie tu kaskadowe podnoszenie rzędnych dna rzeki. Budowa np. progów kamiennych o wysokości co najwyżej kilkunastu centymetrów przynosi oczekiwany efekt i nie wiąże się z zagrożeniami dla wędrujących ryb. Aby urozmaicić kształt koryta rzecznego, część progów powinna zajmować tylko 3/4 jego szerokości. Bardzo szybko woda sama rozmyje brzegi i zmeandruje koryto. Budowa przelewów wiąże się jeszcze z innym aspektem ochrony mokradeł, a właściwie z czystością wody. Progi i przelewy mają korzystny wpływ na natlenianie wody i przyspieszenie procesu jej samooczyszczania.

W odniesieniu do mokradeł pokrytych półnaturalnymi fitocenozami - łąkami i pastwiskami - musimy zaplanować zabiegi ich aktywnej ochrony przez koszenie i wypas.

Pomocny w szczegółowym planowaniu powinien być rozdział 6.

9.6. Elementy projektowania mikropiętrzeń

Ponieważ podnoszenie poziomu wody i hamowanie odpływu jest jednym z najczęstszych działań praktycznych wchodzących w zakres ochrony mokradeł, szczególną uwagę poświęcimy tu najprostszym zagadnieniom dotyczącym ich projektowania.

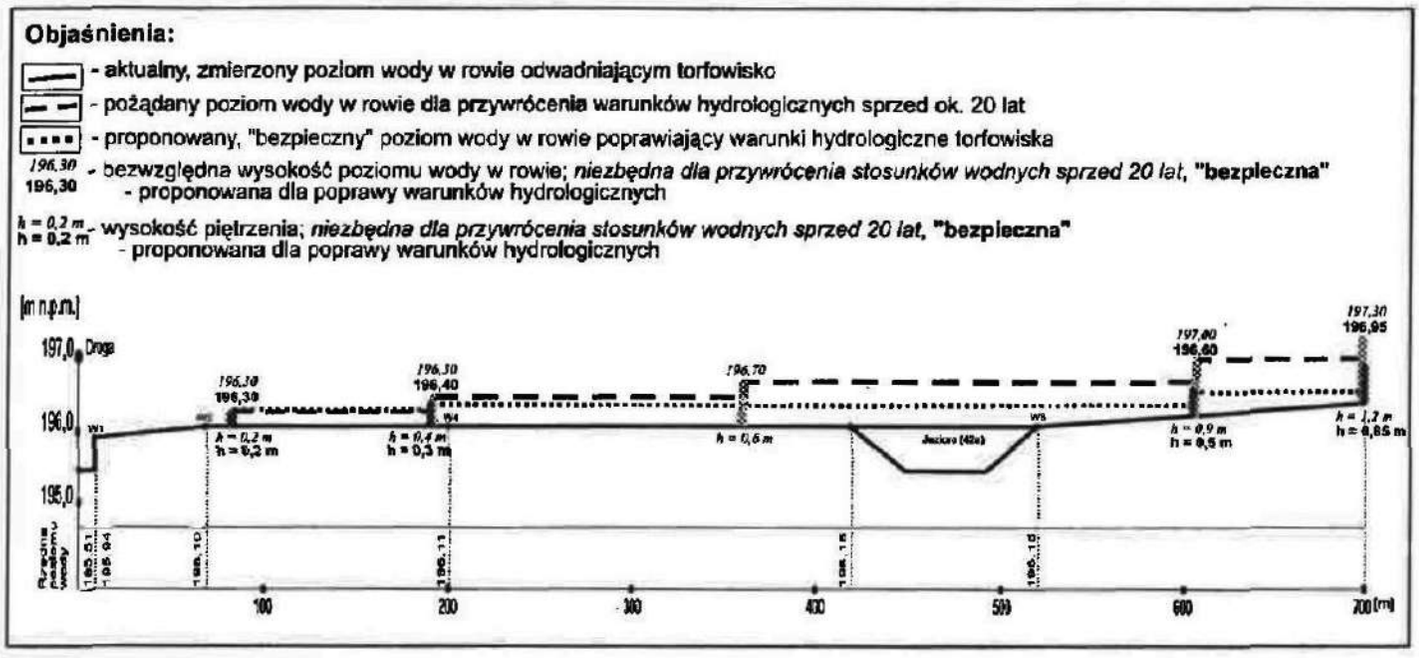
Zaplanowanie i wykonanie piętrzenia o wysokości > 1m wymaga pełnego projektu budowlanego i pozwolenia na budowę. Ponieważ projekt taki może wykonać tylko specjalista, nie omawiamy go tutaj szczegółowo. Fakt, że w przypadku mniejszych obiektów będziemy często zwolnieni od formalnych wymogów tej procedury, nie oznacza jednak, że nie powinniśmy zawsze i w każdej sytuacji wykonać kilku czynności wchodzących w zakres projektowania.

Zanim przystąpimy do budowy nawet najmniejszych zastawek, musimy dokładnie sprawdzić, a właściwie policzyć, jakie będą skutki piętrzenia wody, czyli jak daleki będzie zasięg i wysokość podtopienia w różnych miejscach naszego torfowiska. Jak to policzyć i czy w ogóle warto? Istnieją prostsze metody, np. okresowe zatamowanie cieku i obserwacja skutków. Metodę taką można polecić w przypadkach, gdy blokowanie odpływu dotyczy cieków o znaczącym przepływie. Skutki można obserwować już po kilku lub kilkunastu dniach. Niestety, często podnoszenie się poziomu wody do oczekiwanej wartości może trwać kilkanaście miesięcy! Wtedy lepiej jest dokonać pomiarów i obliczeń za pomocą niwelatora. Planowanie regulacji stosunków wodnych wymaga oceny wpływu na roślinność. Jeżeli nie potrafimy zrobić tego sami - koniecznie zapytajmy specjalisty.

Problem podnoszenia poziomu wody - czy to na torfowiskach o płaskiej powierzchni, czy kopułowych - ogranicza się jedynie do względów technicznych. Niwelacja powierzchni torfowiska za pomocą prostego sprzętu optycznego pozwala odpowiednio zaplanować ilość i rozmieszczenie „budowli" piętrzących wodę. Najbardziej istotnym elementem tego zabiegu jest oszacowanie, z jak dużym ubytkiem wody mamy do czynienia oraz jaki poziom wody docelowo powinniśmy uzyskać dla stworzenia najkorzystniejszych warunków dla rozwoju pożądanej roślinności. Jak zmierzyć wielkość obniżającego się poziomu wody na torfowisku?

Niestety, określenie tego parametru z dokładnością do kilku centymetrów będzie możliwe bardzo rzadko i przy spełnieniu kilku warunków. Pierwszy to znajomość bezwzględnej wysokości (nad poziomem morza) położenia torfowiska. Jeżeli nie posiadamy specjalistycznego sprzętu (wysokiej klasy GPS), informację tę praktycznie możemy odczytać wyłącznie z mapy. Nie należy tego robić na podstawie warstwic (różnica wysokości terenu pomiędzy kolejnymi warstwicami na mapie w skali 1:10000 wynosi 1,25 m i znacznie przekracza dopuszczalny błąd!), lecz uwzględniając zmierzone wysokości charakterystycznych punktów. Prawie zawsze na mapach topograficznych zapisana jest wysokość lustra wody większych zbiorników wodnych. Jeżeli nasze mokradło położone jest przy zbiorniku wodnym (lub jest zbiornikiem), możemy odczytać jego wysokość nad poziomem morza, ale aktualną dla okresu sporządzania mapy - praktycznie 15-25 lat wstecz. Aby obliczyć wielkość zmiany poziomu wody od momentu sporządzenia mapy musimy skorzystać z innego punktu na mapie - reperu (umieszczony na stałe słupek betonowy, kamień w ziemi lub niekiedy stalowy trzpień wmurowany w ścianę budynku) zaznaczonego na mapie o ustalonej, dokładnej wysokości. Znając wysokość jakiegoś punktu w sąsiedztwie, ustalimy za pomocą odpowiedniego sprzętu (najprostszy niwelator wraz ze statywem i łatą kosztuje ok. 2000 zł) wysokość dowolnego, interesującego nas miejsca. Jest to jedyna tania i dokładna metoda pozwalająca określić zmiany warunków hydrologicznych na mokradłach. Pomiary niwelacyjne terenu są w stanie wykonać każde dwie osoby, które udźwigną statyw i łatę. Oczywiście, można to zadanie zlecić geodetom, ale koszty takich pomiarów często przekraczają kilkukrotnie wartość wszystkich pozostałych, niezbędnych dla ochrony czynności. Zakup niwelatora zwróci się już po pierwszej pracy w terenie! Dla większości obiektów istnieją też dokumentacje techniczne wykonywane np. dla celów melioracji. Jeżeli uda się nam do nich dotrzeć, to warto z nich skorzystać. Stosowanie innych metod pomiarów (np. prosty i tani GPS) daje wyniki wciąż zbyt niedokładne, aby były przydatne do naszych celów.

Znając wysokość obecnego poziomu wody i tego sprzed kilkudziesięciu lat, dysponując pomiarem ukształtowania powierzchni naszego mokradła (mogą to być odczytane z mapy wartości warstwic), możemy przystąpić do planowania lokalizacji i wysokości piętrzeń poszczególnych przetamowań. Niestety, i tutaj czyhają na nas kolejne pułapki. Jeżeli zdecydujemy się przywrócić warunki hydrologiczne panujące nawet w tak niedalekim czasie, jak 20 lat wstecz, to może okazać się to niemożliwe albo katastrofalne w skutkach. Dlaczego? Ponieważ obniżenie poziomu wody, szczególnie na torfowiskach wysokich, wiąże się z głęboką mineralizacją torfu i znacznym sprasowaniem złoża (patrz ryc. 9.4.). Obniżenie powierzchni torfowiska niejednokrotnie uniemożliwia budowę odpowiednio wysokich piętrzeń, gdyż musiałyby one znacznie przekroczyć wysokość krawędzi rowów. W takich przypadkach, jeżeli istnieją fragmenty o odpowiednim ukształtowaniu terenu, aby przywrócić poziom wody sprzed melioracji, musielibyśmy zalać całą powierzchnię torfowiska na głębokość kilkudziesięciu centymetrów! Konsekwencje takiego zabiegu dla istniejącej roślinności łatwo przewidzieć. Warto też pamiętać, że odczytane z mapy wysokości poszczególnych fragmentów terenu mogły z tych samych przyczyn ulec poważnym zmianom. Dlatego nawet przy nieznacznych piętrzeniach może okazać się, że spowodowaliśmy zalanie terenów, które zalane być nie powinny! Co w takiej sytuacji należy zrobić? Na wykonanie aktualnych pomiarów geodezyjnych wydamy majątek, a końcowego efektu nie jesteśmy w stanie przewidzieć, gdyż nie wiemy, jak zachowa się powierzchniowa warstwa torfu nasiąkająca wodą oraz roślinność, która też może niekiedy podnosić się wraz z poziomem wody. Jedyną tanią i bezpieczną



Ryc. 9.4. Niwelacja poziomu wody w rowie odwadniającym torfowisko w rezerwacie "Jeziorka Chośnickie" oraz propozycja wysokości piętrzeń w celu poprawy warunków hydrologicznych. Wg Herbicha et al. 2001

metodą jest stopniowe i powolne podnoszenie lustra wody połączone z uważną obserwacją skutków. Jeżeli docelowo uważamy za zasadne podniesienie poziomu wody np. o 0,6 m na torfowisku wysokim, gdzie istnieje zagrożenie powierzchniowego zalania, to wskazane jest wykonać tę czynność na przestrzeni 2 lat. Podnoszenie każdego roku poziomu wody o ok. 10-15 cm daje nam możliwość bieżącego monitorowania zachodzących zmian. W każdej chwili możemy zaprzestać dalszych działań lub bez większych konsekwencji przywrócić poprzednie warunki hydrologiczne. W tym celu wystarczy zastosować odpowiedni typ zastawki (patrz rozdział poniżej) z szandorami. Kiedy poziom wody osiągnie optymalną wartość, dobrze jest tak zabezpieczyć zastawkę, aby wykluczyć wszelkie możliwości i pokusy manipulacji.

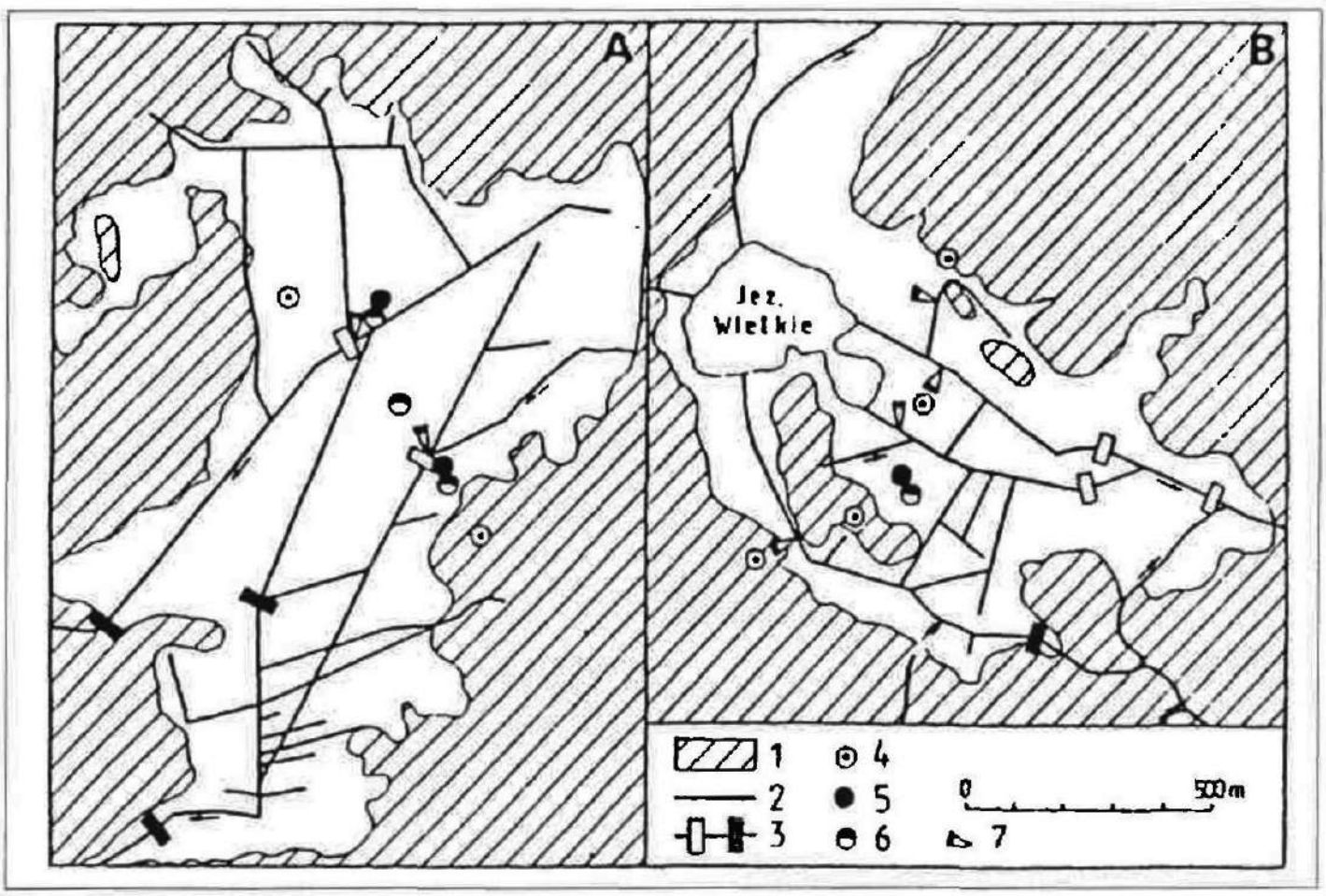
Niezwykle istotnym elementem lokalizacji poszczególnych zastawek na ciekach i rowach jest przyjęty poziom piętrzenia. Z wielu względów w obrębie wszystkich mokradeł nie powinien on przekraczać 30-40 cm na jednej budowli (jako poziom piętrzenia należy rozumieć tu nie różnicę wysokości pomiędzy punktem przelewu a dnem cieku, lecz różnicę pomiędzy wysokością przelewu a poziomem wody za przelewem!). Jeśli chcemy np. podnieść poziom wody na rowie wcinającym się na głębokość ponad 1 m w torfowisko, powinniśmy uczynić to za pomocą co najmniej trzech zastawek! Dlaczego? Ponieważ woda spadająca za zastawką z mniejszej wysokości niesie znacznie mniejsze zagrożenia erozji dna cieku, a oddziaływanie na torfowisko jest znacznie korzystniejsze (patrz rozdział 6).

Kaskadowe, niezbyt wysokie piętrzenia, w wielu przypadkach będą miały istotne znaczenie dla przemieszczania się fauny wodnej. Wiele małych cieków, szczególnie strumieni, bywa miejscem występowania i schronienia dla niektórych gatunków drobnych ryb. Często też młode osobniki znajdują tu schronienie przed drapieżnikami lub dorosłymi przedstawicielami własnego gatunku. Niekiedy strumienie mogą stanowić ważne miejsce jako tarlisko np. dla pstrąga potokowego. Należy więc w każdym przypadku przemyśleć, czy w ogóle budować cokolwiek na strumieniach, a jeśli tak, czy nie będzie to przeszkoda niemożliwa do pokonania przez młodego pstrąga.

9.7. Monitoring i kontrola podejmowanych działań

Działania związane z aktywną ochroną mokradeł wymagają stałej kontroli oraz oceny skutków. Wynika to z kilku powodów. Najważniejsze to względy bezpieczeństwa i ostrożności. Nawet najdoskonalsze planowanie i prognozowanie, poparte różnymi analizami, w przypadku mokradeł nie daje pełnej gwarancji osiągnięcia zamierzonego celu. Oczywiście, nie należy bać się podejmowania ważnych decyzji, ale ostrożności nigdy za wiele. W praktyce oznaczać to może np. stopniowe i powolne piętrzenie poziomu wody wraz z obserwacją zachodzących zmian. Drugim, nie mniej ważnym elementem jest gromadzenie zebranych doświadczeń, które w przyszłości pozwolą lepiej i skuteczniej chronić mokradła. Pamiętajmy, że jeszcze przez kilka najbliższych lat będziemy pionierami w tej dziedzinie ochrony przyrody. Dlatego obserwujmy efekty naszych działań i dzielmy się z innymi zdobytym doświadczeniem.

Jak zaplanować monitoring i kontrolować podejmowane działania? Do celów monitoringu stosuje się w zasadzie te same metody, co do jednorazowych badań torfowiska (rozdz. 4), z tym że powtarza się je w określonych odstępach czasu.



Ryc. 9.9. Przykład jednoczesnego zaplanowania działań poprawiających warunki wodne torfowisk i monitoringu ich efektów. A - torfowisko Staniszewskie Błoto na Kaszubach, B - torfowisko Kurze Grzędy na Kaszubach. Wg Herbicha, et. al. 1991.

1 - utwory mineralne otaczające torfowisko, 2 - rowy odwadniające torfowisko, 3 - zastawki, 4 - piezometr ujmujący wody mineralnego obrzeża torfowiska, 5 - piezometr ujmujący wody mineralnego podłoża torfowiska, 6 - piezometr ujmujący wodę w torfach, 7 - wodowskaz na rowie

Najważniejszym elementem podlegającym stałej kontroli na obszarach podmokłych powinna być woda. Dobrze jest obserwować, jak zmienia się jej poziom w ciągu roku i na przestrzeni kilku lat. Oczywiście nie musi to dotyczyć wszystkich obiektów, ale np. jeśli w danym nadleśnictwie na kilkanaście obiektów, gdzie prowadzimy zabiegi aktywnej ochrony, monitoringiem obejmiemy 3 z nich, będzie to naprawdę duży sukces. Aby gromadzić rzetelne dane, powinniśmy regularnie (np. raz w miesiącu) odnotowywać poziom wody na zamontowanym na stałe wodowskazie lub zainstalowanym w gruncie piezometrze, najlepiej kilku piezometrach. Jeżeli mamy taką możliwość, warto też zmierzyć (wystarczy raz na kwartał) parametry fizykochemiczne wody, tj.: temperatura, pH, przewodnictwo elektrolityczne. Najlepiej, jeśli terminy pomiarów w poszczególnych latach będą zbliżone, np. początek każdego miesiąca - pomiar poziomu wody, początek każdego kwartału - pomiar temperatury, pH itd.

Oprócz rejestru zmian warunków wodnych, bardzo ważnym elementem monitoringu będzie obserwacja zmian zachodzących w roślinności. Najlepszą metodą jest wykonywanie zdjęć fitosocjologicznych w tych samych miejscach co roku lub co 2-3 lata (por. rozdz. 4). W praktyce robi się to w punktach, gdzie poszczególne płaty roślinności wyraźnie różnią się od siebie, przy czym niekoniecznie trzeba wykonywać zdjęcia dla wszystkich takich płatów w obiekcie. Najczęściej wyznacza się punkty wzdłuż tzw. transektów - linii pomiarowych, przecinających np. poprzecznie dolinę rzeki lub torfowisko. Punkty lokalizacji zdjęć fitosocjologicznych są najlepszym miejscem do zainstalowania piezometrów, wtedy łatwo można powiązać zmiany warunków wodnych ze zmianami roślinności. Wykonane spisy wszystkich gatunków wraz z podaniem procentu powierzchni, jaki zajmują na określonym obszarze (tzw. pokrywanie), są dobrym materiałem porównawczym. Prowadzenie badań fitosocjologicznych wymaga dużej wiedzy i znajomości roślin (por. rozdz. 4).

Łatwym, a przy tym wartościowym sposobem oceny zmian może być monitorowanie liczebności wybranych gatunków roślin w całym obiekcie lub w jakimś jego fragmencie. Wybór gatunków powinien wiązać się z przedmiotem lub celem naszych zabiegów. Jeżeli więc chcemy chronić aktywnie storczykową łąkę, policzmy każdego roku wszystkie kwitnące osobniki poszczególnych gatunków storczyków na określonej powierzchni. Jeżeli mamy kłopoty z oznaczeniem gatunku, liczmy wszystkie kwitnące storczyki bez względu na gatunek. Zamiast gatunków możemy też np. każdego roku lub raz na 2-3 lata próbować oszacować procent powierzchni zajmowanej przez poszczególne zbiorowiska. Przykładowo, jaki procent w określonej powierzchni zajmuje otwarta woda, trzcinowisko, turzycowisko, wilgotna łąka, zarośla wierzbowe czy olszyna. Jeżeli każdego roku, przez okres kilku lat, wykonamy szkic zbiorowisk roślinnych w obiekcie lub jego wybranej części, będzie to bardzo ważny i wartościowy *materiał, który z pewnością pozwoli ocenić efekty naszej działalności.*

Istotnym elementem monitoringu są również zwierzęta. Kontrola liczebności wybranych gatunków lub grup systematycznych może w dużym stopniu pomóc nam ocenić skuteczność podejmowanych działań. W tym przypadku, podobnie jak w odniesieniu do roślinności, powinniśmy planować monitoring w zależności od przedmiotu i celu ochrony. Jeżeli przywracamy wypas dla utrzymania biotopów ptaków siewkowatych, warto notować każdego roku liczbę par lęgowych np. czajki, brodźca krwawodziobego lub bekasa kszyka. Zmieniając zagęszczenie wypasanych zwierząt, możemy na przestrzeni kilku lat sami ustalić obsadę optymalną dla lęgnących się gatunków ptaków siewkowatych. Jeżeli zajęliśmy się ochroną zbiornika wodnego, warto śledzić, jak zmienia się liczebność wybranych gatunków ptaków wodnych lub szacować liczbę odbywających gody samców żaby moczarowej.

Wbrew pozorom monitoring nie jest czymś trudnym i wymagającym dużych nakładów pracy. Rejestrowanie najpospolitszych i łatwo rozpoznawalnych elementów środowiska przy-

rodniczego, które postanowiliśmy chronić, powinno być na stałe wpisane w zakres działań związanych z aktywną ochroną przyrody.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa. • Faliński J. B. 2001. Przewodnik do długoterminowych badań ekologicznych. Vademecum Geobotanicum. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

9.8. Najczęściej popełniane błędy

Pomimo znacznej wiedzy, jaką posiadamy, ochrona przyrody wciąż nie jest zadaniem łatwym. Szczególnie dotyczy to tak specyficznych i niepowtarzalnych układów, jakimi są mokradła. Rzadko kiedy uda się nam zaplanować właściwe metody postępowania i zrealizować je bez popełnienia błędów. Większość z nich będzie polegać głównie na niewłaściwym rozpoznaniu terenu, złej diagnozie przyczyn występujących zagrożeń. Jak ich uniknąć? Przede wszystkim stosować zasadę ograniczonego zaufania do posiadanej przez siebie wiedzy. Nikt nie jest nieomylny, dlatego zawsze sprawdźmy, jak inni postrzegają dany teren. Coś, co wydaje się nam idealnym, potencjalnym miejscem dla ptactwa wodnego, może posiadać już znacznie większe walory botaniczne i „poprawianie" może okazać się zwykłą dewastacją.

Wszelkie zmiany stosunków wodnych, z powierzchniowym zalaniem na czele, mogą wyrządzić najwięcej szkód. Poziomy piętrzenia wody mogą okazać się zbyt wysokie i powodować jednocześnie całkowite powstrzymanie odpływu. Zalewanie cennych zbiorowisk roślinnych, a nawet podtapianie ich wodą o niewłaściwych parametrach lub ograniczenie jej swobodnego przepływu, może nieodwracalnie zmienić cały ekosystem. Zamiast powstrzymywać niekorzystne procesy, możemy je nieświadomie przyspieszać. Dlatego nie stosujmy nigdy drastycznych metod zmieniających cały ekosystem w krótkim czasie. Spieszmy się powoli, obserwujmy zachodzące zmiany i na bieżąco korygujmy popełniane błędy.

Częstym błędem jest próba przekształcenia „bezużytecznych" torfowisk w zbiorniki retencyjne przez spiętrzenie odpływu i zalanie torfowiska, wybranie torfu i zalanie powstałego wyrobiska bądź wykopanie zbiornika wodnego w torfowisku. Tymczasem nietknięte torfowisko retencjonuje niemal tyle samo wody, ile zbiornik wodny, jaki wypełniłby jego objętość, więc kosztowne prace polegające na zastąpieniu jednego drugim są z punktu widzenia retencji bezcelowe, z punktu widzenia przyrody - szkodliwe, a z punktu widzenia gospodarności - marnotrawcze.

Kilkakrotnie zanotowano próby wykopania na torfowisku zbiornika wodnego sięgającego swym dnem poniżej warstwy torfu. Gdy w ten sposób przecięto nieprzepuszczalne utwory podścielające torfowisko, cała woda z niego... wsiąkła w grunt: w miejscu cennego przyrodniczo ekosystemu pozostało osuszone złoże torfu i suchy dół.

Błędem jest w ogóle bezkrytyczne przenoszenie do działań z zakresu ochrony mokradeł i małej retencji rozwiązań stosowanych do celów gospodarczych. Pamiętajmy, że z przyrodniczego punktu widzenia kilka małych mokradeł jest zawsze lepszych od jednego dużego zbiornika wodnego. Zbiornik taki, nawet gdy gromadzi wiele wody, może być przyrodniczo bezużyteczny, zwłaszcza gdy będzie miał strome brzegi i ujednoliconą strukturę dna - a tak zazwyczaj bywa.

Znane są w Polsce przypadki zbiorników retencyjnych zbudowanych w lasach dla „poprawy warunków wodnych", które otoczono rowami opaskowymi... drenującymi wody gruntowe z przyległych drzewostanów. Zamiast zysków, spowodowano więc szkody przyrodnicze.

Niebezpieczeństwem przy budowie wszelkiego rodzaju piętrzeń jest przerwanie ciągłości cieku i możliwości migracji organizmów wodnych. W przypadku progów betonowych zjawisko to zaznacza się już przy piętrzeniach o wysokości 20 cm! Rozwiązania z zastosowaniem innych materiałów: drewna, a zwłaszcza kamieni (w tym gabionów wypełnionych kamieniami) powodują, że przepływ wody jest wolniejszy i mniej regularny, a woda dobrze się natlenia: w takim strumieniu fauna może z powodzeniem pokonywać kilkudziesięciocentymetrowe progi. Większe piętrzące budowle hydrotechniczne powinny być bezwzględnie zaopatrzone w przepławki dla ryb; wymaga tego zresztą polskie prawo.

Wykorzystując do kształtowania szaty roślinnej zabiegi koszenia, najczęściej popełnianym błędem jest nieodpowiednie dobieranie terminów. Nie jest to rzecz prosta, bowiem różne typy łąk wymagają odmiennych terminów koszenia oraz innej ich częstotliwości. Na pewno nie wyrządzimy żadnych poważnych szkód, jeżeli będziemy stosować tradycyjne terminy pokosów, tak jak robiono to przez ostatnich kilkadziesiąt lat. Jeżeli taki właśnie sposób użytkowania zapewniał egzystencję cennym gatunkom i przetrwały one do obecnej chwili, istnieje duże prawdopodobieństwo, że kontynuacja wcześniejszego sposobu użytkowania zapewni im takie same warunki na kolejnych kilkadziesiąt lat. Jeżeli zdecydowaliśmy się na zabieg koszenia, pamiętajmy, że nieodłącznym jego elementem było zbieranie i wywożenie siana.

Lista popełnianych błędów jest długa i na pewno m.in. dzięki nam samym będzie znacznie dłuższa. Ale to nie oznacza, że należy unikać podejmowania działań i trudnych decyzji. Zawsze jest przecież ktoś, kto może nam pomóc, poradzić i wskazać lepsze rozwiązania. Mamy nadzieję, że niniejszy poradnik pozwoli uniknąć wielu błędów, a te popełnione będą jedynie drobnymi potknięciami nie zagrażającymi przyrodzie.

9.9. Przykłady planowania ochrony rzeczywistych ekosystemów mokradłowych

Rezerwat „Młodno"

Rezerwat „Młodno" (położony w Nadleśnictwie Cybinka - woj. lubuskie) jest przykładem torfowiska pojeziornego, w obrębie którego wykształciły się soligeniczne torfowiska przepływowe, źródliskowe oraz eutroficzne torfowiska niskie, a także fragmenty olsów.

Budowę stratygraficzną torfowiska Młodno ilustruje przekrój stratygraficzno-geologiczny (ryc. 9.5). Analiza przekrojów obrazuje złożoną genezę torfowiska oraz ujawnia procesy przyczyniające się do jego aktualnego stanu i postępującej degradacji.

Zainicjowanie rozwoju torfowiska miało miejsce w wyniku procesu terestrializacji (lądowienia) zbiornika wodnego usytuowanego w zagłębieniu po martwym lodzie w obrębie rozległego pola sandrowego. O wytopiskowej genezie basenu zbiornika świadczy podgytiowy, niewielki pokład torfów mszystych (np. w rejonie wiercenia A6). Są to prawdopodobnie torfy dryasowe, akumulowane na powierzchni bryły martwego lodu przed jej wytopieniem. Pierwotne jezioro, bez poważniejszego dopływu powierzchniowego, zasilane było w dużym stopniu wodami podziemnymi. Umożliwiały to przepuszczalne utwory sandrowe (w dnie torfowiska nawiercono głównie piaski gruboziarniste). Nadpływające wody podziemne zawierały duże ilości rozpuszczonych związków wapnia. Świadczy o tym znacznej miąższości

pokład gytii wapiennych i organiczno-wapiennych, zakumulowanych w dennej części zbiornika. Narastanie gytii węglanowych doprowadziło ostatecznie do częściowego uszczelnienia dna zbiornika. W tej sytuacji nastąpiło prawdopodobnie podniesienie się poziomu wód podziemnych na terenach bezpośrednio przylegających do jeziora. Nadmiar nadpływających wód umożliwił rozwój mezotroficznych zbiorowisk turzycowo-mszystych i szuwarów turzycowych, tworzących kompleks torfowisk soligenicznych. Górną krawędź tego kompleksu zajmuje torfowisko źródliskowe, zbudowane z torfów turzycowych. Bliżej brzegu jeziora rozwinęło się soligeniczne torfowisko przepływowe. Narastało ono od strony lądu, przechodząc w kierunku lustra wody w pływającą matę roślinności.

Proces zarastania zbiornika wodnego został sztucznie przyspieszony przez częściowe „spuszczenie" jeziora. Skutki ingerencji człowieka ujawniają się w stratygrafii torfowiska. Są to: obecność silnie rozłożonych, przesuszonych torfów w części krawędziowej (szczególnie po stronie południowej obiektu), zmiana konfiguracji powierzchni (osiadanie złoża) oraz przyspieszona sukcesja roślinności prowadząca do powstania specyficznej mozaiki zbiorowisk wodnych, szuwarowych, zaroślowych i leśnych bezpośrednio na półpłynnym podłożu osadów pojeziornych. Do osobliwości przyrodniczych należy rozwój dorodnej „falującej" olszyny w centrum istniejącego do niedawna zbiornika wodnego. Odwodnienie jeziora, a tym samym obniżenie lokalnej bazy erozyjnej, mogło przyczynić się także do intensyfikacji procesów erozji, występującej w kompleksie torfowisk źródliskowych na północnym obrzeżu torfowiska.

Wskazania ochronne: Zasadniczym celem ochrony jest powstrzymanie szybko postępujących procesów sukcesji roślinności drzewiastej i krzewów oraz utrzymanie zróżnicowanej mozaiki ekotopów.

Najistotniejszym zadaniem czynnej ochrony jest stabilizacja uwodnienia obiektu. Cel ten można osiągnąć poprzez budowę spiętrzeń na cieku odprowadzającym wody z torfowiska. Dodatkowym elementem tego zadania będzie próba ustabilizowania systemu zasilania torfowiska, szczególnie od strony północnej i wschodniej, poprzez zatrzymanie odpływu na rowach doprowadzających wodę i poprawę warunków hydrologicznych źródlisk.

Skuteczna ochrona rezerwatu "Młodno" wymaga działań obejmujących cały hydrosystem. W związku z tym proponuje się powiększenie istniejącego rezerwatu.

Należy podjąć próbę powstrzymania lub przynajmniej spowolnienia szybko postępującego procesu lądowienia torfowiska poprzez poprawę i stabilizację jego uwodnienia. Cel ten proponuje się osiągnąć poprzez budowę dwóch spiętrzeń.

Istotne wydaje się również podjęcie próby poprawy warunków, ustabilizowania systemu zasilania torfowiska, a także powstrzymania degradacji cennych ekosystemów źródliskowych, graniczących z obiektem od strony północnej i wschodniej. W tym celu proponuje się budowę zastawek na rowach doprowadzających wodę od strony północnej. Spowoduje to lepsze uwodnienie terenów źródliskowych i powstrzymanie erozji kopuł.

W części centralnej, obejmującej odkryte zbiorowiska mszysto-turzycowe, należy w okresie zimowym regularnie, co 3-4 lata, usuwać nalot gatunków drzewiastych i krzewów. Wskazane jest, aby pozyskaną masę usuwać poza teren torfowiska.

Wymienione wskazania są konieczne do zachowania na odpowiednim obszarze przedmiotu ochrony, dla którego powołano rezerwat. Ich realizacja jest obligatoryjna.

Ponadto w przypadku posiadania odpowiednich środków i możliwości organizacyjnych, należałoby rozpatrzyć możliwość usuwania drzew i krzewów w północnej części torfowiska, a także przywrócenia wypasu lub koszenia na południowym skraju. Teren ten należy utrzymać w postaci odkrytej.

Rezerwat „Bagno Chłopiny"

Rezerwat „Bagno Chłopiny" (woj. lubuskie, położony około 20 km na północny wschód od Gorzowa Wlkp.) stanowi zwarty kompleks ekosystemów bagiennych porastających rozległą misę pojezierną wypełnioną osadami organicznymi. Centralną część kompleksu zajmuje niewielkie, obecnie rozczłonkowane na kilka mniejszych fragmentów, odkryte torfowisko przejściowe. Otaczają je lasy sosnowe i brzozowe, przeważnie w wieku 40-60 lat, od strony zachodniej przechodzące w starszy bór bagienny na torfowisku wysokim. Bliżej obrzeży wykształcają się różnego typu, mniej lub bardziej zniekształcone, lasy bagienne w różnych klasach wieku.

Rezerwat „Bagno Chłopiny" jest obiektem o wybitnych, ponadregionalnych walorach przyrodniczych. W jego unikatowej florze stwierdzono między innymi 10 gatunków storczyków, a także kilkanaście innych gatunków roślin z grupy zagrożonych i ginących. Rezerwat podlega szybko postępującej degradacji. Na całym obszarze zaznacza się wyraźny deficyt wody spowodowany działaniem funkcjonującego tu systemu melioracyjnego, oraz związane z nim przekształcenia roślinności.

Historia ochrony opisywanego obiektu liczy już ponad 60 lat. Pierwszy rezerwat, obejmujący obszar całego torfowiska powstał w roku 1937. Po wojnie rezerwat przyrody chroniący zaledwie część centralną torfowiska, o powierzchni 27,60 ha, utworzono w roku 1963. Na pozostałej części torfowiska, wkrótce po utworzeniu rezerwatu, przeprowadzono daleko idące prace melioracyjne, które doprowadziły do całkowitego odwodnienia złoża na obrzeżach torfowiska i degradacji znacznej jego części, a także katastrofalnego obniżenia poziomu wód powierzchniowych w samym rezerwacie. Zbiornik wodny o powierzchni kilkuset m^2, zajmujący jeszcze w latach 60. centralną część torfowiska, zniknął całkowicie. Jednocześnie otwarte torfowisko w błyskawicznym tempie zaczęły porastać zarośla brzozowe.

Budowę stratygraficzną torfowiska Chłopiny prezentuje rycina 9.6.

Zainicjowanie rozwoju torfowiska miało miejsce w wyniku procesu terestrializacji (lądowienia) zbiornika wodnego. Pierwotne jezioro, bez dopływu powierzchniowego, usytuowane w zagłębieniu na terenie sandrowym, zasilane było prawdopodobnie w dużym stopniu wodami podziemnymi. Świadczy o tym znacznej miąższości pokład gytii organiczno-wapiennych w części dennej zbiornika. W takich warunkach zainicjowane zostało zarastanie zbiornika przez mezotroficzne zbiorowiska turzycowo-mszyste, które jednak dosyć szybko zaczęły przekształcać się w zbiorowiska mszarów przejściowych. Warunki rozwoju typowych zbiorowisk mszysto-turzycowych utrzymały się dłużej w części południowo-wschodniej torfowiska, w strefie kontaktowej z piaszczystymi wyniesieniami w obrębie misy jeziora i na jej brzegu. Są to miejsca do dnia dzisiejszego funkcjonujące jako „okna hydrologiczne", przez które do torfowiska docierają wody podziemne. W płytkich zatokach jeziora, po stronie północnej, istniały warunki do rozwoju bardziej eutroficznych zbiorowisk szuwarów, turzycowisk i bagiennych olsów.

W części zachodniej torfowiska, na powierzchni pływających mszarów, rozpoczął się rozwój torfowiska mszarnego wysokiego, z czasem wykształcającego wyraźnie wzniesioną kopułę.

Efekt ingerencji człowieka zaznacza się w stratygrafii torfowiska Chłopiny poprzez obecność silnie rozłożonych torfów w warstwie powierzchniowej, zmianę konfiguracji powierzchni (osiadanie złoża) oraz zasadniczą zmianę szaty roślinnej. Na przeważającej powierzchni torfowiska występują obecnie leśne zbiorowiska zastępcze o ograniczonych zdolnościach tor-

fotwórczych bądź zupełnie ich pozbawione. Niewielki obszar wciąż akumulujący torf znajduje się w centralnej, najniżej położonej części kompleksu. W świetle analizy teledetekcyjnej można stwierdzić, że obszar ten w ostatnich latach gwałtownie zanika.

Zasadnicze kierunki dynamicznych przemian ekosystemów rezerwatu „Bagno Chłopiny" związane są ze spontanicznymi i indukowanymi przez człowieka przemianami całego kompleksu torfowiskowego. Aktualna dynamika, odzwierciedlana przez przyspieszone przemiany sukcesyjne w obrębie zbiorowisk roślinnych, w dużym stopniu wynika ze zmian warunków siedliskowych, będących skutkiem działalności człowieka w czasach historycznych i współcześnie. Istnienie archiwalnych materiałów dokumentacyjnych z lat 50., w połączeniu z danymi współczesnymi, pozwala na relatywnie precyzyjne określenie kierunków tych przemian.

Najważniejszym czynnikiem, oddziałującym bezpośrednio lub pośrednio praktycznie na wszystkie komponenty ekosystemów rezerwatu, jest częściowe odwodnienie torfowiska. Wpłynęło to na zmianę topografii obszaru w wyniku osiadania i kompakcji złoża, przyspieszyło procesy mineralizacji torfu oraz doprowadziło do zmiany współczynnika hydraulicznego (przepuszczalności) torfu. Zmiana bilansu wodnego, przekształcenie sposobu zasilania torfowiska w wodę (zmniejszenie dopływu podziemnego) i przemiany warunków troficznych spowodowały zmiany sukcesyjne roślinności. Wzrost udziału wód opadowych w zasilaniu zwiększa rolę organizmów siedlisk kwaśnych, natomiast podniesienie żyzności podłoża eliminuje rzadkie gatunki oligotroficzne na rzecz wszędobylskich gatunków eutroficznych. Być może rolę w tym procesie odgrywa depozycja biogenów (szczególnie związków azotu), będąca wynikiem zanieczyszczenia powietrza. W szybkim tempie zanika pozostałość zbiornika wodnego i związanych z nim zbiorowisk mezotroficznych i kalcyfilnych. Zastępowane są one przez kwaśne mszary bądź zbiorowiska leśne. Kopuła torfowiska wysokiego w wyniku częściowego odwodnienia utraciła zdolności torfotwórcze. Zjawisko niedoboru uwilgotnienia pogłębiane jest przez intensywną ewapotranspirację starych drzewostanów boru bagiennego.

Podstawowym zagrożeniem przyrody rezerwatu jest przeprowadzona przed kilkunastu laty gruntowna melioracja odwadniająca terenów leżących obecnie w obrębie rezerwatu „Bagno Chłopiny II", otaczających centralną część objętą wówczas ochroną jako rezerwat „Bagno Chłopiny". Trwające kilkanaście lat i postępujące odwodnienie złoża doprowadziło w znacznej części do zapoczątkowania procesu mineralizacji torfu oraz zainicjowania ekspansji drzew na odkryte torfowisko. Istotnym czynnikiem powodującym odwodnienie złoża jest również prawdopodobnie silna ewapotranspiracja w drzewostanach otaczających torfowisko. Zagrożenia te są istotne dla funkcjonowania obiektu i w przypadku dalszego utrzymywania obecnego stanu, w czasie kilkudziesięciu lat doprowadzą do eliminacji przedmiotu ochrony.

Rezerwat „Bagno Chłopiny" utworzono „w celu zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych torfowiska przejściowego z roślinnością glacjalną oraz ze względu na lęgowisko żurawia i żerowisko bociana czarnego". W rozporządzeniu wojewody powołującym rezerwat „Bagno Chłopiny II" cel ochrony sformułowano jako „zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych torfowiska przejściowego z roślinnością glacjalną wraz z otaczającymi olesami".

Tak sformułowane cele, choć niezbyt ścisłe, oddają w stopniu wystarczającym ideę, jaka przyświecała twórcom rezerwatu. W przypadku pojawienia się możliwości zmiany sformułowania celów ochrony, należałoby to ująć w sposób następujący: „ochrona i zachowanie zróżnicowanego kompleksu ekosystemów torfowiskowych i lasów bagiennych z leżącym centralnie torfowiskiem przejściowym oraz charakterystyczną roślinnością i fauną".

Głównym przedmiotem ochrony jest centralnie położone torfowisko przejściowe z unikalnymi ekosystemami oraz ginącymi gatunkami roślin, szczególnie storczyków. Zachowaniu tego elementu należy podporządkować funkcjonowanie rezerwatu i na jego ochronę ukierunkować działania konserwatorskie.

Przedmiotami ochrony w rezerwacie, szczególnie w rezerwacie „Bagno Chłopiny II", są również lasy bagienne, a także stanowisko ginącego, objętego ochroną strefową ptaka drapieżnego - orlika krzykliwego, jednak ich ochrona powinna być podporządkowana ochronie przedmiotu głównego.

Wskazania ochronne: Już przed kilkunastu laty proponowano skuteczny plan ochrony obiektu zawierający likwidację całego systemu melioracyjnego. Obecnie jest już być może na to za późno i tego rodzaju zabieg może nie wystarczyć. Wiele danych wskazuje na to, że najskuteczniejszą dzisiaj metodą odtworzenia warunków dogodnych dla funkcjonowania ekosystemów torfowiskowych mogłoby być całkowite wycięcie i usunięcie drzewostanu z całego obszaru torfowiska i jego otoczenia, przy jednoczesnym ograniczeniu odpływu wody. Zmniejszenie ewapotranspiracji, przy jednoczesnym powstrzymaniu odwodnienia, mogłoby doprowadzić do przywrócenia warunków sprzed kilkudziesięciu lat. Zadanie takie bez uszkodzenia struktury torfowiska byłoby jednak bardzo trudne do wykonania technicznie. Ingerencja taka byłaby ponadto zbyt drastyczna, a efektu nie można z dużym prawdopodobieństwem gwarantować z uwagi na procesy, jakie w obrębie złoża zaszły w ostatnich latach. Jest to przede wszystkim proces murszenia i mineralizacji torfu. Dlatego nie zaproponowano rozwiązań tak radykalnych, ograniczając się do próby zatrzymania degradacji torfowiska środkami możliwymi do realizacji w warunkach, jakimi obecnie dysponujemy.

Najważniejszym zadaniem konserwatorskim jest powstrzymanie odwadniania złoża. Dlatego niezwłocznie, w pierwszej kolejności, należy skutecznie zablokować odpływ wody z rezerwatu. W tym celu na głównych rowach melioracyjnych należy wykonać pięć zastawek o stałym przelewie, piętrzących wodę do wysokości poziomu krawędzi rowów. Od momentu zatrzymania odpływu wody należy prowadzić stały monitoring stanu uwodnienia złoża, przy wykorzystaniu założonej w trakcie prac nad planem ochrony sieci stałych punktów pomiarowych zaopatrzonych w piezometry.

W centralnej części torfowiska należy usunąć nalot brzozy i sosny, odsłaniając otwarte torfowisko. Całkowitego usunięcia drzewostanu dokonać trzeba z kopuły torfowiska wysokiego. Usuwany materiał należy usunąć poza obręb rezerwatu. Prace muszą być prowadzone zimą, po silnych mrozach i zamarznięciu torfowiska, pod nadzorem autorskim. Po 5 latach funkcjonowania systemu konieczna jest ocena skuteczności zabiegu, z możliwością podjęcia decyzji o jego powtórzeniu.

W otoczeniu rezerwatu, szczególnie na obszarach do 2 km na północ, północny wschód i północny zachód od jego granicy, należy wykonać wszystkie zaplanowane prace zrębowe, najlepiej w ciągu najbliższych lat. Zmniejszenie ewapotranspiracji na terenach, z których prawdopodobnie zasilane są wody podziemne wypływające w rezerwacie, może przyczynić się do poprawy jego uwodnienia.

Źródliskowe Torfowisko (PK „Dolina Słupi")

Kolejny przykład prezentuje jedno z większych i dobrze zachowanych wiszących torfowisk źródliskowych Pomorza Środkowego, położone na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi". Jest to projektowany rezerwat o nazwie „Źródliskowe Torfowisko" leżący w bocznej dolinie niewielkiej rzeki Brodek - dopływu Słupi.

Projektowany rezerwat obejmuje w całości wyjątkowo dużą, (pow. 2,5 ha) izolowaną kopułę wiszącego torfowiska źródliskowego o miąższości torfu dochodzącej do 2 m. Złoże w całości zbudowane jest z torfów turzycowo-drzewnych i turzycowo-mszystych wykształconych bezpośrednio na podłożu mineralnym (ryc. 9.7). Należy więc przypuszczać, że w pierwszej fazie rozwoju torfowisko, pod względem szaty roślinnej, miało niemal identyczny charakter jak obecnie, co szczególnie podkreśla jego niezwykłe walory przyrodnicze. Większa część torfowiska porośnięta była od początku olszyną z wysokimi turzycami i licznymi elementami zielnej roślinności źródliskowej w runie, a także mszakami. Lokalnie, w miejscach intensywnych wypływów źródeł i wysięków koncentrowały się samodzielne zbiorowiska mszaków związanych z ekosystemami źródliskowymi - głównie *Cratoneuron filicinum, C. commutatum i Brachythecium rivulare*, których szczątki spotkać można na różnych głębokościach całego profilu stratygraficznego. Fakt zachowania ciągłości i spójności w rozwoju całego torfowiska, a także niezmienny charakter roślinności od momentu jego powstania do chwili obecnej, stawia obiekt w gronie obszarów nie tylko o najwyższych walorach przyrodniczych, ale także naukowych i dydaktycznych.

Na sieć hydrologiczną projektowanego rezerwatu składają się liczne wysięki oraz źródła zbierające się w bardzo małe cieki płynące po powierzchni torfowiska, tworzące u podstawy kopuły jeden wartko płynący strumień.

Sposób zasilania większej części, wyjątkowo dobrze rozwiniętej i zachowanej kopuły wiszącego torfowiska źródliskowego, to modelowy przykład panujących warunków hydroekologicznych dla tego typu ekosystemów. Wody zasilające torfowisko wydostają się pod znacznym ciśnieniem hydrostatycznym na jego powierzchnię, jednak w bardzo powolnym tempie i z niewielką prędkością spływają po powierzchni tworząc gęstą sieć drobnych cieków wodnych wcinających się nieznacznie w złoże torfu. Analiza podstawowych parametrów fizykochemicznych wód zasilających torfowisko pozwala stwierdzić, że są to wody głębinowe dość bogate w wapń, infiltrujące warstwy utworów mineralnych o dużej miąższości i pozostające przez długi czas pod ziemią. W momencie kontaktu ze złożem torfowym parametry wody ulegają znacznym zmianom. Następuje spadek pH spowodowany wpływem kwasów huminowych pochodzących ze zmineralizowanego torfu oraz podwyższenie temperatury spowodowane sezonowym ogrzewaniem się złoża torfowego. Pomimo położenia kopuły torfowiska u podnóża stromego stoku i silnie zaznaczających się procesów erozji samego zbocza, nie stwierdzono tu wyraźnych śladów erozji. Jest to niezwykle rzadko spotykana sytuacja w skali regionu i kraju, a zarazem ważny fakt potwierdzający wyjątkowo dobrą kondycję torfowiska, dający szansę jego skutecznej ochrony. Zachowanie istniejących warunków hydrologicznych w ramach ochrony rezerwatowej powinno zagwarantować nie tylko egzystencję tego niezwykle cennego obiektu, ale także jego dalszy rozwój.

Wskazania ochronne: Obecny stan projektowanego rezerwatu wydaje się zadowalający. Niemniej jednak zachodzące nawet na niewielką skalę procesy erozji mogą uruchomić nieodwracalne zmiany w całym ekosystemie. Dlatego w celu ograniczenia negatywnych skutków i samego procesu erozji kopuły źródliskowej zaproponowano wybudowanie u jej podstawy dwóch zastawek piętrzących nieznacznie poziom wody, aby ograniczyć szybkość spływu powierzchniowego i podnieść bazę erozyjną torfowiska.

Pozostałe wytyczne ochrony obiektu sprowadzają się generalnie do zakazu prowadzenia jakiejkolwiek gospodarki na samym torfowisku i w jego sąsiedztwie (krawędzie wąwozu oraz pas lasów położonych na wysoczyźnie o szerokości kilkudziesięciu metrów). Wynika to z faktu, że torfowiska źródliskowe należą do najwrażliwszych ekosystemów mokradło-

wych. Odwrócenie raz uruchomionych procesów erozji jest praktycznie niemożliwe. Najlepszą metodą ich ochrony jest powstrzymanie się od jakichkolwiek zabiegów gospodarczych na samych torfowiskach oraz w ich sąsiedztwie.

Projektowany rezerwat "Dolina Starej Słupi"

Kolejny obiekt znajduje się również na Pomorzu Środkowym w Parku Krajobrazowym „Dolina Słupi". Jest to projektowany rezerwat „Dolina Starej Słupi", obejmujący ok. 2-kilometrowy odcinek rzeki Słupi poniżej zapory wodnej na rzece Bytowej (fragment, gdzie odwrócono bieg rzeki!) wraz z bocznymi dolinkami i wąwozami oraz położonymi na wysoczyznach jeziorami i torfowiskami.

Na sieć hydrologiczną projektowanego rezerwatu składa się odcinek Słupi, dwa strumienie oraz bardzo liczna sieć pomniejszych strumyczków, rowów melioracyjnych, wysięków źródeł oraz dwa zbiorniki wodne: jezioro oraz sztucznie utworzony na strumieniu wypływającym z jeziora staw.

Pomiary podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wód zasilających torfowiska wykazały, że pochodzą one ze znacznych głębokości i infiltrują warstwy utworów geologicznych o dużej miąższości, pozostając długi okres pod ziemią. Wody te jednocześnie charakteryzują się średnią zasobnością w węglan wapnia.

W obrębie projektowanego rezerwatu stwierdzono występowanie kilku typów ekologicznych torfowisk. Największy obszar zajmują źródliskowe torfowiska wiszące oraz soligeniczne torfowiska mechowiskowe (przepływowe). Należą one do najbardziej interesujących i najcenniejszych obszarów na terenie projektowanego rezerwatu, a także Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi".

Źródliskowe torfowiska wiszące można spotkać na całej długości doliny Starej Słupi pomiędzy zaporą na rzece Bytowej a miejscowością Grabówko. Położone są one na zboczach, na wysokości kilkunastu metrów ponad dnem doliny. Miąższość pokładów torfu i trawertynu w niektórych miejscach przekracza 3 m (ryc. 9.8).

W miejscach stałego dopływu wód gruntowych, głównie w podzboczowej części doliny, korzystne warunki do rozwoju znalazły soligeniczne torfowiska mechowiskowe. Pod względem stratygrafii złoża mają budowę niemal jednorodną, z wyraźną przewagą torfów turzycowych (niekiedy z elementami drewna), rzadko turzycowo-mszystych. Średnia miąższość torfowisk soligenicznych waha się w przedziale 1-2 metrów.

Torfowiska pojeziorne występują poza doliną rzeki na wysoczyźnie. Obecnie torfowiska w sąsiedztwie jeziora porośnięte są borem bagiennym, olsem, mszarem wysokotorfowiskowym oraz mszarem minerotroficznym i turzycowiskami.

Wśród osobliwości rezerwatu znajduje się wiele gatunków roślin objętych ochroną ścisłą, częściową, a także roślin zagrożonych wyginięciem. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt występowania jednej z największych na Pomorzu populacji skrzypu olbrzymiego, który licznie porasta ulegające erozji kopuły źródliskowe.

Obiekt jest przykładem obszaru o wybitnych walorach przyrodniczych i jednocześnie o dużym stopniu przekształcenia. Przemiany wywołane działalnością człowieka przejawiają się m.in. w niemal całkowitym zatrzymaniu biegu rzeki na odcinku kilku kilometrów i, co za tym idzie, znacznym odwodnieniu, uruchomieniu procesów erozji oraz sukcesji wtórnej po zarzuceniu użytkowania łąkowego.

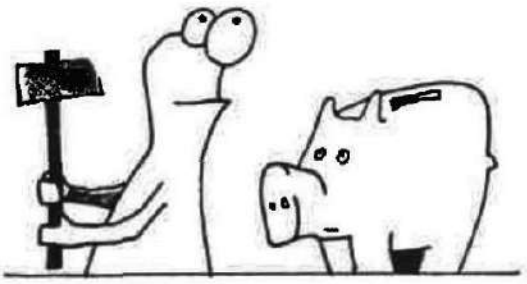
Wskazania ochronne: Główne zadania ochronne, jakie obecnie stoją przed służbami ochrony przyrody w stosunku do obszaru projektowanego rezerwatu, polegają na zatrzy-

maniu procesu degradacji torfowisk oraz utrzymaniu warunków do egzystencji szerokiej gamy zbiorowisk roślinnych.

Ograniczenie, a nawet odwrócenie procesów prowadzących do degradacji sprowadza się głównie do poprawy istniejących warunków hydrologicznych, a więc w zasadzie do podniesienia poziomu wód gruntowych niemal we wszystkich torfowiskach. Przeprowadzone w przeszłości melioracje, oprócz negatywnych skutków przesuszenia złóż torfu, spowodowały nasilenie procesów erozji w szczególnie wrażliwych torfowiskach źródliskowych i przepływowych położonych na stromych krawędziach całej doliny Starej Słupi. Aby przeciwdziałać tym procesom, należy oprócz podnoszenia poziomu wód, starać się również spowalniać ich odpływ. Jest to zadanie dość trudne, wymagające ostrożnych i przemyślanych działań. Wstępnie (do czasu sformułowania planu ochrony) proponuje się wybudowanie kilkunastu zastawek drewnianych. Poziom piętrzenia z reguły nie powinien przekraczać wysokości 30-40 cm (szczególnie na torfowiskach "zawieszonych" na krawędzi doliny), tylko sporadycznie może osiągać 60-80 cm na zastawkach zlokalizowanych na odpływach z torfowiska i jeziora położonych na wysoczyźnie.

Drugi element aktywnej ochrony to utrzymanie bogatej różnorodności zbiorowisk roślinnych projektowanego rezerwatu. Szczególnie problem ten dotyczy zespołów półnaturalnych, głównie różnego rodzaju wilgotnych łąk. Ich istnienie zapewnić może jedynie ręczne koszenie, chociażby sporadyczne, lub wypas. Dlatego też proponuje się wykaszanie przemiennie (co 2-3 lata) różnej wielkości fragmentów łąk na terenie całego projektowanego rezerwatu (rocznie łączna powierzchnia koszona wynosić powinna ok. 3-4 ha), z wyjątkiem fragmentów porośniętych skrzypem olbrzymim. Dla powstrzymania sukcesji zbiorowisk otwartych w kierunku zarośli i lasów należy też przeprowadzić w pierwszej kolejności usunięcie nalotów drzew i krzewów obszarów przewidzianych do koszenia.

Dla ochrony roślinności mechowiskowej oraz ograniczenia kosztów związanych z koszeniem proponuje się postawienie co najmniej 10 lizawek dla zwierzyny leśnej. Ich dokładną lokalizację powinny wskazać w terenie służby Parku.



10. Możliwości finansowania ochrony mokradeł

10.1. Aktualne możliwości finansowania przedsięwzięć ochronnych

Przed podjęciem jakichkolwiek przedsięwzięć z zakresu ochrony mokradeł należy przeanalizować ich koszty. Być może proste, nie wymagające większych nakładów działania uda się przeprowadzić we własnym zakresie, bez angażowania zewnętrznych źródeł finansowania. Kilkaset złotych to kwota, której wyasygnowanie z kasy gminy, nadleśnictwa czy organizacji pozarządowej jest wyobrażalne, a może oszczędzić wypełniania całej sterty wniosków, sprawozdań i rozliczeń. Czasem warto pomyśleć, jak przeprowadzić projekt własnymi siłami. Zamiast angażowania znacznych sum, specjalistycznych firm, projektów, kosztorysów, zezwoleń, inspektorów, komisji odbiorów, podobny efekt osiągnąć można wydając w sposób gospodarny i bez rozgłosu niewielkie środki własne. Czasem wystarczy przecież zaniechanie jakiejś czynności, np. czyszczenia rowu, aby nie tylko nie dokładać, ale wręcz zaoszczędzić pieniądze. Potrzeby w zakresie ochrony mokradeł w stosunku do środków, jakie mamy do dyspozycji, są olbrzymie i w sytuacji, gdy musimy wybierać, należy bezwzględnie preferować przedsięwzięcia tańsze i efektywniejsze.

Projekty z zakresu ochrony przyrody są często trudno przeliczalne na złotówki, jednak już analiza projektów tzw. małej retencji, przygotowywanych i realizowanych przez różne podmioty, pozwala dość łatwo porównywać efektywność i wskazuje, że wynik w postaci zretencjonowania 1 m^3 wody osiągnąć można, wydając 100 zł, ale można też dokonać tego za 1 zł, a nawet taniej. Można wykopać sztuczny, ogroblowany zbiornik wodny, przemieszczając miliony m^3 ziemi i wydając proporcjonalne do tego kwoty. Ten sam efekt retencyjny można jednak również uzyskać poszukując w terenie takich lokalizacji, w których wystarczy budowa niewielkiego, prostego piętrzenia czy zasypanie rowu odwadniającego mokradło. Nadleśnictwo Lipka na Pomorzu od kilku lat prowadzi własny program ochrony mokradeł, budując własnego pomysłu drewniane piętrzenia na rowach. Koszt wykonania i montażu progu poprawiającego stosunki wodne, nieraz na powierzchni kilku hektarów lasu, to zaledwie 270 zł.

W silnie przekształconych krajobrazach Europy Zachodniej znaczna część projektów dotyczy odtwarzania mokradeł, często przy zaangażowaniu znacznych sił i środków, użyciu ciężkiego sprzętu itd. Koszt odtworzenia 1 hektara torfowiska niskiego w Holandii wynosi około 24 tys. dolarów. W Szkocji, w projektach odtwarzania mokradeł, do wynoszenia usuwanych

poza obręb torfowiska drzew używa się helikoptera – godzina jego pracy kosztuje 1000 funtów. W Polsce jesteśmy ciągle jeszcze w tej dobrej sytuacji, że dzięki gospodarczemu zacofaniu ocalało wiele układów przyrodniczych, które zostały zniszczone na Zachodzie, a zatem często wystarczy nieco tylko wspomóc naturalne procesy przyrodnicze, aby stosunkowo tanim kosztem uzyskać znaczący efekt. Prawda ta dotyczy również ochrony mokradeł.

Instytucje odpowiedzialne za ochronę przyrody, to przede wszystkim administracja rządowa i samorządowa. Przede wszystkim w jej budżetach szukać więc należy środków na ochronę mokradeł. Budżety te są oczywiście bardzo różne, zawsze zbyt skromne w stosunku do potrzeb, jednak z drugiej strony często wydawane są na działania mające często niewiele wspólnego z ochroną przyrody tylko dlatego, że nikt nie zaproponował rozwiązań rozsądniejszych.

Środków na realizację przedsięwzięć z zakresu ochrony mokradeł warto szukać w duecie lub nawet tercecie, składającym się np. z organizacji społecznej, samorządu i nadleśnictwa. Nawet drobna kwota wyasygnowana przez każdą ze stron, pomnożona przez trzy pozwala działać skuteczniej, a także ubiegać się o większe środki ze źródeł zewnętrznych. Na członkach wszelkich gremiów zarządzających środkami hasło współpraca, jako zjawisko ciągle unikalne w naszym kraju, robi bardzo dobre wrażenie. Zresztą, realizacja jakiegokolwiek poważnego projektu z zakresu ochrony mokradeł bez zaangażowania kilku różnych podmiotów – specjalistów, właścicieli, zarządców gruntów czy społeczności lokalnych – jest obecnie trudna, a często wręcz niemożliwa.

Oczywiście, nie zawsze dysponujemy własnymi środkami wystarczającymi na podjęcie koniecznych zabiegów ochronnych. Wiele projektów zakrojonych na szerszą skalę wymagać będzie znacznych nakładów i zewnętrznych źródeł finansowania. Instytucjami powołanymi do materialnego wspierania inicjatyw społecznych są różnego rodzaju fundusze i fundacje.

W oparciu o ustawę z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627) działają posiadające osobowość prawną i znaczny stopień samodzielności: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz wojewódzkie, gminne i powiatowe fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Dysponują one przede wszystkim środkami pochodzącymi z wpływów z tytułu opłat za korzystanie ze środowiska i kar za nieprzestrzeganie obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Jednym z priorytetów wojewódzkich funduszy ochrony środowiska wynikających z powołującej je ustawy jest realizacja „działań na rzecz ochrony przyrody". Również w zatwierdzanych przez fundusze regulaminach często bezpośrednio lub przynajmniej pośrednio jako priorytety wymieniane bywają różne aspekty ochrony terenów podmokłych. Najważniejszym z nich jest z reguły ochrona wód, w domyśle przed zanieczyszczeniami, ale przecież mokradła to też wody, daje to więc, przynajmniej teoretycznie, znaczne możliwości finansowania inicjatyw dotyczących terenów podmokłych. Zapis umożliwiający finansowanie zadań z zakresu ochrony mokradeł znajdziemy także w przepisach dotyczących gminnych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Jest nim „realizowanie zadań modernizacyjnych i inwestycyjnych, służących ochronie środowiska i gospodarce wodnej, w tym instalacji lub urządzeń (...) obiektów małej retencji wodnej".

Potencjalnym źródłem finansowania ochrony mokradeł jest także Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, choć w jego przypadku preferowane są przedsięwzięcia realizowane w większej skali. Zarówno Narodowy Fundusz, jak i fundusze woje-

wódzkie, to obecnie instytucje parabankowe, udzielające głównie preferencyjnych kredytów, a nie dotacji. Rozważana jest likwidacja funduszy i przekazanie będących w ich dyspozycji środków bezpośrednio administracji rządowej.

Obecnie istnieje w Polsce co najmniej kilkadziesiąt fundacji, w których wśród priorytetów działalności znajduje się ochrona terenów podmokłych, a przynajmniej kilkanaście z nich ochronę mokradeł ma w nazwie. Za katalogiem pozarządowych inicjatyw ekologicznych wymienić tu można choćby: Fundację Aktywnej Ochrony Ptaków Ginących, Fundację „Czysta Woda", Fundację ECOBALTIC, Fundację Ochrony Wielkich Jezior Mazurskich i wiele innych. Jednak większość inicjatyw mających w nazwie fundację, to tak naprawdę struktury nie dysponujące znaczącymi własnymi środkami, prowadzące na niewielką skalę własne działania, ale bardzo rzadko wspomagające działania innych podmiotów. Za przykład służyć może Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, przynajmniej w zakresie ochrony przyrody będąca raczej zleceniobiorcą niż fundatorem projektów. Sytuacja taka wynika przede wszystkim z niekorzystnego dla wspierania działań społecznych prawa finansowego, a także z braku tradycji wspierania inicjatyw z zakresu ochrony przyrody przez kapitał prywatny.

Praktyka ostatnich lat wykazuje, że jedynymi fundacjami programowo wspierającymi ochronę mokradeł i na większą skalę, są dysponujące zagranicznymi środkami pomocowymi: Fundacja EkoFundusz i Globalny Fundusz Środowiska UNDP (GEF).

EkoFundusz jest fundacją powołaną przez Ministra Skarbu jako instytucja odpowiedzialna za dystrybucję funduszy pochodzących z ekokonwersji długów. Jednym z priorytetów EkoFunduszu jest ochrona różnorodności biologicznej, w tym wspieranie różnorodnych działań z zakresu ochrony obszarów podmokłych. Projekty dotyczące ochrony mokradeł zgłaszać można także w konkursie na przedsięwzięcia z zakresu ochrony przyrody na terenie parków narodowych i krajobrazowych. Deklaracja EkoFunduszu głosi, że każdy dobry projekt zostaje przyjęty do dofinansowania. EkoFundusz udziela bezzwrotnych dotacji (minimum 50 tys. zł) stanowiących do 80% kosztów projektu. Z zasady wspierane są projekty duże, o istotnym znaczeniu dla ochrony przyrody. Adres: Fundacja EkoFundusz, ul. Bracka 4, 00-502 Warszawa, tel. 022 6212704, www.ekofundusz.org.pl.

Globalny Fundusz Środowiska UNDP poprzez Program Małych Dotacji udziela wsparcia przede wszystkim organizacjom społecznym, ale także samorządom - pod warunkiem realizacji projektów przy udziale organizacji. Jednym z priorytetów programu jest wspieranie działań z zakresu ochrony mokradeł. Większe projekty mogą być finansowane przez GEF w ramach tzw. średnich grantów. Adres: United Nations Centre, Al. Niepodległości 186, 00-608 Warszawa, tel. 022 8259245.

Wkrótce zostaniemy przyjęci do Unii Europejskiej i wreszcie uzyskamy pełny dostęp do znanych na razie tylko z legend olbrzymich środków – dopłat do ekstensywnego użytkowania pól, łąk, pastwisk i stawów, do gospodarki rolnej i leśnej na terenach chronionych, dotacji na przedsięwzięcia z zakresu ochrony torfowisk, źródlisk, lasów łęgowych. Nikt jednak, nawet w Unii, nie rozdaje pieniędzy na ulicy. Zapewne trzeba będzie przygotować kilkudziesięciostronicowy wniosek, zebrać kilkanaście załączników, przedsięwzięcia zaplanować z co najmniej rocznym wyprzedzeniem. Może warto pomyśleć o tym już teraz. Dobrym ćwiczeniem może być próba uzyskania środków z tzw. funduszy przedakcesyjnych, np. PHARE lub SAPARD, które w założeniach finansują przedsięwzięcia z zakresu ochrony środowiska. W niektórych regionach o wysokich walorach przyrodniczych już w najbliższych latach wdrażane będą pilotażowe projekty Unijne dotyczące dofinansowywania określonych, tradycyjnych form gospodarki rolnej i kształtowania krajobrazu.

Mimo, że dawno minęły czasy planów pięcioletnich, ciągle żyjemy w czasach gospodarki planowej. Przychody i wydatki na kolejny rok planują gminy, wojewódzcy konserwatorzy przyrody, nadleśnictwa, fundusze i fundacje. Robią to przeważnie na długo przed początkiem roku, najczęściej we wrześniu lub październiku roku poprzedniego, zamykając listy wstępnych propozycji do budżetów. Jeśli na takiej liście nie znajdzie się pozycja „Ochrona dzikiego mokradła – 10.000 zł", realizację naszego przedsięwzięcia najczęściej możemy odłożyć na rok. Istnieją wprawdzie fundusze nie związane z rokiem kalendarzowym, jednak przeważnie „obróbka" wniosku, opiniowanie, decyzje wysokich gremiów itp. trwają miesiącami, zatem planowanie z rocznym wyprzedzeniem również tu nie jest bezcelowe.

Pieniądz rodzi pieniądz. Ta stara maksyma dotyczy również finansowania ochrony mokradeł. Jeśli jesteśmy w szczęśliwym położeniu, że dysponujemy choćby niewielkimi, przeznaczonymi na ochronę mokradeł środkami własnymi, możemy pomnożyć je wielokrotnie. Robin Hood zabierał bogatym i dawał biednym, tak naprawdę jednak częściej dajemy tym, którzy już coś mają. Dotyczy to również sponsorów, którzy chętniej pomagają tym, którzy potrafią wykazać jak największy wkład własny w prowadzone przedsięwzięcie. Wkład, to niekoniecznie żywa gotówka, choć taka widziana jest najchętniej – może nim być wartość już zrealizowanych, nawet w poprzednich latach, podobnych działań, wartość projektu, a w skrajnych przypadkach wycena pracy wolontariuszy czy zaangażowania własnego sprzętu i robocizny. Większość fundacji wymaga 50% wkładu własnego, jednak istnieją przedsięwzięcia z zakresu ochrony przyrody, na które wystarczy zapewnić 20% kosztów własnych. Fory pod tym względem, choć nie zawsze i nie wszędzie, mają organizacje społeczne.

Aby zdobyć jakiekolwiek środki na ochronę mokradeł, należy przede wszystkim napisać wniosek. Każda szanująca się fundacja czy fundusz, a nawet budżety niektórych samorządów mają wzory druków, na których należy składać wnioski. W wielu przypadkach są one dość skomplikowane, zawierają cały zestaw załączników i wówczas często przed złożeniem właściwego wniosku należy przedstawić znacznie prostszą w formie ankietę zawierającą zarys problemu. Jeśli zostanie ona wstępnie zaakceptowana, nasza szansa dotarcia do celu rośnie i możemy przygotowywać wniosek właściwy.

Większość fundacji stosuje określone kryteria oceny wniosków. Z reguły są to: znaczenie i zasięg ekologiczny przedsięwzięcia, nowatorstwo rozwiązań organizacyjnych i technicznych, efektywność ekonomiczna, realność oceny kosztów i wiarygodność wnioskodawcy (tę ostatnią buduje się przez lata, stracić ją można bardzo szybko).

Każde źródło finansowania, czy to budżet gminy, czy dotacja fundacji, ma określone możliwości. Na przykład powiatowe Fundusze Ochrony Środowiska mogą finansować tylko przedsięwzięcia z zakresu utylizacji odpadów i choćbyśmy nie wiem jak przekonywali, nie pokryją one kosztów budowy przepławki dla ryb czy meandryzacji cieku. Poważniejsze fundusze i fundacje mają własne regulaminy i jasno określone priorytety przyznawania środków. Jeśli najważniejszym priorytetem Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska jest ochrona wód, a ochrona różnorodności przyrody jest na ósmym miejscu, może warto projekt ochrony siedlisk pstrąga nazwać projektem ochrony wód rzeczki Smródki, o pstrągach wspominając tylko mimochodem.

Prawie każdy wniosek, oprócz części opisowej, zawiera część konkretną – budżet i proponowany tzw. harmonogram czasowo – finansowy, czyli tabelki, w których musimy napisać co, gdzie, kiedy i za ile zamierzamy robić. Tabelki są potem załącznikami do umowy. Dlatego przede wszystkim tę część wniosku warto kilka razy przemyśleć, zanim się podpisze i wyśle, bo później ... terminy i kwoty to rzecz święta.

Po napisaniu wniosku warto dać go komuś do przeczytania, najlepiej osobie wnikliwej, ale kompletnie nie znającej zagadnienia – pytania jakie nam zada, warto przeanalizować, podobne może zadać sobie komisja oceniająca wniosek. W komisji również mogą być osoby, które nie znają specyfiki naszych propozycji, więc nawet jeśli dla nas wszystko jest oczywiste, warto na wstępie jasno napisać, czym są mokradła i dlaczego należy je chronić. Dobrą metodą, jeśli pracujemy w większej grupie, jest powołanie kilkuosobowej komisji, która oceni wstępne wersje naszego wniosku – nic tak mu nie pomoże, jak konstruktywna krytyka.

Przystępując do poważnicjszych, wymagających zaangażowania większych środków działań z zakresu ochrony mokradeł, chcąc nie chcąc stajemy się inwestorami. Kalkulacja kosztów każdego poważnego projektu, to tzw. kosztorys inwestorski. W zasadzie powinien go wykonać specjalista. Istnieją specjalne branżowe katalogi robót oraz programy komputerowe umożliwiające kosztorysowanie i szczegółowe obliczenie wartości każdego zadania, czy jest nim wbicie pala w dno rzeki, czy przewiezienie taczką kamieni. W przypadku robót budowlanych wymagających projektu technicznego, taki podpisany przez uprawnionego projektanta kosztorys jest wręcz nieodłącznym, wymaganym przepisami elementem projektu.

Doświadczenie uczy jednak, że szczególnie przy pracach nietypowych, których zaklasyfikowanie do odpowiedniej rubryki katalogu nie jest jednoznaczne, kosztorysy sporządzone przez biegłych mogą różnić się o kilkadziesiąt, a nawet kilkaset procent. Przed zwróceniem się do fachowca często przydaje się kalkulacja na tzw. zdrowy rozum. Bo przecież dysponując średnim doświadczeniem, nie tak trudno obliczyć ile ziemi i z jakiej odległości należy przewieźć, żeby zasypać 10 m bieżących rowu, czy ile drewna, gwoździ i godzin pracy potrzeba na zbudowanie 5 m^2 ścianki piętrzącej wodę. Wystarczy prowizoryczny szkic oraz ogólna znajomość aktualnych cen i uzyskamy wartość inwestycji w tzw. cenach gospodarczych, czyli realną wartość przedsięwzięcia w przypadku, gdybyśmy ją wykonywali we własnym zakresie. Musimy jednak pamiętać, że wykonawca, który będzie realizował inwestycję, musi też co nieco zarobić, zapłacić ZUS, pokryć koszty transportu, uwzględnić ryzyka i inne, nieprzewidziane koszty. Stanowią one zwykle około 100% poprzednich obliczeń. Jeśli więc zdroworozsądkową cenę inwestycji pomnożymy przez 2, najprawdopodobniej uzyskamy cenę zbliżoną do takiej, jaką przyjdzie zapłacić i jaką wyliczy zatrudniony rzeczoznawca.

Przepisy o kosztorysach – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 26 lutego 1999 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego - Dz. U. z dnia 30 marca 1999 r. Nr 26, poz. 239. Specjalistów od kosztorysowania inwestycji z zakresu budownictwa wodnego najłatwiej znaleźć w Wojewódzkich Zarządach Inwestycji i Urządzeń Melioracyjnych lub funkcjonujących ciągle Spółkach Wodnych. Uprawnionymi specjalistami w tej dziedzinie dysponują również np. Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych.

Jeśli dysponujemy własnymi, prywatnymi środkami, to tylko naszą sprawą jest, komu powierzymy realizację zadania. Podobnie jest w sytuacji, kiedy wartość zadania jest stosunkowo niewielka (nie przekracza 3000 euro) lub dysponujemy środkami Lasów Państwowych, w których obowiązują odrębne przepisy. Jeśli natomiast, co ma coraz częściej miejsce, stajemy się dysponentem większych środków publicznych, musimy działać zgodnie z Ustawą o zamówieniach publicznych, tzn. ogłosić przetarg (na tablicy ogłoszeń, w miejscowej prasie

lub w „Biuletynie Zamówień Publicznych"), przygotować tzw. specyfikację istotnych warunków zamówienia i spośród oferentów wybrać wykonawcę lub dostawcę, który najlepiej spełni postawione warunki. Szczegółowe zasady i procedury przetargowe zawierają odpowiednie przepisy, tutaj warto tylko zaznaczyć, że wymagany okres od ogłoszenia przetargu do jego rozstrzygnięcia, to czasem ponad miesiąc – musimy to uwzględnić przy planowaniu realizacji zadania.

Aktualny, jednolity tekst Ustawy o zamówieniach publicznych można znaleźć na stronach internetowych Urzędu Zamówień Publicznych. Warto sięgnąć do tego źródła, bo w roku 2001 tekst Ustawy zmieniano przeciętnie co cztery miesiące. Przygotowanie przetargów obejmujących większe kwoty warto zlecić profesjonalistom – zapłacimy kilkaset lub nawet kilka tysięcy złotych, ale unikniemy błędów, których popełnienie może nas kosztować dużo więcej. Osoby doświadczone w tym względzie znaleźć można np. w wydziałach urzędów gmin lub miast zajmujących się zamówieniami publicznymi.

Przyjęło się ostatnio żartobliwe powiedzenie, że granicą efektywności w projektach małej retencji wody jest cena butelki dobrego piwa. Jeśli koszt zretencjonowania 1 m^3 wody w zbiorniku i otaczających go gruntach jest większy, trzeba się zastanowić, czy przedsięwzięcie warto realizować – może taniej będzie wodę wozić ze znacznej nawet odległości? Oczywiście kryterium finansowe jako zasadnicza miara efektywności nie może odnosić się do projektów ochrony przyrody, gdzie trudno nieraz ocenić, a tym bardziej wycenić, wartość chronionych walorów. Tutaj miernikiem efektu ekologicznego jest liczebność chronionej populacji rzadkiego gatunku czy powierzchnia mokradła, w którym ustabilizowano warunki hydrologiczne.

Przygotowując wnioski o dofinansowanie czy sfinansowanie projektów ochrony mokradeł należy również zdawać sobie sprawę, że potencjalni sponsorzy czy grantodawcy znacznie chętniej dadzą nam wędkę niż rybkę. W większości wniosków o dofinansowanie zawarte są pytania, które też powinniśmy sobie zadawać sami – jaka jest trwałość naszego przedsięwzięcia, czy ciągle trzeba będzie na nie łożyć, a jeśli tak, to ile, czy może po kilku latach zacznie się samofinansować? To drugie rozwiązanie jest przeważnie znacznie milej widziane. Łatwiej uzyskać dofinansowanie do zakupu krów, które będą wypasane na łące, jeśli przedstawimy wiarygodny plan finansowy, wykazując, że po dwóch latach dochody z hodowli umożliwią samofinansowanie się przedsięwzięcia. Perspektywa zbytu siana pochodzącego z koszonych łąk, choćby było ono spalane w bioenergetycznej kotłowni czy kompostowane, udowadnia dawcy środków dojrzałość grantobiorcy i jego pomysłu.

10.2. Przyszłość: programy rolno-środowiskowe?

Jakkolwiek wiele mokradeł można uratować za pomocą jednorazowego działania o „akcyjnym" charakterze, a wiele innych można ocalić budując takimi - nawet jednorazowymi - działaniami sprzyjającą mokradłom świadomość społeczną bądź zwyczajowe, formalne lub ekonomiczne mechanizmy ich ochrony, trwałość większości mokradeł zależeć będzie od tego, czy w skali całego kraju uda się stworzyć i uruchomić ogólne mechanizmy działające na rzecz zachowania cennych elementów przyrody. W przypadku przestrzeni leśnej mechanizmami takimi mogą być po prostu dokumenty wewnętrzne Lasów Państwowych, ustalające „przyjazne przyrodzie" metody prowadzenia gospodarki leśnej (por. rozdz. 11.3). W odnie-

sieniu do przestrzeni rolniczej, mającej wielu prywatnych właścicieli, jedynym skutecznym rozwiązaniem mogącym nakłonić ich do praktycznego i powszechnego wdrażania działań na rzecz przyrody w tok gospodarki rolnej są bodźce ekonomiczne.

W Unii Europejskiej powszechnie stosowane są tzw. programy rolno-środowiskowe, to znaczy systemy kontraktów, zgodnie z którymi rolnicy otrzymują zapłatę za stosowanie określonych schematów gospodarowania. Wiele z tych schematów zaplanowanych jest tak, by służyły ochronie mokradeł.

Rozwiązanie to będzie funkcjonować także w Polsce, gdy ta wejdzie do Unii Europejskiej. Póki co, przewidywane jest próbne i pilotażowe wdrożenie programów rolno-środowiskowych w wybranych obszarach kraju (doliny Biebrzy i Narwi, region „Ujście Warty", region warmińsko-mazurski, region podkarpacki), przy wykorzystaniu tzw. funduszy przedakcesyjnych.

Jeżeli model programów rolno-środowiskowych sprawdzi się w polskich warunkach, może stać się już w najbliższej przyszłości potężnym, choć kosztownym narzędziem usuwającym większość trudności związanych z praktyczną ochroną mokradeł w przestrzeni rolniczej.

Związane z ochroną mokradeł pakiety pilotażowego programu rolno-środowiskowego, przewidziane przez Ministerstwo Rolnictwa do wdrożenia na czterech wybranych obszarach w Polsce:

Pakiet: Łąki bagienne

Definicja: Zaliczamy do tej kategorii turzycowiska (*sedge fens*) i mechowiska (*sedge moss fens*), które mają niską wartość paszową (siedliska marginalne o niskiej bonitacji), ale wysoką rangę ze względu na specyficzny typ ekosystemu i rzadką florę. Zbiorowiska te tworzą ważne miejsca gniazdowania i żerowania ptaków (batalion, dubelt, krwawodziób, wodniczka) oraz pełnią istotne funkcje retencyjne w krajobrazie. Występują w mało przekształconych częściach dolin rzecznych na tarasach zalewowych oraz przy krawędzi dolin nieuregulowanych rzek. Tradycyjne użytkowanie polega głównie na koszeniu raz w roku, niekiedy połączone z ekstensywnym wypasem.

Zagrożone obwałowaniem rzek i melioracjami (zakłócenie reżimu hydrologicznego), jak również zaniechaniem wykaszania. W wyniku intensyfikacji gospodarowania większość łąk bagiennych została zniszczona i przekształcona w łąki uprawne (niekorzystne z punktu widzenia ekonomicznego – wysoki plon, ale przez krótki okres czasu).

Cele i założenia: Główne cele działań ochronnych to:

- zachowanie ekosystemów o wysokich walorach florystycznych i ostojowych dla zagrożonych gatunków ptaków;
- podtrzymanie funkcji retencyjnych;
- cofnięcie niekorzystnych skutków zaniechania użytkowania na tych obszarach, które jeszcze można zregenerować.

Minimalna powierzchnia turzycowisk - 1 hektar, mechowisk - 0,1 ha.

- Koszenie raz w roku, nie wcześniej niż w drugiej połowie sierpnia, najlepiej wrzesień-październik ze względu na aspekty botaniczne.
- Usunięcie ściętej trawy o dość niskiej wartości paszowej, z wykorzystaniem jej jako źródła energii (biomasa) lub tradycyjnie na ściółkę.

Pakiet: Łąki wielokośne

Definicja: Ten pakiet obejmuje półnaturalne łąki nizinne i górskie na siedliskach świeżych i wilgotnych, bogate pod względem florystycznym. Zaliczamy do nich łąki dwu- lub trzykośne, dające wysokiej jakości siano, które są umiarkowanie przekształcone, zmeliorowane i nawożone, ale bez stosowania wysokich dawek nawozów i mieszanek siewnych. Na niżu i w niższych położeniach górskich szczególne znaczenie mają łąki rajgrasowe, występujące na żyznych siedliskach na wyższych tarasach w dolinach oraz łąki kaczyńcowe na siedliskach wilgotnych oraz w strefie zalewów. Na polanach reglowych w regionie Karpat (do 600 m n.p.m. i powyżej 600 m n.p.m.) najcenniejsze są łąki mieczykowo-mietlicowe z krokusami. Z tymi łąkami, zwłaszcza wilgotnymi, związanych jest wiele cennych gatunków ptaków.

Zagrożone są zbytnią intensyfikacją produkcji - obniżeniem poziomu wód gruntowych, zmianą terminów koszenia na wcześniejsze, zaorywaniem i obsiewaniem mieszankami traw, intensywnym nawożeniem i wypasem, a nawet przekształcaniem w pola orne. Prowadzi to do powstania ubogich gatunkowo zbiorowisk.

Cel i założenia: Celem proponowanych praktyk jest przeciwdziałanie zanikaniu łąk w wyniku intensyfikacji, zachowanie bogatego składu florystycznego i ochrona bogatych zespołów fauny przez kontynuację bądź przywrócenie ekstensywnych form użytkowania.

Minimalna wielkość - 0,5 ha.

Warunki uzyskania dotacji:

- Umiarkowane nawożenie azotem w ilości do 60 kg/ha/rok, w tym silnie rozłożonym obornikiem jesienią, raz na 2-4 lata, w ilości 10 t/ha, z wyjątkiem łąk zalewanych, nawożonych przez namuły rzeczne.
- Systematyczne użytkowanie kośne ze sprzętem siana. Terminy koszenia bądź wypasu muszą uwzględniać cykl biologiczny gniazdujących gatunków ptaków (zwłaszcza siewkowców, kaczek, derkacza). Początek koszenia nie wcześniej niż po 30 czerwca, kiedy większość cennych gatunków ptaków kończy wychów młodych (siewkowce) bądź wysiadywanie jaj (kaczki) i wraz z pisklętami przenosi się nad wodę.
- Opóźnianie terminu koszenia w porze dojrzewania nasion, w systemie rotacyjnym na powierzchni 20% łąki lub raz na cztery lata na całej powierzchni.
- Kontrolowany wypas kwaterowy po pierwszym bądź drugim pokosie, maksymalna obsada stada 1,0 SD/ha, co pozwoli uniknąć zniszczenia powierzchni użytku i zanikania gatunków przyrodniczo cennych.

- Wypas przed pierwszym pokosem nie może mieć miejsca wcześniej niż po 20 maja, a na obszarach zalewanych nie wcześniej niż w dwa tygodnie po ustąpieniu zalewu.
- Zachowanie właściwej techniki koszenia, tj. koszenie od środka do zewnątrz oraz stosowanie tzw. wypłaszaczy, czyli zamontowanych w przedniej części ciągnika (przed urządzeniem koszącym) specjalnych łańcuchów, co daje szansę ucieczki wysiadującym ptakom, ich pisklętom czy ssakom (zając, sarna, lis, jenot).

Pakiet: Półnaturalne pastwiska

Definicja: Do tej kategorii zaliczono użytki na siedliskach świeżych i wilgotnych porośnięte bogatą roślinnością trawiastą z dużym udziałem roślinności zielnej, niekiedy z udziałem turzyc i kęp sitowia, krzewów i drzew, na których tradycyjny wypas jest podstawową formą użytkowania. Wykazują one duże walory krajobrazowe, odznaczają się bogactwem owadów – jest to skutek dużego udziału roślin motylkowych. Charakterystycznym gatunkiem trawy związanym dość ściśle z półnaturalnymi pastwiskami jest grzebienica pospolita. Zespoły życicy trwałej i grzebienicy pospolitej (pastwiska nizinne) oraz grzebienicy pospolitej i kostrzewy czerwonej (pastwiska górskie), będące niegdyś pospolitymi zbiorowiskami pastwiskowymi w Polsce, systematycznie zanikają w całym kraju. Ekstensywny wypas ma być traktowany jako istotne narzędzie ochrony różnorodności biologicznej pastwisk oraz podtrzymania ich znaczenia jako siedliska lęgowego ptaków.

Zagrożone są intensyfikacją bądź, w szczególności na terenach górskich ,odłogowaniem w wyniku procesów wyludniania się wsi i spadkiem pogłowia zwierząt.

Cele i założenia: Ochrona coraz rzadszych typowych zbiorowisk pastwiskowych o dużych walorach botanicznych i faunistycznych, występujących na siedliskach świeżych i wilgotnych. Promocja zrównoważonego użytkowania pastwiskowego, przeciwdziałanie nadmiernym wypasom oraz przekształcaniu w pastwiska intensywne lub grunty orne.

Minimalna powierzchnia - 0,5 ha.

Warunki uzyskania dotacji:

Wariant: półnaturalne pastwiska nizinne – ekstensywny wypas (P8a)

- Wypas obejmie bydło, konie lub owce (a także inne zwierzęta, jeśli jest to zgodne z realizacją celów ekologicznych). Sezon pastwiskowy od 20 maja do 15 października. Na obszarach zalewanych nie wcześniej niż w dwa tygodnie po ustąpieniu zalewu.
- Wypas kwaterowy rotacyjny lub ze stałym nadzorem (pastuch) zwierząt przy obsadzie 1,0 SD/ha.

Warunki uzyskania dotacji: Utrzymanie wysokiego poziomu wód gruntowych (różnie w zależności od typu zbiorowiska i rodzaju siedliska) lub ograniczenie odpływu wód w celu zahamowania nieodwracalnego przeobrażenia gleb i zmiany roślinności.

- Zalecane koszenie cykliczne, co 3 lata, z pozyskiwaniem siana na ściółkę.
- Wykaszanie lekkim sprzętem o małym nacisku na glebę, z możliwością regulacji wysokości koszenia. W przypadku zbiorowisk o strukturze kępowo-dolinkowej koszenie na wysokości ok. 40 cm w celu uniknięcia niszczenia podstawy kęp. Zbiorowiska niekępowe wymagają wykaszania na wysokości 10 cm w celu uniknięcia niszczenia warstwy mszystej, jak też ułatwienia odrostu skoszonej runi.
- Wypas tylko przy takim uwilgotnieniu siedlisk i przy obsadzie stada 0,5 SD/ha, która nie powoduje niszczenia powierzchni użytku i nie zagraża miejscom lęgowym ptaków.
- Jako zabieg dodatkowy – usuwanie krzewów na turzycowiskach i mechowiskach zakrzaczonych.
- W przypadku łąk bagiennych zaniedbanych i w związku z tym zarastających trzciną - wskazane koszenie raz na rok późnym latem w celu ograniczenia ekspansji trzciny i przywrócenia wartości przyrodniczych.

Pakiet: Łąki trzęślicowe (P3)

Definicja: Pakiet obejmuje łąki trzęślicowe występujące w dolinach rzek nizinnych. Są to bogate w gatunki łąki jednokośne (50-70 gatunków roślin naczyniowych). Łąki trzęślicowe były niegdyś rozpowszechnione w kraju, a obecnie należą do rzadkich i ginących zbiorowisk. Charakterystyczne dla nich są barwne, późno kwitnące byliny, często występują storczyki. Najbogatsze warianty łąk trzęślicowych występują na siedliskach wilgotnych o odczynie alkalicznym. Zbiorowiska z tej grupy posiadają duże walory jako siedliska żerowania i gniazdowania licznych ptaków oraz bogatej fauny bezkręgowej. Są to mało plenne łąki, które powstały na skutek systematycznie prowadzonej, ekstensywnej gospodarki polegającej na jednorazowym jesiennym wykaszaniu (wrzesień - październik) i pozyskiwaniu siana z przeznaczeniem przede wszystkim na ściółkę.

Podatne na sukcesję wtórną na skutek zaniechania użytkowania, a także na intensyfikację produkcji .

Cele i założenia: Celem działań jest podtrzymanie tradycyjnego sposobu użytkowania, który warunkuje zachowanie wysokiej różnorodności biologicznej zbiorowisk, a w szczególności ochronę rzadkich gatunków roślin, zwłaszcza późno kwitnących.

Minimalna wymagana powierzchnia łąki - 0,1 ha.

Warunki uzyskania dotacji:

- Rezygnacja z nawożenia w celu uniknięcia zmiany składu runi.

- Wykorzystanie runi pastwiskowej w zależności od typu siedliska i składu botanicznego, ale nie więcej niż 75%, podczas gdy 25% pozostaje w postaci niedojadów.
- Wykaszanie niedojadów w okresie lipiec-sierpień do wysokości 7 cm.
- Nawożenie azotem ze wszystkich źródeł w ilości do 60 kg/ha/rok w dawkach podzielonych.
- Urządzanie wodopojów i systematyczne uzupełnianie wody. Zabezpieczenie brzegów wodopojów naturalnych (jeziora, cieki, stawy) przed nadmiernym niszczeniem przez zwierzęta z jednej strony i dopuszczeniu do rozdeptywania z drugiej.
- Wycinanie ręczne bądź mechaniczne zakrzewień (raz na 5 lat), z pozostawianiem kęp lub enklaw zakrzewionych w celu zwiększenia różnorodności biologicznej ekosystemów i mozaikowej struktury krajobrazu.

Wariant: półnaturalne pastwiska nizinne - ostoje miejsc lęgowych ptaków (P8b)

Należy dążyć do minimalizacji strat w lęgach ptaków.

- Regulowana liczebność stada zwierząt gospodarskich. W siedliskach lęgowych ptaków, gniazdujących się na ziemi, lub w miejscach kwitnienia chronionych gatunków roślin, obsada bydła będzie ograniczona do 0,3 -0,6 SD/ha. W okresie pozalęgowym obsada bydła 1,0 SD/ha.
- Od kwietnia do 10 czerwca wypas kwaterowy ograniczony do 20% powierzchni pastwiska, poza głównym regionem lęgowym lub wypas wolny – 0,3 SD/ha (straty w lęgach wynoszą tylko 10%). Od 10 czerwca do 1 lipca wypas kwaterowy na pozostałym terenie z obsadą 0,6 SD/ha, od 1 lipca – 1,0 SD/ha.
- Na obszarach zalewowych terminy wypasów dostosowane do specyficznych warunków, rozpoczęcie nie wcześniej niż w dwa tygodnie po ustąpieniu zalewu.

Pakiet: Torfowiska wysokie i przejściowe

Definicja: Torfowiska przejściowe i wysokie występują w lokalnych obniżeniach terenu, tworząc różnej miąższości pokłady kwaśnych torfów mszystych. Torfowiska wysokie występują z reguły na głębokich pokładach torfu w nieckach bezodpływowych, natomiast torfowiska przejściowe powstają wokół dystroficznych jezior, mogą to być też zespoły pionierskie na odkrytych torfach i piaskach torfiastych. Obejmują na ogół małe enklawy w krajobrazie rolniczym. Czynne torfowiska wysokie (tzn. z zachodzącym procesem akumulacji torfu) są rzadkie w kraju. Zdecydowana większość torfowisk nie przedstawia walorów użytkowych dla rolnictwa, natomiast reprezentuje znaczne walory środowiskowe, botaniczne i ornitologiczne (ostoje głuszca i cietrzewia). Zaliczono do tej grupy także torfowiska zmeliorowane, ponownie zabagniające się i ekstensywnie użytkowane (nadające się do renaturyzacji).

Siedliska te są zagrożone degradacją na skutek melioracji odwadniających, które powodują procesy murszenia i zanikania gleb organicznych oraz zubożenie zbiorowisk (zanikanie roślin chronionych), eksploatacją torfu lub zalesieniami.

Cele i założenia:

Głównym celem będzie zachowanie rzadkiego typu ekosystemu i ochrona walorów florystycznych i faunistycznych, jak również funkcji fizjotaktycznych (tzw. mała retencja wodna).

Minimalna powierzchnia - 0,10 ha.

Warunki uzyskania dotacji:

- Rezygnacja z eksploatacji torfu.
- Powstrzymanie odpływu wody z torfowiska poprzez całkowite zatamowanie systemów melioracyjnych, o ile jest to możliwe.
- Rezygnacja z czyszczenia rowów melioracyjnych w celu przyspieszenia naturalnej regeneracji torfowiska.
- W przypadku silnego zarastania torfowiska krzewami bądź nalotem drzew wskazane jest ich wycinanie co 5 lat (dotyczy to zwłaszcza torfowisk przesuszonych).
- Ochrona przed spływem zanieczyszczonych nawozami wód powierzchniowych z otaczających pól (tworzenie 5 metrowych stref buforowych).

Pakiet : Szuwary

Definicja: Zbiorowiska szuwarów mają niewielkie znaczenie rolnicze. Tradycyjne użytkowanie polegało na koszeniu na ściółkę, materiał budowlany (trzcina), miernej jakości siano (manna mielec). Pełnią istotną funkcją ekologiczną, zwłaszcza w zakresie retencji i oczyszczania się wód. Stanowią ważne miejsce rozrodu ryb i miejsce gniazdowania ptaków (bąka i trzciniaka). Występują najczęściej w strefie bezpośredniego oddziaływania wód stojących bądź płynących, w strefach długotrwałych zalewów. Niekiedy porastają w całości płytkie zbiorniki wodne lub wtórnie zabagniające się łąki. Najpospolitsze zespoły to szuwar trzciny, pałki szeroko- i wąskolistnej, manny mielec i oczeretu.

Cele i założenia: Zachowanie enklaw zbiorowisk szuwarowych ze względu na ich funkcje ekologiczne w krajobrazie bądź ograniczanie ekspansji trzciny w celu promocji zbiorowisk o większej różnorodności biologicznej (np. łąki bagienne).

Minimalna wielkość - 1,0 ha.

Warunki uzyskania dotacji:

- Rotacyjne koszenie trzciny ręcznie lub za pomocą lekkich kosiarek raz na 5 lat w okresie zimy lub jesieni. Ścięty materiał musi być zebrany.

Pakiet : Ziołorośla

Definicja: Bogate florystycznie zbiorowiska ziołoroślowe okazałych bylin wzdłuż cieków wodnych, miedz i przydroży; w strefach okrajkowych lasu tworzą liniowe bądź pasmowe strefy przejścia o szerokości do 5 metrów, odznaczające się większym bogactwem występujących gatunków fauny bezkręgowców i kręgowców niż na terenach przylegających. Stanowią naturalne strefy buforowe (bariery biogeochemiczne) i ostoje (refugia) dla fauny przemieszczającej się w związku ze zmieniającymi się warunkami środowiskowymi w krajobrazie. Posiadają znaczne walory krajobrazowe. Mają duże znaczenie ekologiczne w krajobrazach rolniczych.

Zagrożone są likwidacją, bądź zniszczeniem przez środki ochrony roślin.

Cel i założenia: Ochrona cennych ostoi różnorodności biologicznej przed degradacją.

Warunki uzyskania dotacji:

- Koszenie raz na trzy lata w celu przeciwdziałania wkraczaniu roślinności wysokiej. Skoszona biomasa musi być usunięta.
- Nie można stosować nawożenia i pestycydów. Zastosowanie pestycydów wymaga uzyskania zgody od doradcy prowadzącego. Dopuszczalne jest tylko selektywne niszczenie uciążliwych chwastów (np. z zastosowaniem mazaków herbicydowych).

Pakiet: Konwersja łąk uprawnych na łąki półnaturalne

Definicja: Intensywne łąki i pastwiska uprawne wykazują się zmienionymi cechami siedliska (np. na skutek odwodnienia) i uproszczoną strukturą gatunkową runi (nawożenie i dosiewanie traw). Na terenach obszarów chronionych – parków krajobrazowych, parków narodowych i ich otulin - wskazane jest odtwarzanie półnaturalnych siedlisk i zwiększanie spójności funkcjonowania krajobrazów rolnych. Praktyka ochrony przyrody wykazała, że intensywne łąki uprawne mogą zostać przekształcone w atrakcyjne biotopy lęgowe i żerowiskowe dla wielu gatunków ptaków zagrożonych wyginięciem.

Cel i założenia: Celem pakietu jest przywrócenie różnorodności gatunkowej i kształtowanie korzystnych warunków do gniazdowania ptaków terenów otwartych na terenie i w otoczeniu obszarów chronionych.

Limit powierzchni łąk i pastwisk uprawnych przewidzianych do renaturyzacji – do 5 ha na gospodarstwo.

Warunki uzyskania dotacji:

- Gospodarowanie na łąkach bez użycia nawozów sztucznych oraz wapnowania, z wyjątkiem specyficznych uwarunkowań, które uzasadniają inne wskazania.
- Zastosowanie herbicydów w inny sposób niż mazaki herbicydowe musi być uzgodnione z doradcą prowadzącym.
- Użytkowanie kośno-pastwiskowe przy obsadzie zwierząt nie przekraczającej 1,0 SD/ha.

Pakiet: Przekształcenie gruntów ornych w trwałe użytki zielone (TUZ)

Definicja: Odtworzenie różnego rodzaju zbiorowisk trawiastych na gruntach ornych poprzez naturalną regenerację lub obsianie wielogatunkową mieszanką traw. Mieszanka nasion do nowego obsiewu powinna składać się przynajmniej z 6 gatunków traw przystosowanych do stanowisk wilgotnych (np. kostrzewa łąkowa, kostrzewa czerwona, tymotka łąkowa, wyczyniec łąkowy, mietlica biała wa, grzebienica pospolita). Wskazany jest również dodatek nasion ziół typowych dla tego siedliska.

Cel i założenia: Celem pakietu jest przywrócenie właściwej formy użytkowania ziemi, np. w dolinach rzek, przeciwdziałanie zjawiskom erozyjnym (na obszarach położonych na stokach o nachyleniu powyżej 20% (12°) bądź zanieczyszczeniu wód podziemnych, wpływanie na wzrost różnorodności biologicznej i piękna krajobrazów rolnych.

Szczegółowe zalecenia odnośnie regeneracji TUZ proponowane przez doradcę będą dostosowane do charakteru siedliska. Regeneracja TUZ może przebiegać w sposób sztuczny bądź naturalny.

Warunki uzyskania dotacji:

- Zakładanie nowych systemów melioracyjnych, stosowanie nawożenia, wapnowania czy środków ochrony roślin jest zabronione. Zastosowanie nawozów organicznych (obornika) i wapnowanie, selektywna kontrola chwastów pod warunkiem uzyskania zgody doradcy prowadzącego i w niezbędnych ilościach.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczone do stosowanych podczas wysiewania traw lub tylko do bronowania w celu przyspieszania naturalnej regeneracji runi (zwłaszcza na terenach podatnych na erozję).
- Mieszanki traw muszą zawierać nasiona gatunków rodzimych. W skład mieszanki musi wchodzić co najmniej 6 gatunków traw w naturalnych proporcjach dla danego zbiorowiska. Dobór gatunków musi odpowiadać warunkom siedliskowym. Nasiona będą wysiewane w ilości 20 kg/ha.
- Sposób użytkowania po ustabilizowaniu się runi łąkowej poprzez ekstensywny wypas lub koszenie.

11. Przykłady praktycznej ochrony mokradeł i potrzeb ochrony mokradeł w Polsce

11.1. Ochrona terenów podmokłych na obszarach parków narodowych, krajobrazowych i rezerwatów

Zabiegi czynnej ochrony prowadzi się już właściwie we wszystkich parkach narodowych naszego kraju, w wielu parkach krajobrazowych oraz rezerwatach przyrody. Ochronę mokradeł na dość dużą skalę realizują przede wszystkim Parki Narodowe: Biebrzański, Narwiański i Poleski.

W Biebrzańskim Parku Narodowym w ostatnich latach przeprowadza się zabiegi wykaszania łąk oraz wycinania drzew i zakrzaczeń. Powierzchnia terenów objętych aktywną ochroną jest dość imponująca, bo wynosi ponad 1000 ha. Oprócz tego prowadzi się też eksperymenty wykaszania trzciny na próbnych powierzchniach w celu określenia optymalnych terminów i wysokości koszenia. Prowadzenie takich działań jest trudne i pracochłonne, ponieważ często muszą być one wykonywane ręcznie.

Oprócz kształtowania szaty roślinnej w Parku, podjęto zabiegi poprawiające warunki hydrologiczne, polegające na budowie progów faszynowo-kamiennych na Kanale Woźnowiejskim oraz zastawek na rowach melioracyjnych.

Również Narwiański i Poleski Park Narodowy mogą poszczycić się osiągnięciami w tej dziedzinie. W Parku Narwiańskim kosi się trzcinowiska oraz łąki na powierzchni ponad 350 ha, w Poleskim natomiast wykasza się i wycina zakrzaczenia na powierzchni blisko 120 ha. Od kilku już lat w Poleskim Parku Narodowym prowadzi się - z dużym powodzeniem - zabiegi poprawiające stosunki wodne, polegające głównie na budowie prostych przetamowań.

Znacznie trudniejsze, ze względów formalnoprawnych, jest prowadzenie aktywnej ochrony przyrody w parkach krajobrazowych. Istnieją jednak przykłady, gdzie realizuje się projekty aktywnej ochrony mokradeł na skalę nawet większą niż w parkach narodowych. Najlepszym przykładem z terenu Polski zachodniej jest Przemkowski Park Krajobrazowy, gdzie oprócz hamowania odpływu i podnoszenia poziomu wody, prowadzi się wykaszanie trzcinowisk. Powierzchnia wykaszana każdego roku przekracza kilkaset hektarów!

11.2. Ochrona mokradeł a regulacja rzek i ochrona przeciwpowodziowa

Ochrona mokradeł zawsze będzie ochroną przeciwpowodziową i nie należy tego traktować jako pustego sloganu. Zatrzymywanie wody przez możliwie najdłuższy czas tam, gdzie jej miejsce, czyli w mokradłach, a nie jak najszybsze spuszczanie jej do morza, pozwala uniknąć wielu zagrożeń – szczególnie powodzi.

Oddziaływanie mokradeł na warunki hydrologiczne kraju, w tym częstość występowania i skutki powodzi, nie sprowadza się jedynie do magazynowania przez nie ogromnej ilości wody. Aby zrozumieć istotę wpływu np. torfowisk na warunki hydrologiczne nie tylko poszczególnych regionów, ale całego kraju, należy przyjrzeć się bliżej sposobowi przechowywania wody w czasie. Zasoby wodne torfowisk wpływają bowiem na wielkość i rozkład odpływów w ciągu roku. W odpływie wód z torfowisk występują dwa punkty szczytowe, większe w miesiącach letnich po silnych opadach, i drugie nieco mniejsze, późną jesienią, spowodowane małym natężeniem parowania. Dla przypomnienia, największy odpływ i zarazem zagrożenie powodzią w dolinach rzecznych występuje wiosną. Niestety, naturalny rytm odpływu z torfowisk ulega zmianom po ich odwodnieniu. Prace odwadniające przyczyniają się do zmniejszenia odpływu w miesiącach letnich i w zasadniczy sposób przyspieszają odprowadzanie wody w okresie roztopów i natężenia wiosennych opadów, ze szkodą nie tylko dla bilansu poszczególnych torfowisk, ale też bilansu wodnego całego kraju, niosąc dodatkowe zagrożenie wystąpienia powodzi. Jest to najczęściej efekt zagęszczenia sieci rowów melioracyjnych na powierzchni torfowisk.

Efekt przyspieszonego, wiosennego spływu wody potęgują regulacje, prostowanie oraz kanalizowanie zarówno drobnych cieków, jak i większych rzek. Tragiczne skutki skrócenia drogi pokonywanej przez wodę na obszarze całej zlewni obserwujemy w postaci coraz częstszych i intensywniejszych powodzi.

Zrozumienie funkcji, jaką pełnią mokradła, a szczególnie torfowiska, nie tylko w kontekście ochrony przyrody, ale szeroko pojętej gospodarki wodnej, w tym ochrony przeciwpowodziowej, wcale nie świadczy o powszechnej akceptacji potrzeby ich ochrony. Same torfowiska wciąż postrzegane są jako źródło taniej energii i nawozów, a stosunki wodne panujące na torfowiskach – wyłącznie jako lokalne zagrożenie dla możliwości produkcyjnych rolnictwa czy też leśnictwa. O ile coraz częściej zaprzestaje się użytkowania rolniczego lub leśnego torfowisk, to prowadzenie melioracji (przejawiające się regularnym czyszczeniem tysięcy metrów rowów) pod pretekstem kształtowania właściwych warunków wodnych terenów sąsiednich jest zjawiskiem powszechnym i wciąż degradującym większość terenów podmokłych naszego kraju.

Warto przeczytać:

Żelaziński J., Wawręty R. (Eds.). 2000. Przyjazna środowisku strategia ochrony przed powodzią. Towarzystwo na Rzecz Ziemi, Oświęcim • Smolnicki K. (Ed.). 1997. Ekologiczne metody zapobiegania powodziom. Fundacja Oławy i Nysy Kłodzkiej, Wrocław.

11.3. Ochrona mokradeł w lasach

Od kilkunastu już lat zagadnienia ochrony mokradeł znajdują zrozumienie wśród Administracji Lasów Państwowych. Ma to szczególne znaczenie, ponieważ ta organizacja gospodarcza zarządza blisko jedną trzecią powierzchni naszego kraju. W znacznie większym zakresie dotyczy to jednak mokradeł nie zalesionych, stanowiących śródleśne bagna i wody, niż lasów na siedliskach mokradłowych; w przypadku tych ostatnich do dnia dzisiejszego obserwuje się stosowanie technik gospodarowania szkodliwych dla ekosystemów i układów hydrologicznych. W miarę coraz szerszego opierania gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych, także ta sytuacja powoli się poprawia.

Zgodnie z Ustawą o lasach, lasy przy rzekach i potokach, a także lasy na wododziałach mogą być uznawane za tzw. lasy wodochronne i zaliczane do lasów ochronnych. W praktyce oznacza to powstanie ograniczeń w przeznaczeniu terenu pokrytego tymi lasami na inne cele. Teoretycznie możliwe jest także ustalenie (np. decyzją komisji techniczno-gospodarczej podczas opracowywania planu urządzania lasu dla nadleśnictwa) dla takich lasów specjalnych zasad zagospodarowania, np. podwyższenia w nich wieku rębności lub zalecenia innych rodzajów rębni niż w zwykłych lasach gospodarczych. W praktyce te rozwiązania są jednak bardzo rzadko stosowane.

Wewnętrzne dokumenty Lasów Państwowych, określające zasady prowadzenia gospodarki leśnej, zawierają zapisy dotyczące ochrony mokradeł. Znane zarządzenie Nr 11a Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych stanowi między innymi:

1. Jednym z podstawowych czynników decydujących o trwałości lasów, pozostających w zakresie dzisiejszych możliwości gospodarki leśnej jest ograniczanie procesów degradacji stosunków wodnych w lasach. W tym celu konieczne jest opracowanie i realizacja planów i programów odbudowy małej retencji, obejmujących swoim zasięgiem nadleśnictwo lub kilka nadleśnictw wchodzących w skład zlewni, uwzględniających:

1.1. zachowanie w stanie zbliżonym do naturalnego i odtwarzanie śródleśnych zbiorników i cieków wodnych. Jest to warunkiem witalności ekosystemów leśnych i skuteczności ochrony przeciwpożarowej lasu. Brzegi cieków i zbiorników poza obszarami lasów i łąk powinny być zalesiane, obsadzane drzewami i krzewami w celu ograniczenia dopływu zanieczyszczeń i erozji oraz umocnienia brzegów,

1.2. zachowanie w dolinach rzek lasów łęgowych, olsów i innych naturalnych formacji przyrodniczych jako ostoi rzadkich gatunków roślin i zwierząt oraz regulatorów wilgotności siedlisk i klimatu lokalnego (mikroklimatu),

1.3. zachowanie w stanie nienaruszonym śródleśnych nieużytków, jak np.: bagna, trzęsawiska, mszary, torfowiska, remizy, wrzosowiska, wydmy, gołoborza i wychodnie skalne, wraz z ich florą i fauną w celu ochrony pełnej różnorodności przyrodniczej, m.in. poprzez uznanie ich (decyzja wojewody) za użytki ekologiczne,

1.4. wzmożenie w ramach uzgodnień miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dalszych starań o przywracanie lasów na wylesionych górnych częściach zlewni górskich i w strefach wododziałowych w celu zwiększenia retencji wodnej w lasach, zmniejszania przemieszczania zanieczyszczeń oraz erozji gleb,

1.5. dostosowywanie sposobów zagospodarowania lasów wodochronnych do potrzeb maksymalizacji funkcji, dla których uznane zostały za ochronne.

Również w projekcie nowych Zasad Hodowli Lasu, który prawdopodobnie wejdzie w życie w 2002 r., ujęto wiele zagadnień ochrony mokradeł i prowadzenia gospodarki leśnej w lasach mokradłowych. Zapisano obowiązek zapewnienia trwałości istnienia, a w razie potrzeby odtwarzania i renaturyzacji wszelkich torfowisk, zabagnień i źródlisk oraz naturalnych, nieregulowanych cieków wodnych. Ewentualne odprowadzanie okresowego nadmiaru wody z siedlisk wilgotnych i podmokłych ma być ograniczone do wyjątkowych sytuacji, realizowane bardzo ostrożnie i w sposób odwracalny, musi być też poprzedzone szczegółowymi studiami hydrologicznymi i przyrodniczymi. Takie same zasady będą dotyczyć konserwacji i remontów już istniejących urządzeń melioraoyjnych, np. oczyszczania rowów.

Dla nadleśnictw posiadających lasy na suchych siedliskach nowe Zasady Hodowli Lasu mają ustalić obowiązek wykonywania programów zwiększania retencji wodnej, które między innymi powinny zawierać inwentaryzację wszystkich istniejących i możliwych do odtworzenia torfowisk, bagien, łęgów, olsów, oczek wodnych itp. z oceną ich zdolności retencyjnych. W programach takich ma być planowane, a w praktyce leśnej realizowane, odtwarzanie i renaturyzacja zniszczonych i przesuszonych torfowisk oraz unaturalnianie uregulowanych w przeszłości cieków i rowów melioracyjnych w lasach.

WARTO PRZECZYTAĆ:

Ciepielowski A., Dąbkowski Sz., Grzyb M. 2000. Kształtowanie retencji wodnej na obszarach leśnych. Głos Lasu 3:10-11, 4: 16-17, 7: 12-14, 8: 14-16 • Ciepielowski A. 2001. Kształtowanie retencji wodnej w lasach. Biblioteczka leśniczego: 146. Wyd. Świat, Warszawa

11.4. Ochrona mokradeł w aspekcie ochrony przeciwpożarowej oraz małej retencji

Idea małej retencji i działania związane z ochroną przeciwpożarową w ostatnich latach stały się niezmiernie popularne, szczególnie w Lasach Państwowych (zobacz wyżej). Niestety, z realizacją tych zadań spóźniliśmy się co najmniej kilkanaście lat! Znacznie obniżony w całym kraju poziom wód gruntowych przyczynia się do pogorszenia warunków w wielu siedliskach leśnych, powodując mniejsze przyrosty drzew, a w skrajnych przypadkach suszę i zwiększone zagrożenie pożarowe. Reakcją na te problemy jest budowanie zbiorników retencyjnych oraz przeciwpożarowych. Czy ich tworzenie jest również ochroną mokradeł?

Rzeczywiście, powstawanie zbiorników wodnych przyczynia się do wzbogacenia różnorodności biologicznej chociażby poprzez tworzenie nowych siedlisk dla gatunków roślin i zwierząt wodno-błotnych. Często są to gatunki rzadkie, zagrożone i chronione. Jednak budowa zbiorników retencyjnych sama w sobie rzadko bywa ochroną mokradeł. Bardzo często wiąże się nawet z ich degradacją! Zalewanie np. torfowisk pod pretekstem budowy zbiornika retencyjnego lub przeciwpożarowego na pewno nie ma nic wspólnego z ich ochroną. Największym jednak nieporozumieniem bywa budowa zbiorników wodnych, polegająca na wybieraniu pokładów torfów! Wynika to z przeświadczenia, że skoro woda utrzymuje się blisko powierzchni torfowiska, to po usunięciu torfu będzie tam otwarte lustro wody. Niestety, bywa zupełnie inaczej - ponieważ wysoki poziom wody w torfowisku uzależniony jest od torfu. Są przypadki, gdy wybierano całe złoże aż do mineralnego dna. Skutki takich działań mogą być analogiczne do wyciągnięcia korka z wanny napełnionej wodą. Strata wody jest nieunikniona i nieodwracalna! Utrata wody z torfowiska wiąże się z powstaniem lokalnego leja depresyjnego, który negatywnie oddziałuje na sąsiednie tereny. Należy pamiętać, że nie istnieją lepsze zbiorniki retencyjne niż torfowiska. Poprawianie w tym miejscu przyrody należy tłumaczyć wyłącznie ignorancją i głupotą.

Warto natomiast podkreślić fakt, że ochrona mokradeł zawsze będzie retencją i ochroną przeciwpożarową! Gdybyśmy pamiętali o tym kilkadziesiąt lat wcześniej, nie potrzebowalibyśmy dzisiaj wielu zbiorników retencyjnych.

11.5. Aktywna ochrona mokradeł w działalności organizacji społecznych

Różne aspekty ochrony terenów podmokłych, zarówno w Polsce, jak i w innych krajach, należą do priorytetów działalności wielu organizacji społecznych aktywnie zajmujących się ochroną przyrody. Wynika to zarówno z powszechnej świadomości zagrożenia tej właśnie grupy siedlisk, jak i dostępności podstawowej wiedzy na temat prostych metod ich czynnej ochrony. Wiele spośród działań z zakresu ochrony mokradeł nie wymaga angażowania specjalistów, ani znacznych środków, można je wykonać wykorzystując grupę wolontariuszy i powszechnie dostępne materiały oraz narzędzia. Pozytywny efekt w wielu przypadkach można natomiast obserwować prawie natychmiast. Kilkanaście spośród działających w Polsce niezależnych organizacji realizuje społeczne programy ochrony mokradeł, bądź pomocy zasiedlającym je ginącym gatunkom.

Lubuski Klub Przyrodników od trzech lat prowadzi projekt aktywnej ochrony mokradeł w Polsce zachodniej. Jego podstawowy cel to poprawa, przywrócenie lub stabilizacja stosunków wodnych na najcenniejszych pod względem przyrodniczym terenach podmokłych i - co się z tym wiąże - utrzymanie lub przywrócenie warunków występowania kilkuset ginących gatunków roślin i zwierząt. Zasadnicza, stosowana dotychczas metoda, opisana już w poprzednich rozdziałach, to budowa prostych urządzeń piętrzących na ciekach odwadniających. Do końca roku 2001 czynnymi działaniami objęto 45 obiektów (łącznie ponad 1000 ha mokradeł), w tym kilka rezerwatów przyrody. W ich obrębie wykonano prawie 200 różnego typu zastawek i progów wodnych o stałym poziomie piętrzenia. Istotny jest również efekt retencyjny prowadzonych zabiegów, dla dotychczasowych działań oceniany na prawie

1 mln m^3 wody. W 2002 roku planuje się objąć projektem około 200 różnego typu obiektów. Ponieważ ocena potrzeb wskazuje na istnienie w zachodniej Polsce kilkunastu tysięcy obiektów wymagających tego typu działań, zasadniczą ideą projektu jest upowszechnienie stosowanych metod i zaangażowanie do prowadzenia działań ochronnych różnych jednostek administracji rządowej i samorządowej, szczególnie Administracji Lasów Państwowych.

Ochrona mokradeł to także istotny element innego, realizowanego przez Klub od pięciu lat projektu „Ostoje przyrody – ochrona bioróżnorodności na szczeblu lokalnym". Projektem, którego podstawowym założeniem jest społeczne zaangażowanie w ochronę wartościowych przyrodniczo terenów, objęto kilkanaście obiektów mokradłowych o łącznej powierzchni kilkuset hektarów. Kilka z nich jest własnością Klubu, w przypadku kilku innych organizacja jest dzierżawcą lub użytkownikiem. W niektórych obiektach ustabilizowano poziom wody oraz podjęto próby restytucji roślinności torfotwórczej, w innych, poprzez koszenie łąk i usuwanie zarastających je krzewów, powstrzymywana jest niekorzystna dla chronionych gatunków sukcesja wtórna.

Północnopodlaskie Towarzystwo Ochrony Ptaków prowadzi projekt renaturyzacji terenów podmokłych w dolinie górnej Narwi. Celem jego jest wprowadzenie aktywnej ochrony przyrody na terenie jednej z najważniejszych w Polsce ostoi ptaków wodnych i błotnych – zachowanie istniejących walorów przyrodniczych oraz rozpoznanie możliwości renaturyzacji terenów zdegradowanych. W ramach programu między innymi wykonano dokumentacje projektowe 23 obiektów przewidzianych do ochrony, usunięto zakrzaczenia z powierzchni 10 ha i wykoszono 20 ha podmokłych łąk. Zrenaturyzowano także 1,5 km koryta rzeki Rudni i odtworzono 330 m starorzeczy.

Towarzystwo Biebrzańskie, przy współpracy Światowego Funduszu na Rzecz Przyrody (WWF), prowadzi prace nad zachowaniem bioróżnorodności turzycowisk oraz odtworzeniem możliwości gniazdowania bataliona i innych siewkowców w rejonie Grobli Honczarowskiej w Biebrzańskim Parku Narodowym. Zasadniczym elementem projektu jest przywrócenie koszenia (ręcznego i mechanicznego) będącego czynnikiem utrzymującym biotopy ginących gatunków ptaków.

Wspólnym projektem Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków, IUCN Poland i Lubelskiego Towarzystwa Ornitologicznego jest projekt ochrony torfowisk węglanowych w okolicach Chełma. Jego celem jest czynna ochrona kompleksu obejmującego 2 tys. ha unikatowych torfowisk porośniętych zbiorowiskami z dominacją kłoci wiechowatej, jest to jedna z ważniejszych w kraju ostoi ptaków wodnych i błotnych, między innymi wodniczki, sowy błotnej, błotniaka łąkowego i zbożowego. Prowadzone są działania zmierzające do objęcia ochroną prawną wszystkich zachowanych torfowisk oraz regulacji stosunków wodnych i odkrzaczania wybranych fragmentów.

Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków prowadzi działania czynnej ochrony w dwóch obiektach obejmujących nadmorskie, solniskowe łąki stanowiące miejsca występowania cennych gatunków ptaków. Karsiborska Kępa to kompleks łąk i trzcinowisk o powierzchni około 180 ha w tzw. wstecznej delcie Świny, kilka kilometrów od Świnoujścia, wykupiony przez OTOP. Prowadzone tu działania zmierzają do utrzymania siedlisk wodniczki i innych gatunków ptaków wodnych i błotnych, przede wszystkim poprzez utrzymanie wypasu bydła i koni oraz koszenie. W rezerwacie przyrody Beka nad zatoką Pucką OTOP, realizując plan ochrony, prowadzi koszenie trzciny i wspiera wypas bydła w celu utrzymania otwartego charakteru łąk i ochrony siedlisk ptaków, szczególnie biegusa zmiennego.

Zakrojone na znaczną skalę wykaszanie wartościowych przyrodniczo łąk na Pomorzu i Wybrzeżu prowadzi także Europejska Unia Ochrony Wybrzeża.

Ochroną źródliskowego odcinka potoku Pijawnik u podnóży Karkonoszy zajmuje się Pracownia Przyrodnicza Fundacji Kultury Ekologicznej w Jeleniej Górze. Na obszarze ponad 120 ha mozaiki łąk, pastwisk, zadrzewień i zakrzewień prowadzone są prace renaturyzacyjne polegające na stabilizacji stosunków wodnych oraz przywróceniu zarzuconego użytkowania rolniczego.

Bagna Przemkowsko-Przecławskie - rozległy, liczący ponad 4000 ha kompleks terenów podmokłych, do niedawna poligon lotniczy wojsk radzieckich - objęty został projektem Fundacji Ekologicznej Ziemi Legnickiej „Zielona Akcja". W ramach projektu prowadzone są prace hydrotechniczne zmierzające do ustabilizowania poziomu wody oraz przedsięwzięcia mające na celu powstrzymanie zarastania i utrzymanie otwartego charakteru najbardziej interesujących fragmentów, między innymi ciekawe, prowadzone na coraz szerszą skalę eksperymenty w zakresie wykaszania trzcinowisk i wykorzystania otrzymanej biomasy w celach energetycznych.

Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra" prowadzi aktywną ochronę w kompleksie stawów w Kiszkowie na północny wschód od Poznania. Projektem objęto obszar około 100 ha stawów, których organizacja jest użytkownikiem. W celu ustabilizowania stosunków wodnych istotnych dla utrzymania siedlisk cennej awifauny, wyremontowano jazy piętrzące i mnichy.

Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura" prowadzi projekt w zlewni rzeki Łachy, dopływie Baryczy. Jego celem jest ochrona siedlisk chronionych gatunków roślin, ptaków i rzadkich gatunków ryb, a prowadzone działania polegają na odtwarzaniu terenów podmokłych, renaturyzacji zdegradowanych łąk i ugorów, ograniczeniu sukcesji roślinności. Towarzystwo jest właścicielem lub zarządcą prawie 200 ha doliny.

Od wielu lat „pro Natura" na terenie całej Polski prowadzi też projekt ochrony bociana białego i jego siedlisk. Podstawą programu są działania zmierzające do zabezpieczania istniejących, zagrożonych z różnych przyczyn gniazd i budowy podstaw pod nowe, jednak równie ważnym jego elementem jest wykorzystanie bociana jako gatunku parasolowego do ochrony terenów podmokłych.

Działania ukierunkowane na ochronę terenów podmokłych, szczególnie środowisk płazów, prowadzi stowarzyszenie „Greenworks" z Nowego Sącza. Północnopodlaskie Towarzystwo Ochrony Ptaków rozwija projekt ochrony żurawia i jego siedlisk na Mazurach. W działalności PTOP oraz kilku innych organizacji, między innymi Radomsko-Kieleckiego Towarzystwa Przyrodniczego oraz Zachodniosudeckiego Towarzystwa Przyrodniczego, przewija się też czynna ochrona siedlisk cietrzewia, który tu występuje również jako gatunek parasolowy, bowiem jego biotopy są również siedliskami kilkudziesięciu innych ginących i zagrożonych gatunków.

Nieformalna, skupiająca kilkadziesiąt osób z całej Polski grupa, prowadzi aktywną ochronę innego silnie zagrożonego gatunku – żółwia błotnego. W całej Polsce inwentaryzowane i obejmowane są formalną ochroną miejsca występowania żółwia. Na kilku stanowiskach prowadzone jest także zasilanie lokalnych populacji zwierzętami hodowanymi z jaj zebranych w terenie, nie mających w innych warunkach szans zakończenia inkubacji.

Gdyby zebrać razem i podsumować działania w zakresie czynnej ochrony mokradeł prowadzone w Polsce przez organizacje społeczne, to pod względem powierzchni otrzymali-

byśmy obszar większy od niejednego parku narodowego. Również zróżnicowanie chronionych biotopów i liczba zagrożonych gatunków objętych projektami, mimo krótkiego, zaledwie kilkuletniego okresu działań, są imponujące. Niekorzystnym zjawiskiem wydaje się natomiast struktura źródeł finansowania prowadzonych przez organizacje działań – w ogromnej większości projektów zasadniczo są to środki pomocowe, najczęściej dysponowane przez Fundację EkoFundusz lub Progam Małych Dotacji Globalnego Funduszu Środowiska. Własny wkład organizacji oraz środki finansowe pozyskiwane ze źródeł krajowych stanowią zazwyczaj zaledwie kilkanaście procent ponoszonych wydatków.

Ochroną mokradeł zajmują się niemal wszystkie znaczące ekologiczne organizacje społeczne w Polsce. Dla poprawy skuteczności działań wiele z nich współpracuje ze sobą w ramach powołanego w 1998 roku Porozumienia na Rzecz Ochrony Mokradeł. W Porozumieniu oprócz organizacji społecznych działają przedstawiciele różnych fundacji, administracji rządowej i lokalnej, a także służb ochrony przyrody. Należy spodziewać się, że już w najbliższej przyszłości podejmowane wspólnie działania przyniosą wiele wymiernych korzyści.

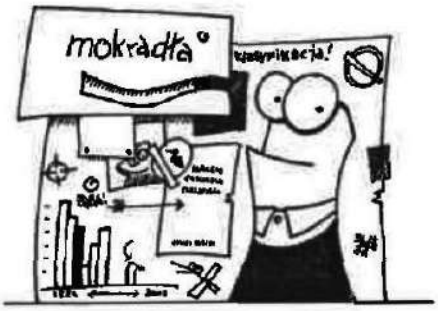
Warto przeczytać:

Guziak R., Lubaczewska S. (Eds.). 2001. Ochrona przyrody w praktyce. Podmokłe łąki i pastwiska. PTPP „pro Natura", Wrocław • Jermaczek A., Stańko R. 1998. Ostoje przyrody. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin • Pawlaczyk P., Jermaczek A. 1995, 1998, 2000. Poradnik lokalnej ochrony przyrody. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin.

Przydatne adresy:

- Fundacja Ekologiczna Ziemi Legnickiej „Zielona Akcja", ul. Roosevelta 1, 59-220 Legnica, tel./fax 076 8629430; http://free.ngo.pl/z_akcja/
- Fundacja Kultury Ekologicznej, ul. Strumykowa 2, 58-500 Jelenia Góra, skr. poczt. 145, tel./fax 075 7526887
- Stowarzyszenie na Rzecz Czynnej Ochrony Zwierząt „Greenworks", ul. Limanowskiego 7, 33-300 Nowy Sącz, tel. 018 4441549
- Lubuski Klub Przyrodników, ul. 1 Maja 22, 66-200 Świebodzin, tel./fax 068 3828236, e-mail: lkp@lkp.org.pl, www.lkp.org.pl
- Lubelskie Towarzystwo Ornitologiczne, ul. Pogodna 34/11, 20-337 Lublin, skr. poczt. 47, tel. 081 7448563
- Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, ul. Hallera 4/2, 80-401 Gdańsk, skr. poczt. 335, 80-958 Gdańsk, tel./fax 0583412693,e-mail: office@otop.most.org.pl
- Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra", ul. Szamarzewskiego 11/6, 60-514 Poznań, tel. 061 8432160, e-mail: biuro@salamandra.org.pl, www.salamandra.org.pl
- Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „Pro Natura", ul. Podwale 75, 50-449 Wrocław, tel. 071 3434749 wew. 326
- Północnopodlaskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, ul. Ciepła 17, 15-471 Białystok 21, tel./fax: 085 6754862
- Towarzystwo Biebrzańskie, ul Świerkowa 20b, 15-950 Białystok, tel./fax 085 745731

12. ZAKOŃCZENIE

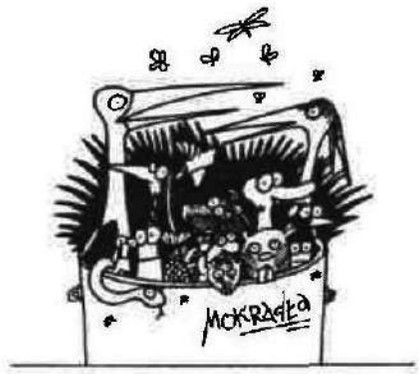


W każdej działalności nie sposób ustrzec się błędów. Popełniamy je i popełniać będziemy także w ochronie mokradeł. Najpowszechniejszym jednak naszym grzechem jest grzech zaniechania. Ponieważ nie poznaliśmy do końca procesów rządzących mokradłem, nie mamy do końca zagwarantowanych środków na realizację projektu, obawiamy się ryzyka niewłaściwej decyzji, uważamy że najrozsądniej jest nie podejmować żadnych działań. Może po nas przyjdą bardziej doświadczeni, bogatsi, odważniejsi... Takie podejście, łatwo usprawiedliwiające naszą bierność, jest niestety powszechne. Tymczasem tysiące małych i wielkich obszarów podmokłych z każdym rokiem ulega degradacji, tysiące związanych z nimi gatunków ginie, czasem bezpowrotnie, na naszych oczach.

Oczywisty wydaje się fakt, że zatrzymanie odpływu wody z odwadnianego mokradła w drenującym je rowie, tylko w naprawdę wyjątkowych, trudnych do przewidzenia przypadkach, może mu zaszkodzić. Wykoszenie łąki, która od wieków była koszona, nawet jeśli z jakichś przyczyn raz wykonane w niewłaściwym terminie, jest lepsze, niż alternatywa w postaci biernego śledzenia jej zarastania i załamywania rąk nad tym procesem.

Na pewno "lepiej być pięknym i bogatym" - dysponować dogłębną wiedzą, posiadać odpowiednie do potrzeb środki, analizy, ekspertyzy i projekty. Takich przypadków jest jednak z reguły niewiele, a doświadczenie uczy, że nawet w takich, wydawałoby się, komfortowych sytuacjach popełniano kardynalne błędy.

W ochronie mokradeł, podobnie jak w całej ochronie przyrody, na pewno możemy wiedzieć tylko to, że nic nie wiemy na pewno. Nie oznacza to jednak, że nie mamy szukać wiedzy i doświadczenia, a dysponując nimi nie podejmować odważnych decyzji i aktywnych działań. Ochrona przyrody to działalność na pograniczu wielu dyscyplin, dlatego najlepsze efekty w ochronie mokradeł przynosi coś, czego ciągle trudno nam się nauczyć - współpraca różnych podmiotów - naukowców, pracowników administracji samorządowej, leśników, hydrotechników, członków organizacji pozarządowych. Wspólne spojrzenie na sprawę pod szerszym kątem pozwoli ustrzec się od błędów i otworzy nową perspektywę. Powodzenia w jej otwieraniu życzą autorzy. A jeżeli ta książka choć w części była w tym pomocna - to spełniła swoje zadanie.



Słowniczek

Poniższy słowniczek zawiera nie tylko trudniejsze terminy użyte w tej książce, ale i wybór terminów potrzebnych do lektury innych pozycji dotyczących mokradeł.

abrazja - niszczenie brzegów przez fale i prądy wody oraz przez dynamiczne uderzenia fal i materiału skalnego o brzeg, a także niszczenie przez lód i wiatr. Wyróżniamy abrazję **rzeczną**, morską, lodowcową i eoliczną (wietrzna)

acrotelm, (=akrotelm) - żywa, aktywna pod względem hydrologicznym część torfowiska, przyrastająca warstwa okrywająca powierzchnię; w niej zachodzą procesy akumulacji masy torfowej

aktywna ochrona - zob. czynna ochrona

akwen - zbiornik wodny

allochtoniczny - pochodzenia zewnętrznego

aluwia - osady naniesione przez rzekę, zazwyczaj w znaczeniu: świeże, nie pokryte zwartą roślinnością osady

aluwialny - pozostający pod wpływem wylewów rzeki

anadromiczne, ryby - ryby dwuśrodowiskowe, ryby wędrowne; ryby, które różne etapy swojego cyklu życiowego przechodzą w różnych środowiskach i w pewnych etapach tego cyklu odbywają wędrówki między nimi, np. jesiotr, łosoś, troć wędrowna, niektóre populacje certy

antropogeniczny - będący wynikiem działań człowieka

antropopresja - rezultat działań człowieka w środowisku przyrodniczym; presja wywierana przez działalność człowieka na układy przyrodnicze

artezyjskie wody - wody zamknięte pod ciśnieniem między dwoma warstwami skał nieprzepuszczalnych, po przebiciu skał przykrywających samoczynnie wypływające na powierzchnię ziemi

astatyczny zbiornik - zbiornik wodny o bardzo zmiennym poziomie wody, okresowo wysychający

autochtoniczny - miejscowy, rodzimy, pochodzący z wnętrza układu

bagna - żywe mokradła wodno-błotne

bariery biogeochemiczne - struktury przyrodnicze (najczęściej liniowe, naziemne) spowalniające krążenie biogenów, np. okrajki, zakrzewienia i zadrzewienia nad brzegami wód zapobiegające spływowi biogenów do wód

bentos - organizmy zasiedlające dno zbiornika wodnego

bielawy - łąki bagienne, niezalewowe, lecz zabagnione

bierna ochrona - forma ochrony polegająca na zabezpieczeniu obiektu od wpływów zewnętrznych i wstrzymaniu się od ingerencji w przyrodę, przynajmniej w danym momencie

bilans wodny - zestawienie ilości wody przybywającej i ubywającej w jednostce czasu różnymi drogami, sporządzone dla dowolnego obszaru, najczęściej zlewni

bioakumulacja - wychwytywanie i gromadzenie określonych substancji (często toksycznych związków chemicznych, np. DDT) przez organizmy żywe

biocenoza - zespół roślin i zwierząt żyjących w tym samym biotopie, np. biocenoza jeziora, torfowiska; żywa część ekosystemu

biochora - miejsce (wycinek przestrzeni, powierzchnia) zajęte przez fitocenozę, np. przez konkretny mszar torfowcowy

biodegradacja - proces rozkładania związków chemicznych szkodliwych dla środowiska zachodzący w wyniku działania organizmów żywych, głównie bakterii; zjawisko wykorzystywane do biologicznych procesów oczyszczania ścieków

biogeny (nutrienty) - substancje pokarmowe, niezbędne do życia roślin, przede wszystkim związki azotu, potasu i fosforu

bioindykacja - wnioskowanie o parametrach środowiska na podstawie obecności w nim określonych organizmów żywych lub pewnych cech organizmów obecnych w tym środowisku

bioindykator - gatunek wykorzystywany do bioindykacji; żargonowo: gatunek, którego obecność świadczy o określonej cesze środowiska; gatunek wskaźnikowy

biomanipulacja - ingerencja w ekosystem przez wpływ na populacje poszczególnych gatunków; np. poprawianie czystości wody w wyniku zarybienia rybami drapieżnymi

bioróżnorodność - termin na określenie aspektów rozmaitości i zróżnicowania żywej przyrody, wbrew częstym twierdzeniom nie jest mierzalnym parametrem

biotop - środowisko życia organizmów; nieożywiony składnik ekosystemu

borowina - torf wykorzystywany w celach leczniczych

bór - las z drzewostanem iglastym; typ siedliskowy lasu obejmujący najuboższe siedliska

bór bagienny - typ zbiorowiska leśnego charakterystyczny dla ubogich siedlisk torfowych

bór mieszany - las o drzewostanie złożonym z gatunków iglastych i liściastych, typ siedliskowy lasu obejmujący średnio ubogie siedliska

bór trzęślicowy - *typ zbiorowiska leśnego charakterystyczny dla ubogich, wilgotnych siedlisk*

brzezina - las o drzewostanie brzozowym

bystrze - odcinek nurtu rzeki o wartkim przepływie, z wyraźnym burzeniem i falowaniem; związane ze zmianą spadku dna rzeki i nagromadzeniem rumowiska skalnego

catotelm (= katotelm) - wnętrze torfowiska zbudowane z martwej substancji torfowej, nasyconej wodą, przykryty przez acrotelm (zob.)

chronione siedlisko przyrodnicze - typ biotopu, który powinien być obejmowany przewidzianymi prawem formami ochrony przyrody

chroniony gatunek - gatunek objęty prawną ochroną gatunkową

ciek - ogólna nazwa wód płynących w naturalnym lub sztucznym korycie i zasilanych przez wody opadowe, roztopowe i podziemne (rzeki, strumienie, potoki, kanały, rowy)

cofka - wsteczny ruch wody w przyujściowym odcinku rzeki w czasie przypływów lub sztormowych spiętrzeń morza

cyrk źródliskowy - półkolista nisza wcięta w stok, na dnie której wypływają wody podziemne, powstała w wyniku erozji wstecznej tych wód

cyrkulacja w jeziorach - mieszanie się wody w jeziorach pod wpływem wiatru; jest możliwa tylko wtedy, gdy zaniknie termiczne uwarstwienie wód w wyniku ich ochładzania się lub ogrzewania od powierzchni

Czerwona Lista - lista gatunków zwierząt lub roślin zagrożonych wyginięciem na danym terenie

czynna ochrona - ochrona polegająca na działaniu, wykonaniu określonych zabiegów

dąbrowa - las z naturalnym drzewostanem dębowym

decesja - kurczenie się, osiadanie złoża torfowego w wyniku degradacji torfu pod wpływem odwodnienia

deflacja - wywiewanie drobnego materiału skalnego przez wiatr

degeneracja - zaburzenie funkcjonowania i zniekształcenie struktury układu ekologicznego, np. ekosystemu

deglacjacja - topnienie, wycofywanie się lodowca

degradacja - rozpad układu ekologicznego, jego przejście na niższy poziom organizacji

degradacja środowiska - znaczące i kompleksowe pogorszenie się parametrów środowiska życia

delta - ujście rzeki zbudowane ze stale odkładanych osadów, cechujące się rozgałęzieniami nurtu uchodzącej rzeki, wielością wysepek między tymi rozgałęzieniami i wysunięciem w zbiornik, do którego uchodzi

delta wsteczna - struktura analogiczna do delty, rozwijająca się pod wpływem cofki, wysunięta w jezioro przymorskie, przez które przepływa rzeka, np. delta wsteczna Świny

denudacja - zmywanie, spłukiwanie materiału skalnego z wyniosłości terenu

depresja - obszar położony poniżej poziomu morza

detrytus - materia organiczna powstająca ze szczątków martwych roślin i zwierząt lub ich wydalin, w wodzie stanowi zawiesinę lub osady denne

dimiktyczne jezioro - jezioro, którego wody mieszają się w całości dwa razy do roku (wiosną i jesienią), a w pozostałych okresach (zimą i latem) istnieje w nim uwarstwienie termiczne

drenaż - odwodnienie, np. gruntu przez system rurek ceramicznych (drenów) ułatwiających odpływ wody, ale i odwodnienie gruntu przez głęboko wcinającą się rzekę, odwadnianie torfowiska przez rów melioracyjny

drzewostan - warstwa drzew w fitocenozie leśnej; żargonowo w leśnictwie także: jednolity fragment lasu

dystroficzne jezioro - jezioro o wodzie bogatej w związki humusowe, zwykle ciemnej; najczęściej w kontakcie z torfowiskami mszarnymi

edaficzny - pokarmowy

efemeryczne siedlisko - siedlisko w sposób powtarzalny pojawiające się i ulegające zniszczeniu, np. muliste dna spuszczonych stawów

ekosystem - biogeocenoza, wycinek powierzchni ziemi (najczęściej w fizjograficznie określonych granicach, np. jezioro, torfowisko, las) z zamieszkującymi go organizmami żywymi powiązanymi wzajemnymi zależnościami

ekoton - strefa przejściowa między dwoma układami ekologicznymi (ekosystemami, biocenozami)

ekotop - jednostka powierzchni wyróżniona w podstawie charakterystycznej struktury roślinności oraz specyficznego sposobu użytkowania

ekstensywny - przeciwieństwo intensywnego; o słabym natężeniu, lecz rozległy, nie skoncentrowany

estuarium - rozszerzone, lejkowate ujście rzeki powstałe w wyniku zabierania osadów przez pływy oceaniczne, przeciwieństwo delty; zazwyczaj wykształca się w nim bogaty gatunkowo ekosystem, związany z mieszaniem się wód rzecznych i morskich

eutrofia - stan troficzny wód cechujący się wysoką zawartością biogenów

eutrofizacja - użyźnianie wód, wzrost zawartości biogenów w wodach akwenu i reakcja ekosystemu na ten wzrost (najczęściej wzmożony rozwój glonów i roślinności, później także inne zmiany strukturalne); często jest wynikiem antropopresji

ewapotranspiracja - suma parowania z gruntu i transpiracji wody przez rośliny

***ex situ* ochrona** - ochrona poza siedliskiem, ochrona gatunku przez przechowanie materiału genetycznego w bankach genów, uprawę lub hodowlę w ogrodach botanicznych i zoologicznych, przesadzanie w inne miejsca itp.

facja - jednostka fitosocjologiczna służąca do opisu wewnętrznej struktury i organizacji zespołu roślinnego, dawniej miarodajnym kryterium wyróżniania tej jednostki była ilościowa dominacja tzw. gatunków wyróżniających

faleza - zob. klif

fenologia - rytmika sezonowa, sezonowość zjawisk przyrodniczych i nauka o nich

fitocenoza - roślinna część ekosystemu, zespół roślin wspólnie rosnących na jednym siedlisku

fitoplankton - bardzo drobne (<1mm) rośliny (najczęściej glony) swobodnie unoszące się w toni wody

fitosocjologia - nauka o klasyfikacji fitocenoz w ich abstrakcyjne typy - zespoły roślinne

fizjografia - opis terenu, charakterystyczne cechy przyrodnicze terenu

flora - wszystkie gatunki roślin występujące na danym terenie

fluwiogeniczne torfowisko - torfowisko nawadniane rozlewającymi się wodami cieków

fotyczna strefa - strefa rozciągająca się w zbiorniku wodnym od powierzchni wody do maksymalnej głębokości, na której możliwa jest fotosynteza

gabion - kosz z odpornego na korozję drutu, wypełniony kamieniami; stosowany w budowlach hydrotechnicznych; gabiony mają wiele zalet: montuje się je łatwo bez ciężkiego sprzętu, można z nich zestawiać różne budowle, są elastyczne, łatwo wkomponowują się w środowisko

geobotanika - nauka o szacie roślinnej, rozpatrywanej jako część przestrzeni geograficznej, i o prawidłowościach jej kształtowania się; obejmuje fitogeogafię, fitosocjologię, środowiskową ekologię roślin

geochemia - nauka o obiegu pierwiastków w krajobrazie

geomorfologia - nauka o formach terenu i ich powstawaniu

glikofity - rośliny nie będące halofitami (zob.)

GPS - urządzenie podające aktualną pozycję geograficzną na podstawie sygnału ze specjalnych satelitów

grąd - (1) typ wielogatunkowego lasu liściastego z udziałem graba; (2) mineralne wzniesienie na dnie zalewanej lub zabagnionej doliny; (3) typ niezalewnego i nie bagiennego siedliska łąkowego

gytia - osad organiczny lub mineralno-organiczny, gromadzący się na dnie niektórych zbiorników wodnych

gytiowisko - odsłonięty na powierzchni pokład gytii

halofity - in. słonorośla, rośliny przystosowane do życia na podłożu o dużym zasoleniu

helofity - rośliny błotne

helokren - źródło bagienne powstające, gdy woda podziemna wysącza się od spodu przez warstwę ziemi, tworząc podmokłe, zarośnięte „bagnisko"; pojęcie trudne do odgraniczenia od torfowiska źródliskowego

humifikacja - proces tworzenia związków humusowych i powstawania próchnicy ze szczątków roślin i zwierząt

hydrobionty - organizmy roślinne i zwierzęce, dla których właściwym środowiskiem bytowania i rozwoju jest woda

hydrofity - rośliny wodne

hypertroficzne jezioro - jezioro o wodzie tak bogatej w substancje pokarmowe, że utrudnia to życie organizmom wyższym; z reguły ten stan powstaje pod wpływem zanieczyszczenia ściekami

ichtiofauna - fauna ryb zbiornika wodnego; ogół gatunków ryb akwenu

***in situ* ochrona** - ochrona w siedlisku, ochrona gatunku

w miejscu, gdzie naturalnie występuje

indykator - wskaźnik, element (często gatunek), którego obecność lub specyficzne cechy świadczą o jakiejś cesze środowiska (zob. bioindykator)

infiltracja - wsiąkanie wody w grunt i jej przesiąkanie w dół

intercepcja - zatrzymywanie się wody opadowej na powierzchni roślin

introdukcja - świadome wprowadzenie na dany teren lub do danego akwenu gatunku, który przedtem w nim nie występował

inwentaryzacja - spis z natury, rozpoznanie występowania, zasobów czegoś, na podstawie rozpoznawczych prac terenowych

kanał ulgi - kanał stanowiący „alternatywne koryto" dla rzeki na wypadek powodzi, np. w sąsiedztwie miasta; w razie powodzi oprowadza część wód

katotelm - zob. catotelm

klif - faleza, urwista krawędź terenu będąca wynikiem abrazji (zob.) dokonanej przez fale

konduktometr - miernik przewodnictwa elektrycznego

kopułowe torfowisko źródliskowe - torfowisko źródliskowe o kształcie mniej lub bardziej wypukłej kopuły o ostrych granicach, tworzy się wokoło jednego źródła lub grupy źródeł

korytarz ekologiczny - struktura przestrzenna o wydłużonym kształcie, stanowiąca preferowaną drogę przemieszczania się zwierząt i/lub częstszą od innych trasę przenoszenia nasion roślin; domniemywa się, że korytarzami ekologicznymi są np. doliny rzeczne

kosmopolityczny - wszędobylski, występujący na całym świecie

kras - procesy powodujące rozpuszczenie niektórych skał wodami podziemnymi lub powierzchniowymi, erozja ta prowadzi do powstania jaskiń, lejów i dolin krasowych

krenon - odcinek źródłowy cieku

kryptodepresja - depresja zalana wodą, np. depresja, którą stanowi dno jeziora

laguna - płytka zatoka morska częściowo lub całkowicie odcięta od otwartego morza przez wydłużony skrawek lądu, rafy lub wyspy barierowej

lądowienie - terestrializacja, proces zarastania, wypłycania się zbiornika wodnego i jego stopniowej zamiany w ląd

lej depresyjny - obszar obniżonego zwierciadła wód podziemnych, powstały w wyniku działalności człowieka wokół studni lub sztucznie odwadnianych terenów kopalni odkrywkowych i głębinowych; wpływa osuszająco na gleby przyległych terenów

limnokren - źródło o charakterze nieckowatego zagłębienia wypełniającego się wodą od dna; może powstawać jako mały zbiornik wodny („naturalna studnia") w wyniku erozji torfowisk źródliskowych; limnokreny wtórne powstają też w wyniku działalności człowieka, np. przez odkopanie i pogłębienie odpływu źródła

litoral - płytkie, prześwietlone dno w strefie przybrzeżnej zbiornika

lobeliowe jezioro - jezioro o roślinności z udziałem lobelii jeziornej, poryblinu jeziornego, brzeżycy jednokwiatowej, zazwyczaj oligotroficzne

lustro wody gruntowej - powierzchnia (niekoniecznie płaska), poniżej której skała (grunt) jest nasycona wodą

łacha - (1) odnoga rzeki lub jej dawne koryto z wodą, przeobrażające się w starorzecze; (2) piaszczysta ławica

ławica - nagromadzenie w korycie rzeki stałego rumowiska rzecznego; pierwszy etap powstawania wyspy

łąka - (1) rodzaj użytku rolnego przeznaczonego do użytkowania kośnego; (2) roślinność zdominowana przez trawy, wykształcająca i utrzymująca się pod wpływem koszenia

łąki podwodne - skupienia stosunkowo niskiej i zwartej roślinności na dnie zbiorników wodnych, np. łąki ramienicowe

łęg - (1) typ żyznego lasu liściastego wykształcającego się w warunkach powtarzalnych zalewów wodami rzecznymi bądź uwilgotnienia ruchomymi wodami gruntowymi; szerzej także: inny las o podobnej kompozycji florystycznej, np. (łęgi zboczowe)

łozowisko - zarośla wierzby łozy lub krzewów podobnych do niej pod względem ekologicznym

mada - typ gleby charakterystyczny dla obszarów zalewowych, powstający w wyniku cyklicznego nanoszenia osadów rzecznych

makrofity - duże rośliny (termin stosowany do roślin wodnych, dla przeciwstawienia ich planktonowi)

marsze - (mady morskie) podmokłe obszary wilgotnego, płaskiego lądu, zalewane okresowo przez wodę morską; powstają w nich zasolone gleby aluwialne

martwy lód - część lodowca, która podczas deglacjacji utraciła kontakt z jego główną masą

meander - zakole rzeki

mechowisko - typ roślinności torfowiskowej, którego fizjonomię (przy oglądaniu z bliska i z góry) określa darń mchów brunatnych (może być przerośnięta niskimi turzycami)

melioracja - ulepszenie, poprawienie; w praktyce często osuszenie siedlisk bagiennych

meromiktyczne jezioro - jezioro, którego wody nigdy nie mieszają się do dna, w związku z czym istnieje tam strefa beztlenowa

mezotroficzne jezioro - jezioro o umiarkowanej żyzności, przejściowe między oligotroficznym a eutroficznym

mielizna - podwodne spłycenie, zazwyczaj piaszczyste i żwirowate w rzece, jako efekt osadzania się materiału mineralnego unoszonego przez wodę, przy zmniejszeniu prędkości jej przepływu

mierzeja - niski cypel lub wąski nasyp lądu, składający się zazwyczaj z piasku osadzonego przez prądy litoralne, odcinający zatokę bądź zalew od morza

mineralizacja wody - ogólna zawartość w wodzie substancji mineralnych, charakteryzuje się ją ilością osadu po odparowaniu wody

młaka - powierzchniowy, rozlewny wypływ wody podziemnej - zatorfiony lub zabagniony

mnich - budowla służąca do regulowania poziomu i przepływu wody na terenach ogroblowanych; składa się z części pionowej - stojaka, w którym montowane są zastawki do regulowania przepływu i z części poziomej - leżaka, przeprowadzającego wodę pod groblą

mokradło - ekosystem wodny lub ziemnowodny

monokultura - uprawa jednogatunkowa

morena - nagromadzenie różnoziarnistego materiału skalnego, transportowanego i osadzonego przez lodowiec

mszar - typ roślinności torfowiskowej, którego fizjonomię określa darń mchów torfowców

muł - bezpostaciowy, mazisty czarny osad organiczny powstający w wyniku procesu błotnego

muł limnetyczny - osad jeziorny o wielkości ziaren od 0,1 do 0,01 mm

mułowisko - mokradło, którego funkcjonowanie zdeterminowane jest przez procesy błotne: humifikację resztek roślinności w warunkach uwilgotnienia i stałego kapilarnego podsiąku wody, w wyniku czego powstają muły

murawa - roślinność o fizjonomii określonej przez niskie i luźne trawy

mursz - bezpostaciowy utwór organiczny, zwykle barwy brązowej, powstający w wyniku rozkładu torfu w warunkach jego przesuszenia

murszenie - rozkład przesuszonego torfu, w wyniku czego powstaje mursz

namulisko - mokradło, którego funkcjonowanie jest zdeterminowane przez powtarzalne osadzanie się namułów rzecznych

nitrofity - rośliny azotolubne

niżówka - okres niskich stanów wód w cieku

nutrienty - zob. biogeny

obszar bezodpływowy - obszar nie odwadniany żadnym ciekiem powierzchniowym

odnowienie - w leśnictwie: wyhodowanie nowego pokolenia lasu

odsypisko (odsyp) - nagromadzenie aluwiów po jednej stronie głównego nurtu, najczęściej między plosami, na przemian po obu stronach rzeki

okno hydrologiczne - wyspa utworów przepuszczalnych dla wody wśród utworów nieprzepuszczalnych, np. wyspa piasków nie przykrytych gytią w obrębie torfowiska pojeziornego; jeżeli wody podziemne mają charakter naporowy, w oknie hydrologicznym następuje ich wypływ na powierzchnię; tu skupiają się źródła

okrajek - pas roślinności wykształcającej się spontanicznie od zewnętrznej strony skraju lasu, zadrzewień lub zarośli; obrzeże torfowiska, do którego wpływają wody z bezpośredniego otoczenia, często w formie rynnowego zagłębienia

oligotroficzne jezioro - jezioro o wodach bardzo ubogich w substancje pokarmowe, z reguły o charakterystycznym wyglądzie (przejrzysta woda, skąpa roślinność)

ols - żyzny las olszowy siedlisk bagiennych

ombrogeniczne torfowisko - torfowisko nawadniane wodami opadowymi

oparzelisko - miejsce grząskie lub bagniste, nie zamarzające zimą

operat wodno-prawny - dokumentacja sporządzana dla inwestycji istniejących lub projektowanych, w celu uzyskania administracyjnego pozwolenia na szczególne korzystanie z wód (pozwolenia wodno-prawnego); określa sposób, zakres oraz warunki korzystania z wód

ostoja - obszar, na którym gatunek ma większą szansę przetrwania niż na obszarach sąsiednich

paludyfikacja - zob. zabagnianie

piezometr - otwór do pomiaru poziomu wód podziemnych, zwykle ujęty w rurkę

piętrzenie - 1) podniesienie poziomu wody na cieku lub zbiorniku; 2) urządzenie do podnoszenia poziomu wody

pionierska roślinność - roślinność zasiedlająca jako pierwsza świeżo odsłonięte siedliska

plankton - organizmy zawieszone w wodzie, unoszone przez prądy wody; obejmuje większość glonów mikroskopowych, a zwierzęta od pierwotniaków do półstrunowców oraz formy larwalne zwierząt wyższych

pleuston - zespół dużych organizmów związanych z powierzchnią wody, które utrzymują się na niej dzięki ciężarowi właściwemu ciała mniejszemu od ciężaru właściwego wody

ploso - głębszy odcinek rzeki, w którym woda płynie wolniej

pło - kożuch z żywych i częściowo torfiejących roślin (najczęściej mchów torfowców i turzyc), rozrastający się od brzegów i nasuwający na powierzchnię niektórych zarastających zbiorników wodnych, szczególnie jezior dystroficznych

podmoklisko - mokradło, którego funkcjonowanie jest zdeterminowane przez stagnowanie wody i procesy glejowe

polder - obszar otoczony wałami i zaopatrzony w urządzenia do jego zalewania lub osuszania w wyniku woli człowieka

polimiktyczne jezioro - jezioro, którego wody wielokrotnie w ciągu roku mieszają się w całej masie i w których nie wykształca się uwarstwienie termiczne, zwykle jest to jezioro rozległe i płytkie

populacja - grupa osobników jednego gatunku zamieszkująca określony obszar lub określony zbiornik wodny

potamon - odcinek rzeczny (nie źródłowy ani potokowy) cieku

potencjalna roślinność - teoretyczna roślinność jaka występowałaby w danym miejscu, gdyby bez ograniczeń zrealizowały się jej tendencje dynamiczne; powszechnie uważana za geobotaniczny wyraz warunków siedliskowych

półnaturalne ekosystemy - ekosystemy ukształtowane w wyniku współdziałania spontanicznych sił przyrody i gospodarczej działalności człowieka, mogące funkcjonować wyłącznie w warunkach trwałości tego współdziałania

profundal - głębinowy fragment zbiornika wodnego, do którego niemal nie dociera światło i w którym praktycznie nie ma roślinności

przepławka - budowla hydrotechniczna umożliwiająca rybom wędrówkę w górę rzeki; usytuowana w miejscach występowania przegród piętrzących wodę, jak tamy, jazy itp.

przepływ - objętość wody przepływającej w jednostce czasu przez badany przekrój cieku

przepust - urządzenie hydrotechniczne, służące do przeprowadzania wód pod nasypami ziemnymi, drogami, torami kolejowymi itp.

przyducha - wyczerpanie tlenu i nagromadzenie dwutlenku węgla w określonej, zwykle przydennej warstwie wody lub w całym zbiorniku wodnym (latem przy dnie, a zimą pod taflą lodową)

psammon - organizmy żyjące w wilgotnych piaskach strefy brzegowej mórz, jezior i rzek w błonce wody otaczającej ziarenka piasku

regeneracja - proces spontanicznego cofania się przejawów degradacji

reintrodukcja - powtórne wsiedlenie na dany obszar lub do danego zbiornika gatunku, który niegdyś w nim występował, ale wyginął

rekultywacja - sztuczne odtwarzanie naturalnych cech i przyrodniczego bogactwa układów silnie zdegradowanych w wyniku antropopresji

reliktowy gatunek - gatunek, którego obecność na danym terenie datuje się od czasów, gdy warunki środowiska były znacząco inne od dzisiejszych, gatunek przetrwały na danym terenie z przeszłych epok

renaturyzacja, renaturalizacja - przywracanie do stanu bardziej naturalnego, też: przywracanie do stanu bogatszego przyrodniczo

reokren - źródło, w którym woda strumieniem wypływa i odpływa wzdłuż nachylenia terenu

reper - trwale zastabilizowany punkt sieci niwelacyjnej o dokładnie znanej wysokości bezwzględnej (albo trwale zastabilizowany punkt odniesienia dla pomiaru wysokości względnych)

restytucja - odtworzenie nieistniejącego gatunku, podgatunku lub odmiany, np. odtworzenie tarpana dzięki zachowaniu się jego genów w populacji prymitywnych koników

retencja - zatrzymywanie wody, hamowanie jej odpływu ze zlewni

rewitalizacja - „ożywianie", przekształcanie układów ubogich w przyrodniczo bogate

rhiton - odcinek potokowy cieku

rolno-środowiskowy program - system dotacji za prowadzenie gospodarki rolnej w określonych formach przyjaznych dla środowiska, realizowany w formie okresowych kontraktów

roślinność - układ fitocenoz w danym miejscu, także inwentarz i prawdłowości rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych danego terenu

samooczyszczanie - zdolność środowiska do neutralizacji i kompensacji skutków wywoływanych przez wprowadzone do niego zanieczyszczenia, poprzez procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne

saturacji strefa - strefa nawodniona, warstwa skał nad warstwą nieprzepuszczalną, w której wszystkie wolne przestrzenie są wypełnione wodą, jej górna granica stanowi zwierciadło wód podziemnych

sedentacja - gromadzenie się szczątków organicznych pochodzenia autochtonicznego (por. sedymentacja)

sedymentacja - gromadzenie się na dnie zbiornika wodnego szczątków organicznych i nieorganicznych pochodzących z materiału tworzącego się poza podłożem zbiornika

siedlisko - miejsce, gdzie żyje określona roślina lub zwierzę

siedlisko przyrodnicze - w polskim prawie nieformalna nazwa biotopu (zob.), typu środowiska życiowego roślin i zwierząt

skażenie - zanieczyszczenie wody substancjami, które nie występują w niej w stanie naturalnym; silnie podwyższona koncentracja substancji zwykle w niej występujących

soligeniczne torfowisko - torfowisko nawadniane wypływającymi wodami podziemnymi

solnisko - układ ekologiczny funkcjonujący na siedlisku bogatym w chlorek wapnia w stężeniu ograniczającym funkjconowanie układów innego typu

starorzecze - zbiornik wodny będący pozostałością starego, odciętego koryta rzeki

stenotopowy - o wąskiej skali tolernacji zmienności warunków ekologicznych

stratyfikacja wód - uwarstwienie termiczne wody, wytwarzające się w niektórych jeziorach zimą i latem w wyniku ochładzania (ogrzewania) wody od powierzchni

substrat - (tu:) podłoże

sukcesja - proces ekologiczny zachodzący na nowo powstałych lub nowo uwolnionych siedliskch, polegający na osiedlaniu się, rozwoju i ginięciu osobników różnych gatunków i zmienianiu przez nie warunków siedliskowych, co prowadzi do następstwa fitocenoz

synantropizacja - ogół zmian zachodzących w przyrodzie pod wpływem działalności człowieka, a prowadzących z reguły do zacierania swoistości lokalnej przyrody

syntakson - jednostka systemu klasyfikacji zbiorowisk roślinnych (typów fitocenoz), podobnie jak takson jest jednostką systemu klasyfikacji gatunków

szandor - deska, której osadzanie w prowadnicach lub wyjmowanie z nich zapewnia możliwość regulacji poziomu wody

szata roślinna - roślinna okrywa powierzchni ziemi, jeden z komponentów środowiska przyrodniczego; flora i roślinność są elementami szaty roślinej

szuwar - zwarte zbiorowisko wysokich traw lub turzyc, ewentualnie innych podobnych morfologicznie roślin

takson - jednostka systemu klasyfikacji organizmów (np. podgatunek, gatunek, rodzina, klasa)

talasogeniczne torfowisko - torfowisko zasilane wodami morskimi

tendencje dynamiczne - kierunek prawdopodobnego przekształcania się układu w przyszłości, odczytany na podstawie jego aktualnego stanu

terestrializacja - zob. lądowienie

topogeniczne torfowisko - torfowisko nawadniane wodami spływającymi po powierzchni terenu lub bezpośrednio pod nią

torf - osad organiczny (części popielne < 35%) powstały z przekształconych części roślin miejscowego pochodzenia

torfotwórcza roślinność - roślinność z której powstaje torf

trawertyn - martwica wapienna, wytrącenia wapienne z wód źródliskowych; utwory o różnym stopniu scementowania - od półpłynnej drobnoziarnistej masy, przez ostrokrawędziste okruchy, do twardych, silnie scementownaych bloków często o kilkumetrowej miąższości; w młodych osadach struktura silnie porowata (odtwarza strukturę materiału roślinnego, na którym się osadza), później może zmieniać strukturę, np. zbijać się wskutek obciążenia warstw nadległych; bloki trawertynu mogą być odsłaniane w wyniku erozji źródeł; w dolnych partiach złóż torfowisk trawertyny mogą mieć postać martwicy mułkowatej makroskopowo przypominającej gytię wapienną (trawertyn wyróżnia się mniejszą plastycznością, wyraźną gruzłowatością, zawiera znacznie mniej malakofauny)

trofia - żyzność, zawartość substacji pokarmowych dla roślin

trzęsawisko - zob. pło

warunki korzystania z wód regionu wodnego - obligatoryjne opracowanie opisujące i planujące gospodarkę wodą w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej; może określać wiążące dla planów zagospodarowania przestrzennego ograniczenia w korzystaniu z wód i lokalizowaniu urządzeń wodnych

welon - zbiorowisko pnączy na ścianie lasu, zadrzewienia lub ziołorośli

wiszar - zob. pło

wiszące torfowisko źródliskowe - torfowisko położone na zboczu, tworzące się wokół miejsca wypływu kilku źródeł, ewentualnie zasilane przesączającymi się wodami gruntowymi; powierzchnia torfowiska może, lecz nie musi być kopulasta

wodochronne lasy - lasy, których wiodącą funkcją jest ochrona zasobów wodnych, las uznaje za wodochronny minister do spraw środowiska

wyciek - bardzo słaby, nie skoncentrowany, przeważnie powierzchniowy, rzadziej linijny wypływ wody z odsłoniętej warstwy wodonośnej lub zwietrzeliny skalnej

wymierający gatunek - kategoria Czerwonej Listy (zob.), gatunek którego zasoby są tak małe, a liczebność zmniejsza się tak szybko, że o ile nie przestaną działać czynniki mu zagrażające, wyginie na danym terenie w najbliższej przyszłości

wysięk - słabe powierzchniowe wysączanie się wody, przeważnie ze zwietrzeliny podścielonej utworami nieprzepuszczalnymi; powoduje zawilgocenie terenu i nie ma widocznego odpływu na zewnątrz

wywierzysko - wypływ podziemnego cieku, usytuowany zwykle w dnie głęboko wciętej doliny

zabagnianie (paludyfikacja) - rozwój mokradła przez osiedlanie się roślin na siedlisku pierwotnie niemokradłowym i akumulację wody przez nie

zagrożony gatunek - kategoria Czerwonej Listy (zob.), gatunek którego tendencje dynamiczne sugerują ryzyko wyginięcia na danym terenie

zakwit wody - masowy rozwój fitoplanktonu związany z optymalnymi dla niego warunkami środowiska, zwłaszcza dużą ilością biogenów w wodzie

zastawka - proste urządzenie piętrzące wodę na cieku

zbiorowiska zastępcze - zbiorowiska roślinne powstające w danych warunkach siedliskowych i klimatycznych pod wpływem czynników naturalnych (np. lokalnych zaburzeń; naturalne z. z.) bądź działalności człowieka (np. różnych form użytkowania; antropogeniczne z. z.)

zbiorowisko roślinne - abstrakcyjny typ fitocenozy cechujący się powtarzalną, specyficzną i charakterystyczną kombinacją gatunków

zdjęcie fitosocjologiczne - spis wszystkich gatunków roślin występujących na jednorodnej powierzchni próbnej z oceną zajmowanej przez każdy z nich powierzchni

zespół roślinny - zbiorowisko roślinne mające swoje gatunki charakterystyczne, tj. takie, które w nim osiągają optimum swojego występowania

zlewnia - obszar, z którego woda spływa do wspólnego odbiornika - rzeki, jeziora, bagna; jeżeli obejmuje cały system rzeczny, jest równoznaczna z pojęciem dorzecza

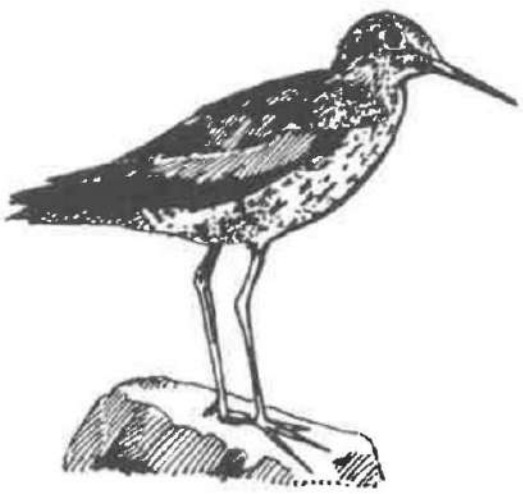
zoocenoza - wielogatunkowy zespół zwierząt zasiedlający określone środowisko wodne i lądowe (np. zoocenoza planktonowa, bentosowa itp.)

zooplankton - organizmy zwierzęce będące częścią składową planktonu od bakterii do makroorganizmów (np. meduz o średnicy dzwonu 0,8-1,2 m)

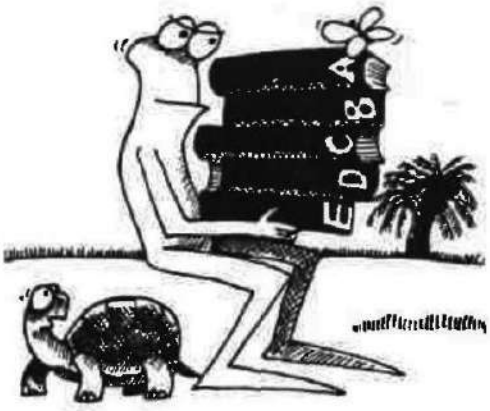
źródlisko - zespół kilku lub kilkunastu źródeł położonych bliko siebie

źródliskowy obszar - zlokalizowany lub powierzchniowy wypływ wody podziemnej, który przynajmniej okresowo ma odpływ, wraz z sąsiadującymi z nim mokradłami (zwykle torfowiskami źródliskowymi) i początkowym odcinkiem strumienia odpływowego (umownie do 100m)

źródło - samoczynny, naturalny i skoncentrowany wypływ wody podziemnej (odróżniać od młak, wycieków i wysięków)



Cytowana i polecana literatura



ALLEN J. D. 1998. Ekologia wód płynących. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

BACKIEL T. 1993. Ichtiofauna dużych rzek - trendy i możliwości ochrony. In: TOMIAŁOJĆ L. (Ed.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. IOP PAN, Kraków: 39-48.

BAKER J. 1989. Nature management by grazing and cutting. Geobotany 14. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht.

BAKKER J. P., GROOTJANS A. P. 1991. Potential for vegetation regeneration in the middle course of the Drentsche A brook valley (the Netherlands). Verh. der Gesell. fur Ökologie 20: 249-263.

BANASZUK H. 1999. Przekształcenia, aktualny stan i potrzeby związane z ochroną mokradeł w Narwiańskim Parku Narodowym. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł - Materiały seminaryjne IMUZ 43: 189-195.

BARNES W. J., DIBBLE E. 1988. The effect of beaver in riverbank forest succession. Can. J. Bot. 66: 40-44.

BARTOSZUK H., DEMBEK W., JEZIERSKI T., KAMIŃSKI J., KUPIS J., LIRO A., NAWROCKI P., SIDOR T., WASILEWSKI Z. 2001. Spasanie podmokłych łąk w dolinach Narwi i Biebrzy jako metoda ochrony ich walorów przyrodniczych. Bibl. Wiad. IMUZ 98.

BIAŁY K., ZAŁUSKI T. 1994. Rola bobra europejskiego *Castor fiber L.* w renaturyzacji uregulowanego cieku i przyległego otoczenia. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu 246: 21-29.

BIDERMAN A.W. 1990. Zabiegi ochrony czynnej biocenoz nieleśnych stosowane w Ojcowskim Parku Narodowym. Prądnik, Prace Muz. Szafera 2: 53-57.

BILBY R. E. 1981. Role of organic debris dams in regulating the export of dissolved and particulate matter from a forested watershed. Ecology 62, 5: 1234-1243.

BŁASZCZAK T., HŁADKI E., JANICKI D., KOWALCZYK S., KOWALSKI W., MROZIŃSKI Z., PAPROCKI B., ZIARNEK K., ZIARNEK M. 1999. Operat ochrony ekosystemów wodnych parku krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. (mscr.).

BŁASZKOWSKA B. 1993. Problemy delimitacji rezerwatu torfowiskowego Bielawskie Błota. Prądnik. Prace Muz. Szafera 7-8: 345-350.

BOHR R., REJEWSKI M. (Eds.). 1990. Użytki ekologiczne w krajobrazie rolniczym. Materiały CPBP 04.10 39: 1-132.

BOIŃSKI M., BOIŃSKA U. 1993. Torfowiska Borów Tucholskich i ich ochrona. Chrońmy Przyr. Ojcz. 49, 5: 51-57.

BORKOWSKI M. 1999. Doświadczenia z 20 lat czynnej ochrony bagien biebrzańskich. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Materiały seminaryjne IMUZ 43: 97-103.

BORYSIAK J. 1994. Struktura aluwialnej roślinności lądowej środkowego i dolnego biegu Warty. Wyd. Nauk. UAM, Ser. Biologia 52: 1-258.

BORYSIAK J. 1999. Operat szczegółowy w zakresie zasobów ekosystemów torfowiskowych i nieleśnych do planu ochrony Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry. (mscr.).

BRAGG O., STEINER G. M. 1995. Applying groundwater mound theory to bog management on Puergschachenmoos in Austria. Gunneria 70: 83-96.

BRIGGS L., ADRADOS L. C., BUSZKO M. 1999. Pond conservation perspectives in north eastern Poland. Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne 43: 105-109.

BROOKS S., STONEMAN R. 1997. Conserving Bogs: The Management Handbook. The Stationery Office Ltd, Edinburgh.

BROUWER E., ROELOFS J. G. M. 2001. Degraded softwater lakes: possibilities for restoration. Restoration Ecology 9, 2: 155-166.

BRZEG A. 1989. Przegląd systematyczny zbiorowisk okrajkowych dotąd stwierdzonych i mogących występować w Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 34, 3-4: 385-424.

BUCZEK T., BUCZEK A. 1993. Torfowiska węglanowe w okolicach Chełma - walory przyrodnicze, zagrożenia, ochrona. Chrońmy Przyr. Ojcz. 49, 3: 76-89.

BUDYCH L. 1998. Zabytkowe budowle hydrotechniczne i inne Doliny dolnej Odry. (mscr.).

BULIŃSKI M. 1966. *Projekt działań w rezerwacie "Ptasi Raj" koło Gdańska - przykładem poszukiwania dróg* naturalizacji terenów cennych przyrodniczo. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 167-174.

BULIŃSKI M. 1998. Rezerwat "Jezioro Drużno" - przyroda i problemy ochrony lądowiejącego jeziora deltowego. In: Szata roślinna Pomorza: 279-282.

BULIŃSKI M. 1998. Rezerwat "Ptasi Raj" - problemy ochrony obszarów ujściowych rzek i układów zmienionych wskutek złej ochrony. In: Szata roślinna Pomorza: 273-278.

CHMIELEWSKI T. J. 1999. Metody badania oraz zasady ochrony i kształtowania struktury ekologicznej parków narodowych. In: RADWAN S., KORNIJÓW K. (Eds.). Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Wyd. UMCS, Lublin: 27-37.

CHMIELEWSKI T. J., HARASIMIUK M., RADWAN S. 1996. Projekt renaturyzacji zespołu ekosystemów wodno-torfowiskowych na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim i jego pierwsze efekty. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 149-166.

CHMIELEWSKI T. J., SIELEWICZ B. 1996. Renaturalizacja stosunków ekologicznych w rejonie jeziora Piskory w Nadleśnictwie Puławy. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 143-148.

CHOJNACKI J. C. 1998. Podstawy ekologii wód. Wyd. AR w Szczecinie.

CHOJNACKI J. C. 1999. Podręczny leksykon ekologii wód. Wyd. AR w Szczecinie.

CHYLARECKI P., NOWICKI W. 1993. Wartości przyrodnicze dużych rzek Polski. Zagrożenia i możliwości ochrony. Chrońmy Przyr. Ojcz. 49, 4: 14-39.

CIEPIELOWSKI A. 2001. Kształtowanie retencji wodnej w lasach. Biblioteczka leśniczego. Z. 146. Wyd. Świat. Warszawa.

CIEPIELOWSKI A., DĄBKOWSKI SZ., GRZYB M. 2000. Kształtowanie retencji wodnej na obszarach leśnych. Głos Lasu 3: 10-11, 4: 16-17, 7: 12-14, 8: 14-16.

CZACHOROWSKI S. 1998. Klasyfikacje źródeł Cz.1. "Aretuza" Nr 1: 2-3.

CZERWIŃSKI A. 1980. Sukcesja zbiorowisk leśnych na torfowiskach naturalnych i odwodnionych na niżu polskim. Gospodarka leśna na torfowiskach: 69-88.

CZERWIŃSKI A. 1999. Kierunki sukcesji leśnej w dolinach rzecznych na przykładzie Doliny Górnej Narwi. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne IMUZ 43: 147-155.

DAWIDOWICZ P. 1986. Biomanipulacja II. Oddziaływanie na fitoplankton poprzez przekształcanie struktury troficznej biocenoz wodnych. Wiad. Ekol. 32, 4: 381-401.

DAWIDOWICZ P., GLIWICZ Z. M. 1987. Biomanipulacja III. Rola bezpośrednich i pośrednich zależności pomiędzy fitoplanktonem i zooplanktonem. Wiad. Ekol. 33, 3: 259-277.

DĄBKOWSKI S. L., OŚWIT J., OKRUSZKO H., DEMBEK W. 1999. Zasady restytucji bagna Tykocin. Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne 43: 205-215.

DĄMBSKA I. 1966. Zbiorowiska ramienic Polski. PTPN Prace Kom. Biol. 31, 3: 3-76.

DĄMBSKA I., KARPIŃSKI J. 1954. Ramienice. Klucz do oznaczania gatunków krajowych. Wyd. PWN.

DEMBEK W. (Ed.). 1999. Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Mat. Semin. IMUZ 43.

DEMBEK W., OŚWIT J., SZEWCZYK M. 1999. Mokradła Polski - czym są obecnie? In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne IMUZ 43: 29-38.

DEMBEK W., PIÓRKOWSKI H., RYCHARSKI M. 2000. Mokradła na tle regionalizacji fizycznogeograficznej Polski. Bibl. Wiad. IMUZ 97.

DENISIUK Z. 1967. Roślinność łąk turzycowych w dolinie Warty (Klasa: *Phragmitetea*). PTPN Prace Kom. Biol. 32, 2: 3-96.

DIGGELEN van R., GROOTJANS A. P. 1991. Hydro-ecological analysis of the fen system Lieper Posse, eastern Germany. J. Veg. Sci. 2: 465-476.

DIGGELEN van R., GROOTJANS A. P., KEMMERS R. H., KOOIJMAN A. M., SUCCOW M. 1991. Hydro-ecological analysis of the fen system Lieper Posse, eastern Germany. J. Veg. Sci. 2: 465-476.

DIGGELEN van R., GROOTJANS A. P., WIERDA A.K. 1995. Hydro-ecological landscape analysis: a tool for wetland restoration. Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 36: 125-131.

DOBROWOLSKI K. A., LEWANDOWSKI K. 1998. Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce. Ofic. Wydaw. Inst. Ekologii PAN, Dziekanów Leśny.

DOLAŃSKI A., GODOWAC D., ROLLE S., WRZESIŃSKI D. 1995. Ocena podatności jeziora Wolińskiego Parku Narodowego na degradację i znaczenie warunków przyrodniczych zlewni w tym procesie. Klify 2: 33-40.

DOLATA P. T. 1996. Zagadnienia naturalności i renaturyzacji siedlisk podmokłych ważnych dla ptaków wodnych i błotnych w Polsce. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 215-230.

DUDEK C. 1980. Zadrzewienia na zmeliorowanych torfowiskach niskich na obiektach Kuwasy i Wizna. Gospodarka leśna na torfowiskach: 131-157.

EISELTOVA M. (Ed.). 1994. Restoration of lake ecosystems: a holistic approach. A training handbook. IWBR Publications 32: 1-181.

EISELTOVA M., BIGGS J. 1995. Restoration of Stream Ecosystems: an integrates catchment approach. IWRB Publication 37: 1-170.

Faliński J. B. 2001. Przewodnik do długoterminowych badań ekologicznych. Vademecum Geobotanicum. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

FILINGER D. 1993. Problemy ochrony przyrody na obszarach chronionych na przykładzie Słowińskiego Parku Narodowego. Przegl. Przyr. 4, 3: 111-120.

FRANCEZ A., VASANDER H. 1995. Peat accumulation and peat decomposition after human disturbance in French and Finnish mires. Acta Oecol. 16: 599-608.

GACKA-GRZEŚKIEWICZ E. 1999. Przeciwdziałanie antropogenicznym przekształceniom dolin rzecznych. In: KUCHARSKI M. (Ed.). 1999. Problemy ochrony i renaturalizacji dolin dużych rzek Europy. Mat. konferencji w Kazimierzu Dolnym, 1-4.09.1999. Wyd. UMCS, Lublin: 9-17.

GARBACIK-WESOŁOWSKA A., WYSOKIŃSKI A. 1997. Charakterystyka rybołówstwa w zewnętrznych i wewnętrznych wodach morskich Wolińskiego Parku Narodowego. In: Ochrona środowiska przyrodniczego Wolińskiego Parku Narodowego: 29.

GLIWICZ Z. M. 1986. Biomanipulacja I. Czym teoria ekologii służyć może praktyce ochrony środowiska wodnego? Wiad. Ekol. 32, 2: 155-170.

GOC M. 1993. Trzcinowiska - chronić czy eksploatować? Przegl. Przyr. 4, 3: 121-125.

GOS K. 1999. Degeneracja podwodnej roślinności mszystej w procesie humizacji jezior. Konferencja Naukowa, Poznań - streszczenia posterów: 31.

GRACZYK R. 1979. Restytucja bobra (*Castor fiber L.*) na terenie Puszczy Notecko-Warciańskiej. Sylwan, 1979, 9: 53-64.

GRACZYK R. 1986. Restytucja bobra europejskiego (*Castor fiber L*) w Wielkopolsce - introdukcja, liczebność i rozprzestrzenienie. Kronika Wielkopolski (1985) nr 4, 39: 107-134.

GROMADZKI M., DYRCZ A., GŁOWACIŃSKI Z., WIELOCH M. 1994. Ostoje Ptaków w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Gdańsk.

GROOTJANS A. P. 1979. Some remarks on the relation between nitrogen mineralisation, groundwater table and standing crop in wet meadows. Acta Bot. Neerl. 28, 2-3: 234-235.

GROOTJANS A. P., EVERTS H., BRUIN K., FRESCO L. 2001. Restoration of wet dune slacks on the Dutch Wadden Sea Islands: recolonization after large-scale sod cutting. Restoration Ecology 9, 2: 137-146.

GROOTJANS A. P., HARTOG P. S., FRESCO L. F. M., ESSELINK H. 1991. Succession and fluctuation in a wet dune slack in relation to hydrological changes. J. Veg. Sci. 2: 545-554.

GRYNIA M. 1962. Łąki trzęślicowe Wielkopolski. PTPN Prace Kom. Nauk Roln. Leśn. 13, 2: 145-268.

GRZYB M. 1995. Woda w ekosystemach leśnych - problemy ochrony zasobów. In: ZIELONY R. (Ed.). Kierunki ochrony przyrody w lasach zagospodarowanych: wyd. 105-113.

GRZYB M. 1999. Aktualne problemy typologii leśnej. Sylwan. 143, 11: 79-87.

GRZYBOWSKI M., ENDLER Z., DURIASZ J. 1999. Recesja powierzchni fitolitoralu jeziora Łękuk Wielki w Puszczy Boreckiej skutkiem przemian antropogenicznych. Konferencja Naukowa, Poznań - streszczenia posterów 32.

GUTOWSKI J. M. 1993. Wypalanie szuwaru turzycowego a fauna bezkręgowców w Puszczy Białowieskiej. Parki Nar. Rez. Przyr. 12, 1: 81-99.

GUTRY-KORYCKA M., WERNER-WIĘCKOWSKA H. (Eds.). 1996. Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych. Wyd. Nauk. PWN.

HARMON M. E. 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. Adv. Ecol. Res. 15: 133-302.

HEIKKILA H., LINDHOLM T. 1995. The effects of mire drainage and the initial phases of mire restoration on the vegetation in the Seiseminen National Park, western Finland. Gunneria 70: 221-236.

HERBICH J. 1982. Zróżnicowanie i antropogeniczne przemiany roślinności Wysoczyzny Staniszewskiej na Pojezierzu Kaszubskim. Monogr. Bot. 63: 1-162.

HERBICH J. 1992. Fen vegetation of valleys in young glacial landscape of the Kashubian Lakeland (Northern Poland). Proc. 9th Int. Peat Congres, Uppsala: 294-309.

HERBICH J. 1994. Przestrzenno-dynamiczne zróżnicowanie roślinności dolin w krajobrazie młodoglacjalnym na przykładzie Pojezierza Kaszubskiego. Monographiae Botanicae Nr 76.

HERBICH J. 1998. Łąki nad jeziorem Patulskim - przykład problemu aktywnej ochrony szaty roślinnej mokrych łąk. In: HERBICH J., HERBICHOWA M. (Eds.). Szata roślinna Pomorza. Przewodnik Sesji terenowych LI Zjazdu PTB: 193-198.

HERBICH J. 1998. Staniszewskie Zdroje - ochrona szaty roślinnej źródlisk. In: HERBICH J., HERBICHOWA M. (Eds.). Szata roślinna Pomorza. Przewodnik sesji terenowych LI Zjazdu PTB: 181-186.

HERBICH J. 1999. Zaniechanie użytkowania mokrych łąk jako stymulator zmian ich szaty roślinnej (na przykładzie Pomorza). Synantropizacja szaty roślinnej - Konferencja Naukowa, Poznań, grudzień 1999 - streszczenia referatów: 16.

HERBICH J., GÓRSKI W. 1993. Specyfika, zagrożenia i problemy ochrony przyrody dolin małych rzek Pomorza. In: TOMIAŁOJĆ L. (Ed.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski Wyd. Iop Pan Kraków K: 167-188.

HERBICH J., HERBICH P. 1996. Głos w dyskusji na temat "Czym jest a czym nie jest renaturyzacja". Przegl. Przyr. 7, 3-4: 109-112.

HERBICH J., HERBICH P., HERBICHOWA M. 1987. The application of Aerial Photographs and Numerical Modelling of Water Conditions in Studies of Changes in Vegetation. Mat. des Int. Symp. "Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveranerungen": 39-43.

HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1990. Koncepcja czynnej ochrony zagrożonych i zmienionych zbiorowisk łąkowych na przykładzie rezerwatu Piaśnickie Łąki. Prądnik 2: 161-173.

HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1991. Problemy i program czynnej ochrony zbiorowisk leśnych na podłożu torfowym (na przykładzie wybranych rezerwatów Pojezierza Kaszubskiego). Prądnik 4: 193-199.

HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1996. Kartograficzna rekonstrukcja dawnej roślinności rzeczywistej na podstawie zdjęć lotniczych i modelowania warunków wodnych. In: KISTOWSKI M. (Ed.). Badania ekologiczno-krajobrazowe na obszarach chronionych: 81-83.

HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1996. Koncepcje renaturalizacji szaty roślinnej torfowisk na przyrkładzie wybranych rezerwatów regionu gdańskiego. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 95-108.

HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1996. Problemy aktywnej ochrony szaty roślinnej zmienionych torfowisk na przykładzie wybranych rezerwatów województwa gdańskiego. In: KISTOWSKI M. (Ed.). Badania ekologiczno-krajobrazowe na obszarach chronionych: 88-94.

HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1996. Prognozowanie zmian roślinności obszarów podmokłych na podstawie numerycznego modelowania warunków wodnych. In: KISTOWSKI M. (Ed.). Badania ekologiczno-krajobrazowe na obszarach chronionych: 84-87.

HERBICH J., HERBICHOWA M., HERBICH P. 1998. Staniszewskie Błoto - antropogeniczne zmiany i koncepcja ochrony. In: HERBICH J., HERBICHOWA J. (Eds.). Szata roślinna Pomorza. Przewodnik Sesji terenowych LI Zjazdu PTB: 187-191.

HERBICH J., HERBICHOWA M., PAWLACZYK P., STAŃKO R., UTRACKA-MINKO B., WOŹNIAK K., ZIÓŁKOWSKI M. 2001. Plan ochrony rezerwatu przyrody "Jeziorka Chośnickie". (mscr.). WKP w Gdańsku.

HERBICHOWA M. 1976. Zanikanie gatunków na przykładzie atlantyckich torfowisk Pobrzeża Kaszubskiego. Phytocoenosis 5, 3-4: 247-253.

HERBICHOWA M. 1986. Warunki skutecznej ochrony atlantyckiej flory torfowiskowej. Acta Univ. Lodz. Folia Sozolog. 3: 115-122.

HERBICHOWA M. 1999. Antropogeniczny aspekt kierunków i tempa sukcesji roślinności na torfowiskach wysokich właściwych. Synantropizacja szaty roślinnej - Konferencja Naukowa, Poznań, grudzień 1999 - streszczenia referatów: 13.

HERBICHOWA M., HERBICH J. 1998. Kompleks torfowisk nakredowych, źródliskowych i mszarnych w Sulęczynie. W: HERBICH J., HERBICHOWA M. (Eds.). Szata roślinna Pomorza. Przewodnik Sesji terenowych LI Zjazdu PTB: 213-216.

HESSE T., WITKOWSKI A. (Eds.). 2001. Regionalna ochrona gatunkowa ryb: stan zagrożenia, kierunki ochrony. Roczn. Nauk PZW. Tom 14, Supplement.

HILBRICHT-ILKOWSKA A. 1998. Różnorodność biologiczna siedlisk słodkowodnych - problemy, potrzeby, działania. Idee Ekol. 13, Ser. Szkice 7: 13-54.

HILLBRICHT-ILKOWSKA A. 2000. Ekosystemy wodne i ich przyroda w planach ochrony parków narodowych: założenia, realizacja, potrzeby. Szczeliniec 4, 200: 121-136.

HILLBRICHT-ILKOWSKA A., PREJS A. 1996. Uwagi o roli rybactwa i wędkarstwa w ochronie jezior w rezerwatach przyrody i w parkach narodowych. Chrońmy Przyr. Ojcz. 52,3: 36-42.

HILLBRICHT-ILKOWSKA A., WIŚNIEWSKI R. 1994. Jeziora Suwalskiego Parku Krajobrazowego. Związki z krajobrazem, stan eutrofizacji i kierunki ochrony. Zesz. Nauk. Komitetu "Człowiek i Środowisko" PAN 7: 1-281.

ILNICKI P. 1987. Ekologiczne podstawy ochrony biotopów wód stojących. Wiad. Melior. 11: 295-298.

ILNICKI P. 1993. Charakterystyka i waloryzacja mokradeł w Regionie Poznańskim. Przegl. Przyr. 4, 3: 63-74.

ILNICKI P. 1996. Spontaniczna renaturalizacja wyekspoloatowanych torfowisk wysokich. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 113-127.

ILNICKI P. w druku. Torfowiska i torfy. Wyd. AR w Poznaniu.

JACHNER A. 1988. Biomanipulacja IV. Zagęszczenie i aktywność pokarmowa ryb planktonożernych. Wiad. Ekol. 34, 2: 143-163.

JAKUCEWICZ H. 1996. Problemy ochrony i użytkowania zasobów rybnych w zbiornikach wodnych objętych szczególną ochroną prawną. Chrońmy Przyr. Ojcz. 52, 3: 43-48.

JANKOWSKI A. 1960. Plan właściwej sieci rezerwatów torfowiskowych Pomorza Szczecińskiego. Przyr. Polski Zach. 1960, 4: 79-92.

JANKOWSKI W. 1993. Techniczne sposoby wzbogacania wartości przyrodniczej rzek i ich dolin. In: TOMIAŁOJĆ L. (Ed.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. IOP PAN, Kraków: 155-166.

JANKOWSKI W. 1997. Czy można pogodzić ochronę przyrody z ochroną przeciwpowodziową? PTPP "Pro Natura" i Inst. Ochr. Środ., Wrocław.

JANKOWSKI W. 1999. Plany ochrony stawów rybnych. Przegl. Przyr. 10,1-2: 49-58.

JAŃCZAK J. (Ed.). 1993. Atlas jezior Polski. T. I, II, III. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

JASNOWSKA J. 1993. Łęgi w dolinie Dolnej Odry w świetle badań geobotanicznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. Leśn. 412: 51-62

JASNOWSKA J., JASNOWSKI M. 1977. Zagrożone gatunki flory torfowisk. Chrońmy Przyr. Ojcz. 1977, 4: 5-14.

JASNOWSKA J., JASNOWSKI M. 1981. Kotłowe torfowiska mszarne na Pojezierzu Bytowskim. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 134 Rolnictwo 38: 13-38.

JASNOWSKA J., JASNOWSKI M. 1991. Dynamika rozwojowa roślinności torfotwórczej w rezerwacie "Kłocie Ostrowickie". Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 149, Rolnictwo 51.

JASNOWSKA J., JASNOWSKI M. 1993. Kociołki polodowcowe koło Trzcińska Zdroju jako użytki ekologiczne. Chrońmy Przyr. Ojcz. 49, 1: 23-28.

JASNOWSKI M. 1962. Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego. Soc. Sci. Scet. 10: 1-340.

JASNOWSKI M. 1962. Torfowiska wrzosowiskowe typu atlantyckiego na Nizinie Szczecińskiej. Bad. Fizjograf. Pol. Zach. 10: 187-203.

JASNOWSKI M. 1972. Rozmiary i kierunki przekształceń szaty roślinnej torfowisk. Phytocoenosis I, 3: 193-209.

JASNOWSKI M. 1975. Torfowiska i tereny bagienne w Polsce. In: KATZ N. J. (Ed.). Bagna kuli ziemskiej. PWN, Warszawa: 356-390.

JASNOWSKI M. 1980. Działalność na rzecz ochrony torfowisk w Polsce. Chrońmy Przyr. Ojcz. 36, 1/2: 77-87.

JASNOWSKI M. 1993. Torfowiska w rejonie Szczecina. In: JASNOWSKA J. (Ed.). Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina: 79-90.

JASNOWSKI M., ILNICKI P. 1988. Przykłady przeobrażeń gleby i roślinności pod wpływem zmian stosunków wodnych. In: OLACZEK R. (Ed.). Zasoby glebowe i roślinne. Użytkowanie - zagrożenie - ochrona: 427-469.

JASNOWSKI M., JASNOWSKA J., KOWALSKI W., MARKOWSKI S., RADOMSKI J. 1972. Warunki siedliskowe i szata roślinna torfowiska nakredowego w rezerwacie Tchórzyno na Pojezierzu Myśliborskim. Ochr. Przyr. 37: 157-232.

JERMACZEK A. 1999. Programy ochrony gatunków. Przegl. Przyr. 10, 1-2: 103-112.

JERMACZEK A. 1999. Ropoznawanie czynników kluczowych decydujących o dynamice populacji zwierząt jako warunek ich skuteczniej ochrony. Przegl. Przyr. 10,3-4: 157-162.

JERMACZEK A., STAŃKO R. 1998. Ostoje przyrody - ochrona bioróżnorodności na szczeblu lokalnym. Wyd. LKP. Świebodzin.

JOOSTEN H., CLARKE D. 2000. Global guidelines for the wise use of mires and peatlands. (mscr.). IMCG-IPS.

JURCZUK S. 1991. Charakterystyka przeobrażeń warunków siedliskowych na wybranych obiektach łąkowych woj. koszalińskiego i szczecińskiego. (mscr.). IMUZ, Falenty.

KACZANOWSKI F., RUTKOWSKA E. 1999. Ochrona mokradeł w Słowińskim Parku Narodowym. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Materiały seminaryjne IMUZ 43: 81-84.

KAJAK Z. (Ed.).1990. Funkcjonowanie ekosystemów wodnych, ich ochrona i rekultywacja. Materiały CPBP 04.10 50:1-340 + 1-260.

KAJAK Z. 2001. Hydrobiologia - limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

KALICIUK J., STASZEWSKI A. (Eds.). 1997. Ostoje ptaków w polskiej części Zalewu Szczecińskiego. Zachodniopom. Tow. Ornitol., Szczecin.

KALSKI R. 1999. Ochrona i renaturalizacja regionu górnej Narwi - koncepcje i działania organizacji pozarządowej. Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne 43: 135-140.

KARG J. 1995. Nowe "oczko śródpolne". Biul. Parków Krajobrazowych Agroekologicznego i Przemęckiego 2: 74-75.

KLESCHT V. 1993. Priroda Slovenska. Mokrade. Vyd. Ekologia.

KLOSS M., SIENKIEWICZ J. 1995. Hydrological mire types in the Polish lowlands and their vegetation. Gunneria 70: 139-148.

KŁOSOWSKI S., TOMASZEWICZ H. 1993. Analysis of distribution, structure and habitat conditions of riparian vegetation in the river-lake system of the upper Szeszupa (Suwałki Landscape Park - North-Eastern Poland). Ekol. Pol. 41, 1/2: 123-156.

KŁOSOWSKI S., KŁOSOWSKI G. 2001. Rośliny wodne i bagienne. Flora Polski. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

KOCHANOWSKA R., PIEŃKOWSKI P., WOŁEJKO L. 1998. Characteristics of imtrafield water holes in Western Pomerania in relation to differentiation of the young-glacial landscape and human impact. Journ. of Water and Land Develop. 2: 95-101.

KOCHANOWSKA R., RYGIELSKI T. 1996. Zróżnicowanie mokradeł Pomorza Zachodniego. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rolnictwo 63, 173: 25-30.

KORNIJÓW R., RADWAN S. 1999. Koncpecja aktywnej ochrony ekosystemów wodnych w Polskim Parku Narodowym. In: RADWAN S., KORNIJÓW K. (Eds.). Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Wyd. UMCS, Lublin: 49-56.

KOTARBA A., BAUMGART-KOTARBA M. 1996. Osady jeziorne jako miara dynamiki środowiska naturalnego Tatr Wysokich w okresie ostatnich 10 tysięcy lat. In: Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego a człowiek 1: 105.

KRAJEWSKI T. 1982. Gospodarka leśna na torfowiskach niskich. Sylwan 26, 1, 2, 3: 75-76.

KRASKA M. 1998. Polskie jeziora lobeliowe. Materiały seminaryjne "Kochajmy mikroklimaty", Człuchów 5-6.06.1998.

KRASKA M., PIOTROWSKI R., KLIMASZYK P. 1996. Jeziora lobeliowe w Polsce. Chrońmy Przyr. Ojcz. 52, 3: 5-25.

KRAWIEC J. 1983. Oryginalna metoda rekultywacji płytszych, polimiktycznych jezior. Studia i Mater. GOBIEN 2, 1: 151-157.

KRZYWAŃSKI D. 1974. Zbiorowiska roślinne starorzeczy środkowej Warty. Monographie Botanicae 43: 3-80.

KUCHARSKI M. (Ed.). 1999. Problemy ochrony i renaturalizacji dolin dużych rzek Europy. Mat. konferencji w Kazimierzu Dolnym, 1-4.09.1999. Wyd. UMCS, Lublin: 139-143.

KUJAWA-PAWLACZYK J. 1993. Bindugi nad Drawą - opracowanie historyczno-przyrodnicze. (mscr.). Opracowanie dla Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gorzowie Wlkp.

LENARTOWICZ Z. 1998. Rezerwat "Beka" - ochrona niskich wybrzeży zalewowych. In: Herbich J., Herbichowa M. (Eols.). Szata roślinna Pomorza Przewodnik sesji terenowych LI Zjazdu PTB: 133-141.

LEOPOLD M., SZCZERBOWSKI J. 1996. Rybactwo i jego wpływ na populacje ryb oraz możliwości gospodarki rybackiej na wodach objętych ochroną. Chrońmy Przyr. Ojcz. 52, 3: 26-35.

LEOPOLD M., WOŁOS A. 1996. Rybactwo jeziorowe jako element ochrony ekosystemów wodnych. Komunikaty rybackie 1996, 2: 4-6.

LOSSOW K. 1996. Znaczenie jezior w krajobrazie młodoglacjalnym Pojezierza Mazurskiego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 431: 49-59.

LOSSOW K. 1998. Ochrona i rekultywacja jezior - teoria a praktyka. Idee Ekol. 13, Ser. Szkice 7: 54-70.

ŁABĘDZKI A. 1996. Waloryzacja wód powierzchniowych i wybranych obiektów bagienno-torfowiskowych na podstawie stanu fauny ważek (*Odontata*) ze szczególnym uwzględnieniem Zespołu Przyrodniczo-Krajobrazowego "Las Wiejkowski". (mscr.). Poznań.

ŁOŚ M. 1999. Rzeka - korytarz dla przyrody i człowieka. In: KUCHARSKI M. (Ed.). 1999. Problemy ochrony i renaturalizacji dolin dużych rzek Europy. Mat. konferencji w Kazimierzu Dolnym, 1-4.09.1999. Wyd. UMCS, Lublin: 61-67.

MAGNUSZEWSKI A. 1987. Pomiary przepływu metodą pływakową w korytach małych rzek nizinnych. Wiadomości IMiGW 10, 1: 91-95.

MAREK S. 1992. Transformation of lakes in mires. Acta Soc. Bot. Pol. 61, 1: 103-113.

MAREK S. 1998. Rozwój Wielkiego Torfowiska Batorowskiego w świetle badań biostratygraficznych. Szczeliniec 2: 49-88.

MATUŁA J., WOJTUŃ B., TOMASZEWSKA K., ŻOŁNIERZ L. 1998. Charakterystyka ekologiczna niektórych zespołów roślinnych torfowisk Sudetów. Geoekologiczne problemy Karkonoszy t. 1: 277-287.

MATUSIAK R. 1996. Zbiorowiska roślinne śródpolnych oczek wodnych oraz zagłębień mokradłowych na Równinie Wełtyńskiej. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 63, 173: 31-36.

MATUSZKIEWICZ J. 1976. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski.Część 3: Lasy i zarośla łęgowe. Phytocoenosis 5, 1: 3-67 + tab.

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

MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

MICHALSKI K. 1969. Zagrożenie środowiska wodnego rzek i jezior Zachodniego Pomorza. Gospodarka Rybna 1969, 8: 6-8.

MICHNA I. 1976. Roślinne zbiorowiska jeziorne Pojezierzy Drawskiego i Bytowskiego. PTPN Prace Kom. Biol. 43: 3-74.

MIODUSZEWSKI W. 1999. Koncepcja renaturyzacji Doliny Narwi na odcinku Żółtki-Rzędziany. Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne 43: 197-203.

MIODUSZEWSKI W., SZUNIEWCZ J., KOWALEWSKI Z., CHRZANOWSKI S. (Eds.). 1996. Gospodarka wodna na torfowisku w Basenie Środkowym Biebrzy. IMUZ, Bibl. Wiad. 90.

MOEN A. 1995. The Norwegian national plan for mire nature reserves: methods, criteria and results. Gunneria 70: 159-176.

MOSLEY M. P. 1981. The influence of organic debris on channel morphology and bedload transport in a New Zealand forest stream. Earth Surf. Procc. Landforms 6: 571-579.

MYGA-PIĄTEK U. 1998. Rola stawów hodowlanych w przemianach krajobrazu kulturowego Doliny Wiercicy. Prądnik, Prace Muz. Szefera 11-12: 335-345,

National specialists guidance for conservation objectives. 1999, English Nature, Monitoring & Reporting.

NAWROCKI P. 1999. Psychologiczne aspekty ochrony bagien. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Materiały seminaryjne IMUZ 43: 63-71.

NEUHAUSL R. 1992. Primary and secondary succession on wooded peat-bogs. Acta Soc. bot. pol. 61, 1: 89-102.

NICHOLS S.A. 1994. Evaluation of invasions and declines of submersed macrophytes for the Upper Great Lakes Region. Lake and Reserv. Managem. 10, 1: 29-33.

NIENHUIS P. H., CHOJNACKI J. C., HARMS O., MAJEWSKI. W., PARZONKA W., PRUS T. 2000. Elbe, Odra, and Vistula: reference rivers for the restoration of biodiversity and habitat quality. In: SMITS A. J. M., NIENHUIS P. H., LEUVEN R. S. E. W. (Eds.). New approaches to river management. Backhuys Publishers, Leiden: 65-84.

NOWACKI F. 1997. Operat ochrony ekosystemów wodnych Wolińskiego Parku Narodowego. Problematyka badań, ochrony i monitoringu. In: Ochrona środowiska przyrodniczego Wolińskiego Parku Narodowego: 30-36.

OKRUSZKO H. 1994. Siedliska hydrogeniczne, ich specyfika i zróżnicowanie. Taxonomy of hydrogenic solos and sites used in Poland. Bibl. Wiad. IMUZ 84: 58-73.

OKRUSZKO H. 1994. System klasyfikacji gleb hydrogenicznych w Polsce. Taxonomy of hydrogenic solos and sites used in Poland. Bibl. Wiad. IMUZ 84: 5-27.

OKRUSZKO H., DEMBEK W., OŚWIT J. 1999. Możliwości podniesienia wartości przyrodniczych bagna Wizna. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne IMUZ 43: 217-226.

OLESIŃSKI L., OLKOWSKI M. 1976. Zanikanie niektórych gatunków torfowiskowych roślin naczyniowych w północno-wschodniej Polsce. Phytocoenosis 5, 3-4: 255-263.

OPUSZYŃSKI K. 1987. Sprzężenie zwrotne między procesem eutrofizacji a zmianami zespołu ryb. Teoria ichtioeutrofizacji. Wiad. Ekol. 33, 1: 21-30.

OSADOWSKI Z. 1999. Przemiany szaty roślinnej kompleksów źródliskowych na obszarze Dorzecza Górnej Parsęty. Konferencja Naukowa, Poznań - streszczenia posterów: 36.

OSADOWSKI Z., WOŁEJKO L. 1997. Możliwości optymalizacji ochrony ekosystemów źródliskowych doliny Chocieli koło Bobolic (Pomorze Zachodnie). Przegl. Przyr.: 8, 4: 23-35.

OŚWIT J. 1994. Identyfikacja warunków wilgotnościowych w siedliskach łąkowych za pomocą wskaźników roślinnych (metoda fitoindykacji). Taxonomy of hydrogenic solos and sites used in Poland. Bibl. Wiad. IMUZ 84: 101-130.

PACZUSKI R., PACZUSKA B. 1996. Zanikanie stawów i mokradeł śródleśnych w okolicach Bydgoszczy. Chrońmy Przyr. Ojcz. 52, 3: 49-54.

PAŁCZYŃSKI A. 1992. Attempt to accurate the palaeophytosociological method in peat deposit investigations. Acta Soc. Bot. Pol. 61, 1: 115-123.

PAWLACZYK P. 1995. Ochrona procesów generowanych przez rzeki jako podstawa ochrony przyrody w ich dolinach. Przegl. Przyr. 6, 3/4: 235-255.

PAWLACZYK P., JERMACZEK A. 2000. Poradnik lokalnej ochrony przyrody. Wyd. 3. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin.

PIASECKA J.E. 1974. Zmiany hydrograficzne doliny Warty w okresie ostatnich dwustu lat. Czasopismo geograf. 45, 2: 228-238.

PIECZYŃSKA E. 1988. Rola makrofitów w kształtowaniu trofii jezior. Wiad. Ekol. 34, 4: 375-404.

PIEŃKOWSKI P. 1996. Przekształcenia oczek wodnych na przykładzie północnej części Równiny Wełtyńskiej. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rolnictwo 63, 173: 37-41.

PIEŃKOWSKI P. 2000. Disapperance of ponds in the younger pleistocene landscapes of Pomerania. Journ. of Water and Land Develop. 4: 55-68.

PIEŃKOWSKI P., PODLASIŃSKI M., 2001. Podział i geneza oczek wodnych na przykładzie wybranych obiektów w strefie moreny czołowej Pomorza Zachodniego. Fol. Univ. Agric. Stetin. 221 Agric. 88: 223-230.

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

PIÓRKOWSKI H., RYCHARSKI M. 1999. Zróżnicowanie przestrzenne i dynamika sukcesji zbiorowisk leśnych i zaroślowych w Dolinie Biebrzy na podstawie analizy zdjęć lotniczych. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Materiały seminaryjne IMUZ 43: 89-95.

Plany ochrony parków narodowych. 1993. Instrukcja opracowywania planów ochrony parków narodowych. Krajowy Zarząd Parków Narodowych, Warszawa.

PODBIELKOWSKI Z. 1960. Zarastanie dołów potorfowych. Monographie Botanicae 10, 1: 3-144.

POLAKOWSKI B. 1976. Zanikanie składników torfowiskowych na Pojezierzu Mazurskim. Phytocoenosis 5, 3-4: 265-274.

PORĘBSKI J., SZKUDLAREK-PAWEŁCZYK A. 1997. Tarliska w obrębie wód Wolińskiego Parku Narodowego. In: Ochrona środowiska przyrodniczego Wolińskiego Parku Narodowego: 38.

PREJS A. 1988. Biomanipulacja V. Ryby drapieżne jako czynnik ograniczający zagęszczenie ryb planktonożernych. Wiad. Ekol. 34, 3: 295-306.
PRENTIS E., NORTON G. A. 1992. MEADOWS - an expert system for the establishment of diverse wildflower grassland on derelict land in urban areas in the UK. Ecol. Engineer. 1: 213-228.
PUCHALSKI W. 1996. Perspektywy rekultywacji wód: unaturalnianie struktur czy optymalizacja funkcjonalna? Przegl. Przyr. 7, 3-4: 187-198.
RACHOCKI A. 1974. Przebieg i natężenie współczesnych procesów rzecznych w korycie Raduni. Dokument. Geograf. 1974, 4: 1-121.
RADTKE G. 1996. Troć jeziorowa w kompleksie jeziora Wdzydze. In: Badania naukowe w parkach krajobrazowych.
RADTKE G. 1997. Problemy badań i ochrony troci jeziorowej Salmo trutta morpha lacustris L. w zlewni jeziora Wdzydze. Przegl. Przyr. 8, 3: 93-96.
RADWAN S. (Ed.). 1995. Ochrona ekosystemów wodnych w Poleskim Parku arodowym i jego otulinie. AR Lublin, TWWP Lublin.
RADWAN S. (Ed.). 1996. Funkcjonowanie ekosystemów wodno-błotnych w obszarach chronionych Polesia. Wyd. UMCS, Lublin.
RADWAN S., KORNIJÓW R. (Eds.). 1999. Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Materiały z konferencji w Okunince, 8-9.10.1999. Wyd. UMCS, Lublin.
REICHHOLF J. 1998. Tereny wilgotne. Świat Książki.
REJEWSKI M. 1981. Roślinność jezior rejonu Laski w Borach Tucholskich. Rozprawy UMK, Toruń.
REJMANEK M., SASSER C. E., GOSSELINK J. G. 1987. Modelling of the vegetation dynamics in the Missisipi River deltaic plain. Vegetatio 69, 1-3: 133-140.
RIIS N. 1999. Environmental and technical basis for the restoration of the Narewka River. In: DEMBEK W. (Eds.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Materiały seminaryjne IMUZ 43: 169-175.
ROELOFS J. G. M., BOBBINK R., BROUWER E., GRAAF M. C. C. 1996. Restoration ecology of aquatic and terrestrial vegetation on non-calcareous sandy soils in The Netherlands. Acta Bot.Neerlandica 45, 4: 517-541.
ROWIŃSKI P. M., SENDZIMIR J., NAPIÓRKOWSKI J. J. 1999. Możliwości zastosowania "Adaptacyjnej gospodarki" w odniesieniu do regionu górnej Narwi. Aktualna problematyka ochrony mokradeł - materiały seminaryjne 43: 227-232.
RYCHARSKI M., JĘDRYKA E., KOTOWSKI W., SZEWCZYK M., DEMBEK W. 1999. Meandryzacja koryta Dolnej Rudni jako podstawa renaturalizacji jej doliny. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Materiały seminaryjne IMUZ 43: 177-187.
RYSZKOWSKI L., MARCINEK J., KĘDZIORA A. 1990. Obieg wody i bariery biogeochemiczne w krajobrazie rolniczym. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
SASTAD S., MOEN A. 1995. Classification of mire localities and mire species in central Norway by vegetational regions, Ellenberg species indicator values and climatic data. Gunneria 70: 177-198.
SĄGIN P., PIOTROWSKA H., FAŁTYNOWICZ W., MARKOWSKI R. 1997. Problemy ochrony nieleśnej roślinności wstecznej delty Świny - doniesienia wstępne. In: Ochrona środowiska przyrodniczego Wolińskiego Parku Narodowego: 26-27.
SIDŁO P. O. 1996. Introdukcja bobrów *Castor fiber L.*, 1758 jako metoda renaturalizacji i powstrzymywania degradacji układów ekologicznych. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 207-214.
SMOLNICKI K. (Ed.). 1997. Ekologiczne metody zapobiegania powodziom. Fundacja Oławy i Nysy Kłodzkiej, Wrocław.
SOKOŁOWSKI A. W., KLICZKOWSKA A., GRZYB M. 1997. Określanie jednostek fitosocjologicznych wchodzących w zakres siedliskowych typow lasu. Prace IBL, seria B 32: 5-55.
SOLARSKI H., NOWICKI Z. 1993. Hydrologiczne i ekologiczne znaczenie oczek wodnych i mokradeł na Pojezierzu Mazurskim. Zesz. Nauk. Komitetu "Człowiek i Środowisko" PAN 6: 175-180.
SOLIŃSKA-GÓRNICKA B. 1987. Bagienne lasy olszowe (olsy) w Polsce. Regionalna synteza syntaksonomiczna. Rozprawy UW 275.
STANIASZEK J. 1999. Społeczno-gospodarcze oraz prawne uwarunkowania renaturalizacji terenów bagiennych na przykładzie regionu górnej Narwii. In: DEMBEK W. (Ed.). Aktualna problematyka ochrony mokradeł. Materiały seminaryjne IMUZ 43: 127-134.

STAŃCZYKOWSKA A. 1997. Ekologia naszych wód. Wyd. 3. WSiP, Warszawa.
STAŃKO R. 1996. Kierunki kształtowania ekotopów projektowanego rez. „Dolina Ianki". (mscr.).Pr. mgr Katedra Botaniki AR Szczecin.
STAŃKO R., UTRACKA-MINKO B., GŁUCHOWSKA B., MILLER M., LITWIN I. 2001. Waloryzacja przyrodnicza oraz wstępna analiza warunków hydroekologicznych ekosystemów bagiennych Parku Krajobrazowego "Dolina Słupi". (mscr.). Lubuski Klub Przyrodników, Park Krajobrazowy "Dolina Słupi", Świebodzin - Słupsk.
STAŃKO R., WOŁEJKO L., OSADOWSKI Z. 1996. Analiza układów ekologiczno-krajobrazowych w projektowanym rezerwacie "Dolina rzeki Ilanki" jako podstawa optymalnego kształtowania ekotopów torfowiskowych. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 129-138.
STEFANEK W., URBAŃSKI P. 1993. Stan i perspektywy rezerwatu przyrody "Pawski Ług". Przegl. Przyr. 4, 3: 149-153.
STEPANIUK M. 1996. Zmienność krajobrazowa ekosystemów bagiennych białostocczyzny na przykładzie doliny Biebrzy, Narwi i Niecki Gródecko-Michałowskiej. In: KISTOWSKI M. (Ed.). Badania ekologiczne na obszarach chronionych: 99-105.
STYCZYSKI M., TABASZ G. 1993. Poradnik czynnej ochrony zwierząt. Płazy. Greenworks, Nowy Sącz.
SUCCOW M., JESCHKE L. 1999. Moore in der Landschaft. Verlag Harri Deutsch, Thurn & Frankfurt.
SUCCOW M., JOOSTEN H. (Eds.). 2001. Landschaftsoekologische Moorkunde. 2e. Aufl. Schweizerbart, Stuttgart.
SURMACKI A. 1998. Zagrożenia małych zbiorników śródpolnych na Pomorzu Zachodnim. Chrońmy Przyr. Ojcz. 54, 6: 61-69.
SYMONIDES E., ANDRZEJEWSKI R. 1993. Monitoring przyrody ożywionej. Program wraz z instrukcją na lata 1994-1997. IPPE NFOŚ, Warszawa.
SZALEWSKA E. 1998. Jeziora lobeliowe jako atrakcja turystyczna (na przykładzie województwa słupskiego). Materiały seminaryjne "Kochajmy mikroklimaty", Człuchów 5-6.06.1998.
SZKIRUC Z. 1992. Protection plan of a National Park in Biebrza valley, Poland. (mscr.). NFOS & WWF.
SZMEJA J. 1998. Charakterystyka jezior lobeliowych. In: HERBICH J., HERBICHOWA M. (Eds.). Szata roślinna Pomorza. Przewodnik Sesji terenowych LI Zjazdu PTB: 231-244.
SZMEJA J. 1998. Geneza, specyfika i zagrożenia jezior pomorskich. In: HERBICH J., HERBICHOWA M. (Eds.). Szata roślinna Pomorza. Przewodnik Sesji terenowych LI Zjazdu PTB: 223-230.
SZOSZKIEWICZ J., RUTKOWSKA B. (Eds.). 1994. Łęgi w rolnictwie i w ochronie środowiska. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 412: 1-210.
ŚWIERGOCKA M., POŁOŃSKI P. 1996. "Demelioracje" w zlewni rzek Wdy i Trzebiochy (Wdzydzki Park Krajobrazowy), a możliwości przywrócenia właściwych stosunków wodnych i unaturalniania krajobrazu. Przegl. Przyr. 7, 3-4: 199-206.
TOBOLSKI K. 1996. Zasady sporządzania planów ochrony rezerwatów torfowiskowych. In: OLACZEK R. Instrukcja sporządzania planów ochrony dla rezerwatów przyrody.
TOBOLSKI K. 1999. Historia torfowisk a strategia ich aktywnej ochrony. In: RADWAN S., KORNIJÓW K. (Eds.). Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Wyd. UMCS, Lublin: 69-71.
TOBOLSKI K. 2000. Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych. Vademecum Geobotanicum. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
TOMIAŁOJĆ L. (Ed.). 1993. Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. IOP PAN, Kraków.
TOMIAŁOJĆ L. (Ed.). Ekologiczne aspekty melioracji wodnych. IOP PAN, Kraków.
TOMIAŁOJĆ L. (Ed.). 1993. Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. IOP PAN, Kraków.
WASSEN M. J., DIGGELEN van R., WOŁEJKO L., VERHOEVEN J. T. A. 1996. A comparison of fens in natural and artificial landscapes. Vegetatio, 126: 5-26.
WOJCIECHOWSKI I. 1999. Warunki funkcjonowania ekosystemów torfowiskowych i wodno-torfowiskowych w Polsce. In: RADWAN S., KORNIJÓW K. (Eds.). Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Wyd. UMCS, Lublin: 57-67.

WOŁEJKO L. 1991. Porównanie kompleksów źródliskowych rozwijających się w warunkach naturalnych i zmienionych w wyniku antropopresji. Zesz. Nauk. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie 149, Rolnictwo 51.

WOŁEJKO L. 1996. Transformation of spring-mire vegetation in North-western Poland in relation to human impact. Crunoecia 1995, 5: 59-66.

WOŁEJKO L. 2000. Dynamika fitosocjologiczno-ekologiczna ekosystemów źródliskowych Polski północno-zachodniej w warunkach ekstensyfikacji rolnictwa. AR Szczecin.

WOŁEJKO L., AGGENBACH C., van DIGGELN R., GROOTJANS A. P. 1994. Vegetation and hydrology in a spring mire complex in Western Pomerania, Poland. Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch. 97, 2: 219-245.

WOŁEJKO L., STAŃKO R. 1998. Doliny Ilanki i Pliszki jako ostoje bioróżnorodności. Wyd. LKP, Świebodzin.

WORONKO D. 1998. Warunki występowania i funkcjonowania obszarów podmokłych w Parku Narodowym Gór Stołowych. Szczeliniec 2: 23-29.

WOŹNIAK K., GERSTMANN E., GRZYB M. 2000. Plan ochrony Drawieńskiego Parku Narodowego - projekt. (mscr.). DPN Drawno.

ZALEWSKI M. 1994. Ekotony nadbrzeżne jako czynniki modyfikujące zespoły ryb w rzekach. In: BURCHARDT L. (Ed.). Teoria i praktyka badań ekologicznych. Idee ekologiczne 4, Sorus, Poznań: 115-123.

ZARĘBA R. 1977. Nazwy uroczysk, puszcz, borów i lasów w Polsce. Czasopismo Geograficzne 38, 1: 25-31.

ZARZYCKI K. 2000. Zasady ochrony i opracowania operatu ochrony lądowych ekosystemów nieleśnych. Szczeliniec 4: 55-85.

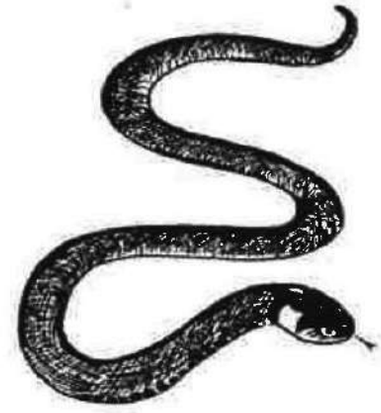
ZDANOWSKI B. (Ed.). 1992. Jeziora Wigierskiego Parku Narodowego. Stan eutrofizacji i kierunk i ochrony. Zesz. Nauk. Komitetu "Człowiek i Środowisko" PAN 3 :1-249.

ŻELAZIŃSKI J., WAWRĘTY R. (Eds.). 2000. Przyjazna środowisku strategia ochrony przed powodzią. Towarzystwo na Rzecz Ziemi, Oświęcim.

ŻELAZO J. 1993. Współczesne poglądy na regulację małych rzek nizinnych. In: TOMIAŁOJĆ L. (Ed.). Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski. Wyd. IOP PAN, Kraków: 145-149.

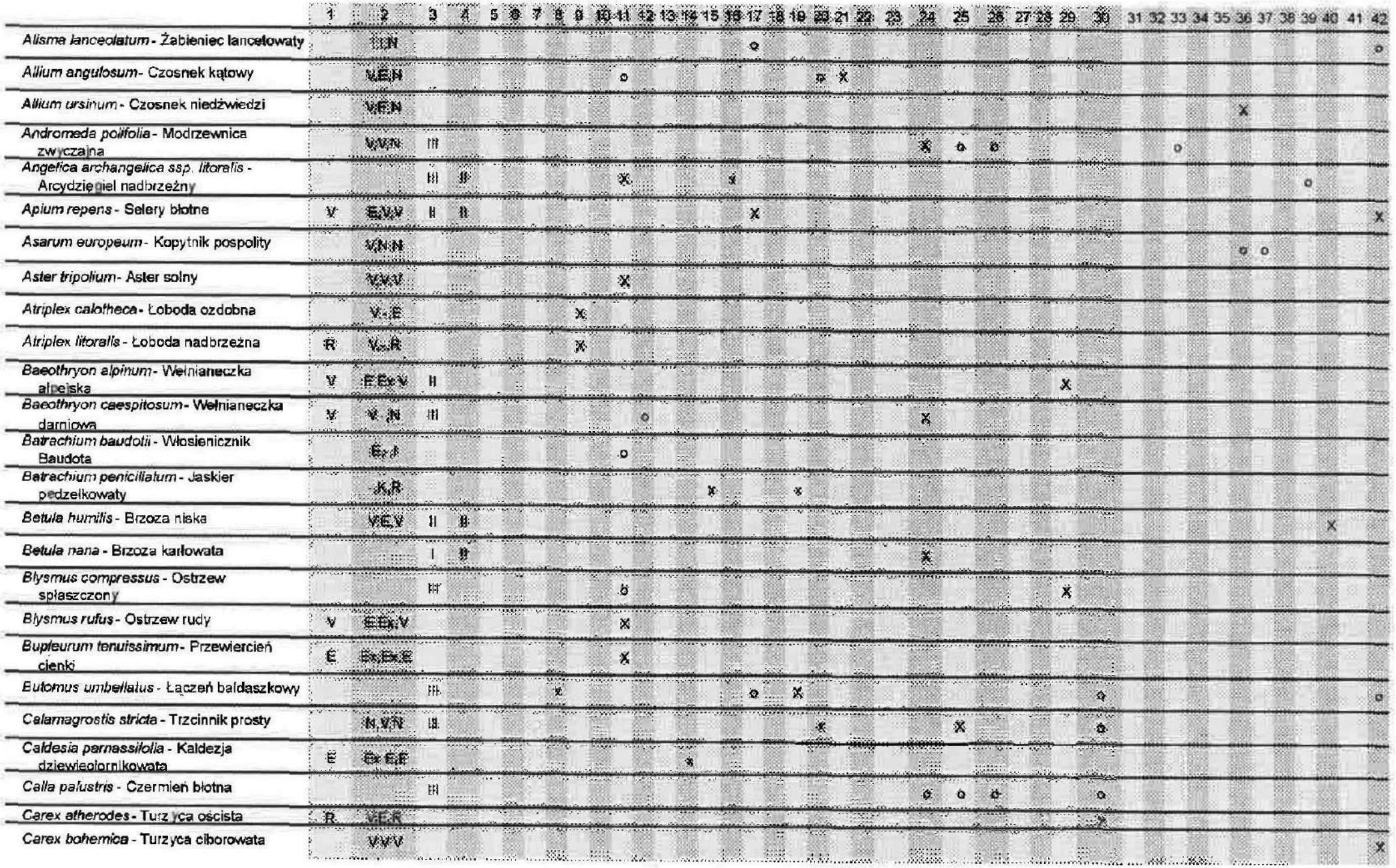
ŻUREK S. 1994. Zagadnienia renaturalizacji doliny środkowej Biebrzy. Chrońmy Przyr. Ojcz. 50, 6: 16-23.

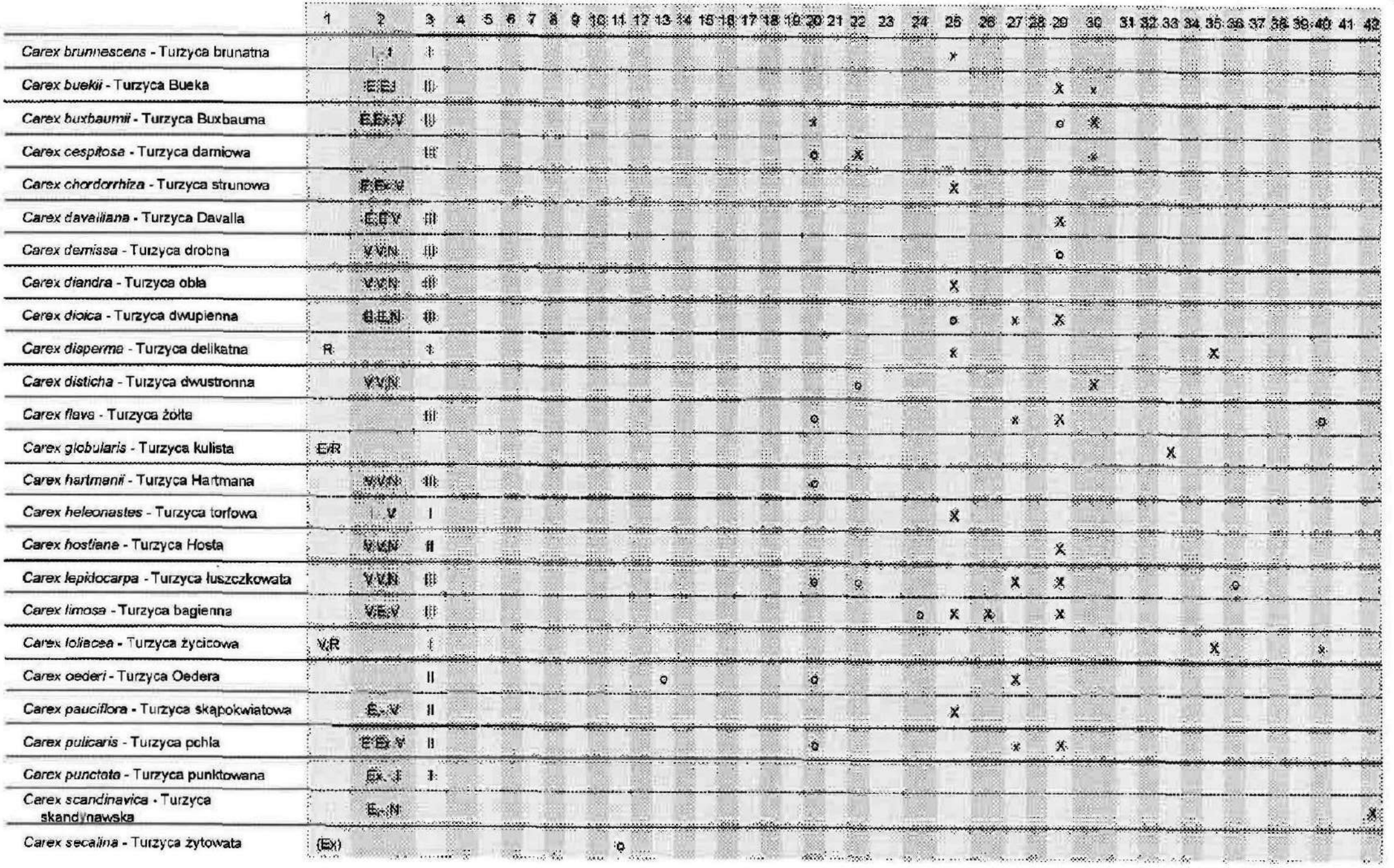
ŻUREK S., TOMASZEWICZ H. 1996. Badanie bagien. In: GUTRY-KORYCKA M., WERNER-WIĘCKOWSKA H. (Eds.). Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 190-210.

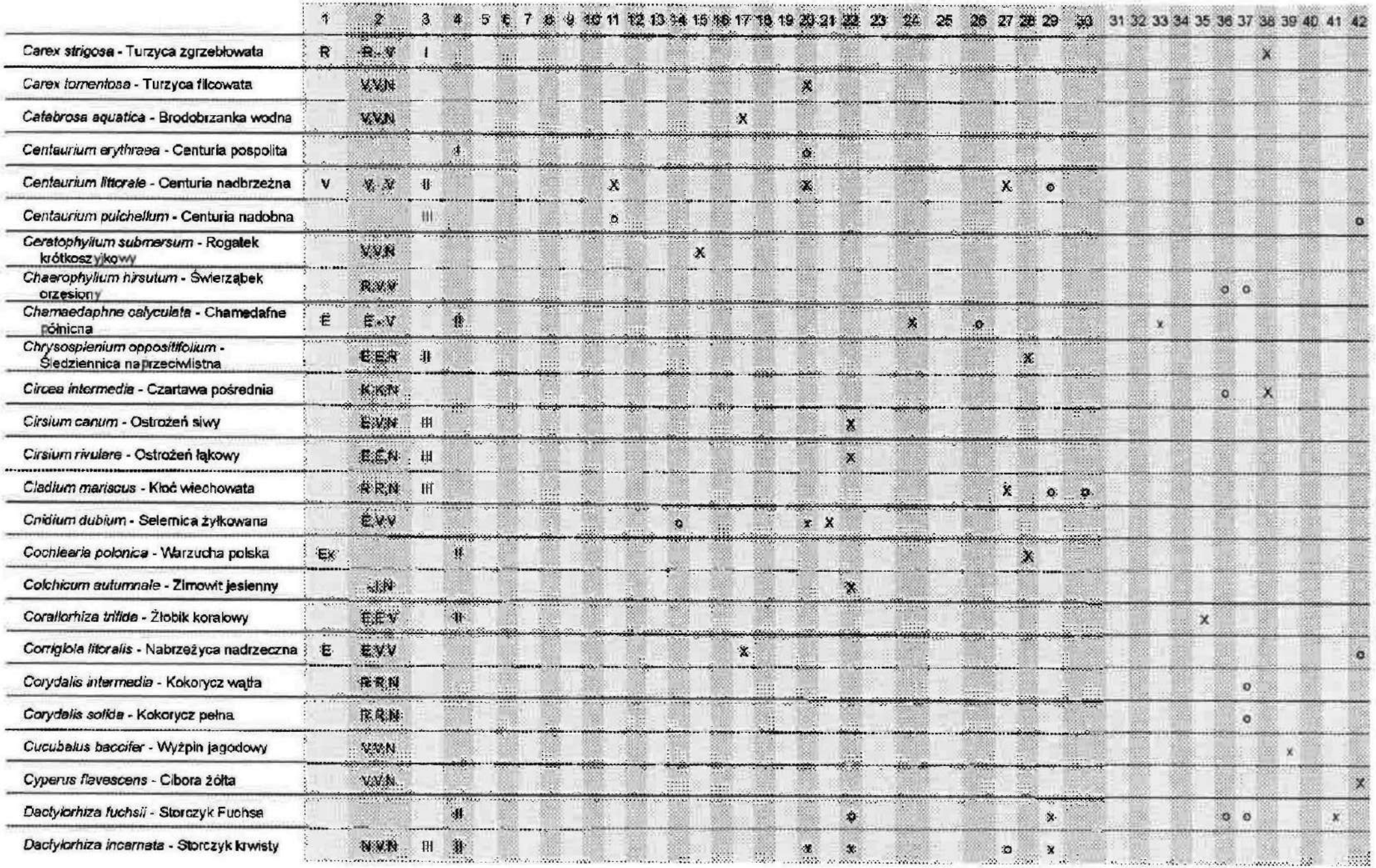


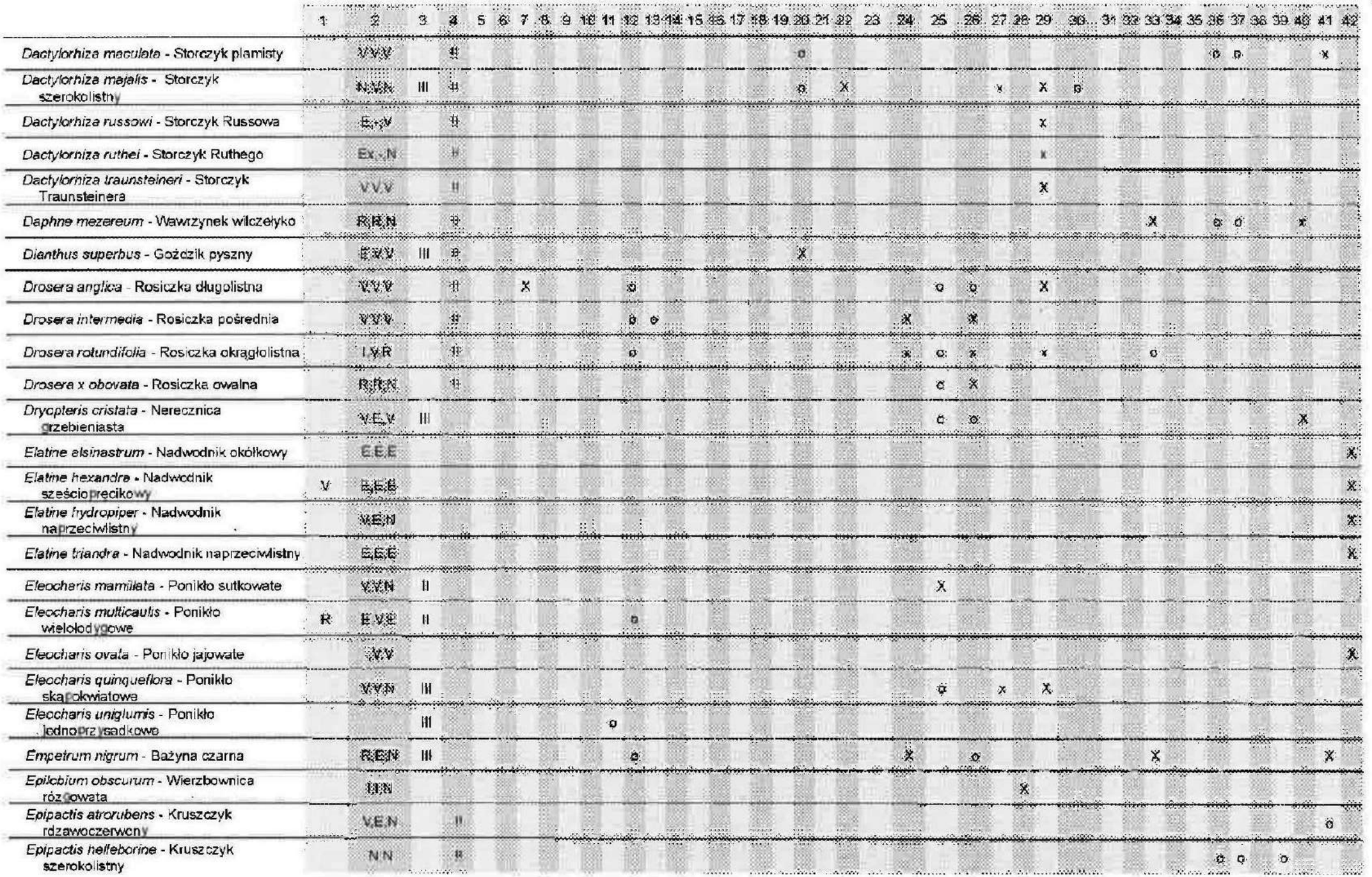
Załącznik 1. Występowanie chronionych, zagrożonych i rzadkich gatunków roślin naczyniowych w biotopach mokradłowych Polski niżowej objętych ochroną (dodano 1 biotop - *Elatini-Eleocharition ovatae*). Objaśnienia: X - główne siedlisko występowania gatunku; x - częste występowanie gatunku; o - występowanie stwierdzone na podst. mat. tabelarycznego.

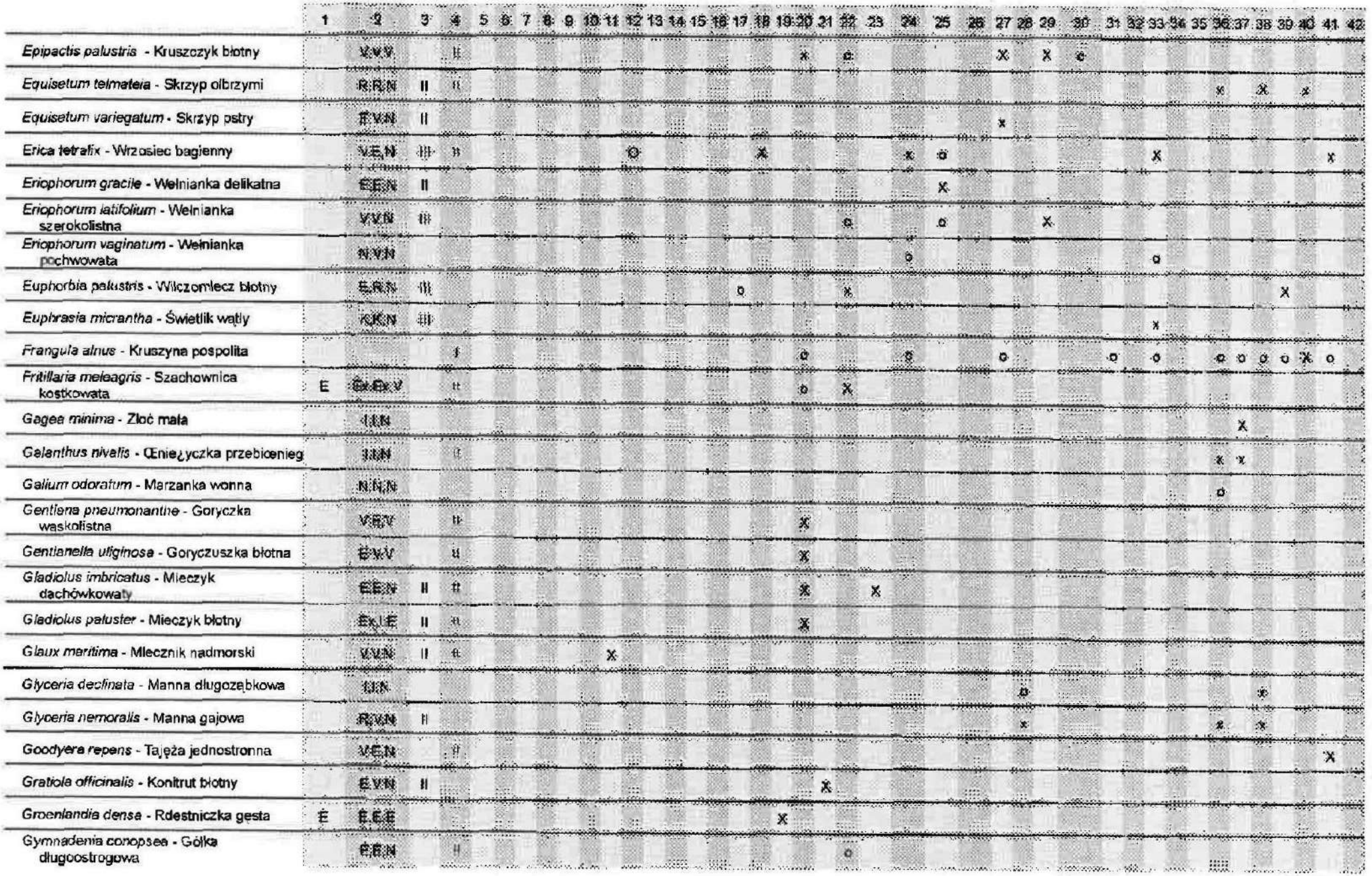
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
		Polska Czerwona Księga Roślin, 1993																																								
		Czerwona Lista Pomorza i Wkp. (Pom. Wkp. Polska N. Ne zagr.)																																								
		Zagrożone rośliny naczyniowe (J. Hf. Jasiewicz, 1977)																																								
		Rozp. Min. Środ. z dn. 11.9.2001r. ozn. Gatunkowej (II - ochr. ścisła, I - ochr. częściowa)																																								
		Łęki podmokłe (*Sesleriion*)																																								
		Ramienicowe lub podtorfowe (*Nitellion mucronatae*)																																								
		Pływie i oczka rzek																																								
		Łęgowe																																								
		Kozina nadrzeczna (*Calamagrostietum arundinaceae*)																																								
		Ubiorniki jeziorne z ramienicą (*Charo-Sparganietum*)																																								
		Bagienne solniska nadmorskie i śródlądowe (*Salicornietum*)																																								
		Wilgotne zagłębienia międzydyniowe (*Salicion arenariae*, *Salicetum cinereae*)																																								
		Jarząbu lodowe (*Sorbo-Lobelietum*, *caricetosum*)																																								
		Łąki wilgotne z dużym udziałem ziołorośli (*Filipendulion*)																																								
		Skupienia dzięgla litwora (*Cnidietum dubii*)																																								
		Mokradła wysokoturzycowe (*Caricion lasiocarpae*)																																								
		Łęki ustępowania wysokiego (*Arrhenatherion elatioris*, *Alopecuretum pratensis*, *Filipendulo-Petasitetum*)																																								
		Zbiorowiska wysokich turzyc (*Caricion gracilis*, *Caricion ripariae*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum ripariae*)																																								
		Zbiorowiska z manną mielec (*Glycerietum maximae*)																																								
		Zbiorowiska z rdestem ostrokończystym (*Polygonetum hydropiperis*)																																								
		Zbiorowiska z rdestem plamistym (*Polygonetum lapathifolii*)																																								
		Zbiorowiska z rdestem wodnym (*Polygonetum amphibii*)																																								
		Zbiorowiska z rzeżuchą (*Cardaminetum amarae*)																																								
		Zbiorowiska z wiązówką błotną (*Filipendulo-Petasitetum*)																																								
		Zbiorowiska z wiązówką błotną i przetacznikiem piskorowym (*Filipendulo-Veronicetum scutellatae*)																																								
		Zbiorowiska z wiązówką błotną i przytulią (*Filipendulo-Galietum palustris*)																																								
		Zbiorowiska z wiązówką błotną i tojadem (*Filipendulo-Aconitetum variegati*)																																								
		Zbiorowiska z wiązówką błotną i turzycą (*Filipendulo-Caricetum gracilis*)																																								
		Zbiorowiska z wiązówką błotną i turzycą (*Filipendulo-Caricetum ripariae*)																																								
		Zbiorowiska z wiązówką błotną i turzycą (*Filipendulo-Caricetum vesic

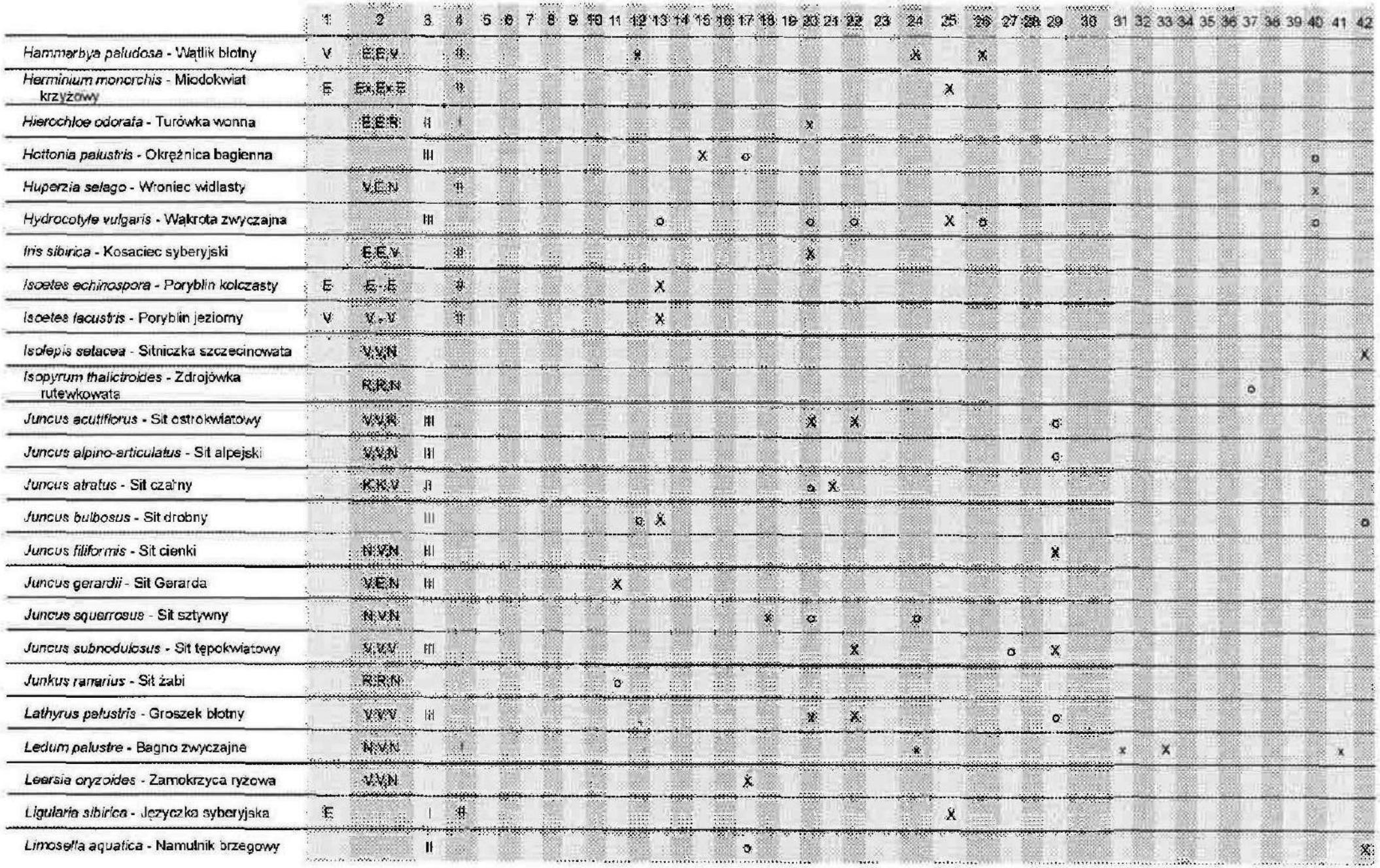

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Alisma lanceolatum - Żabieniec lancetowaty
Allium angulosum - Czosnek kątowy
Allium ursinum - Czosnek niedźwiedzi
Andromeda polifolia - Modrzewnica zwyczajna
Angelica archangelica ssp. litoralis - Arcydzięgiel nadbrzeżny
Apium repens - Selery błotne
Asarum europeum - Kopytnik pospolity
Aster tripolium - Aster solny
Atriplex calotheca - Łoboda ozdobna
Atriplex litoralis - Łoboda nadbrzeżna
Baeothryon alpinum - Wełnianeczka alpejska
Baeothryon caespitosum - Wełnianeczka darniowa
Batrachium baudotii - Włosienicznik Baudota
Batrachium peniciliatum - Jaskier pędzelkowaty
Betula humilis - Brzoza niska
Betula nana - Brzoza karłowata
Blysmus compressus - Ostrzew spłaszczony
Blysmus rufus - Ostrzew rudy
Bupleurum tenuissimum - Przewiercień cienki
Butomus umbellatus - Łączeń baldaszkowy
Calamagrostis stricta - Trzcinnik prosty
Caldesia parnassiifolia - Kaldezja dziewięciornikowata
Calla palustris - Czermień błotna
Carex atherodes - Turzyca oścista
Carex bohemica - Turzyca ciborowata

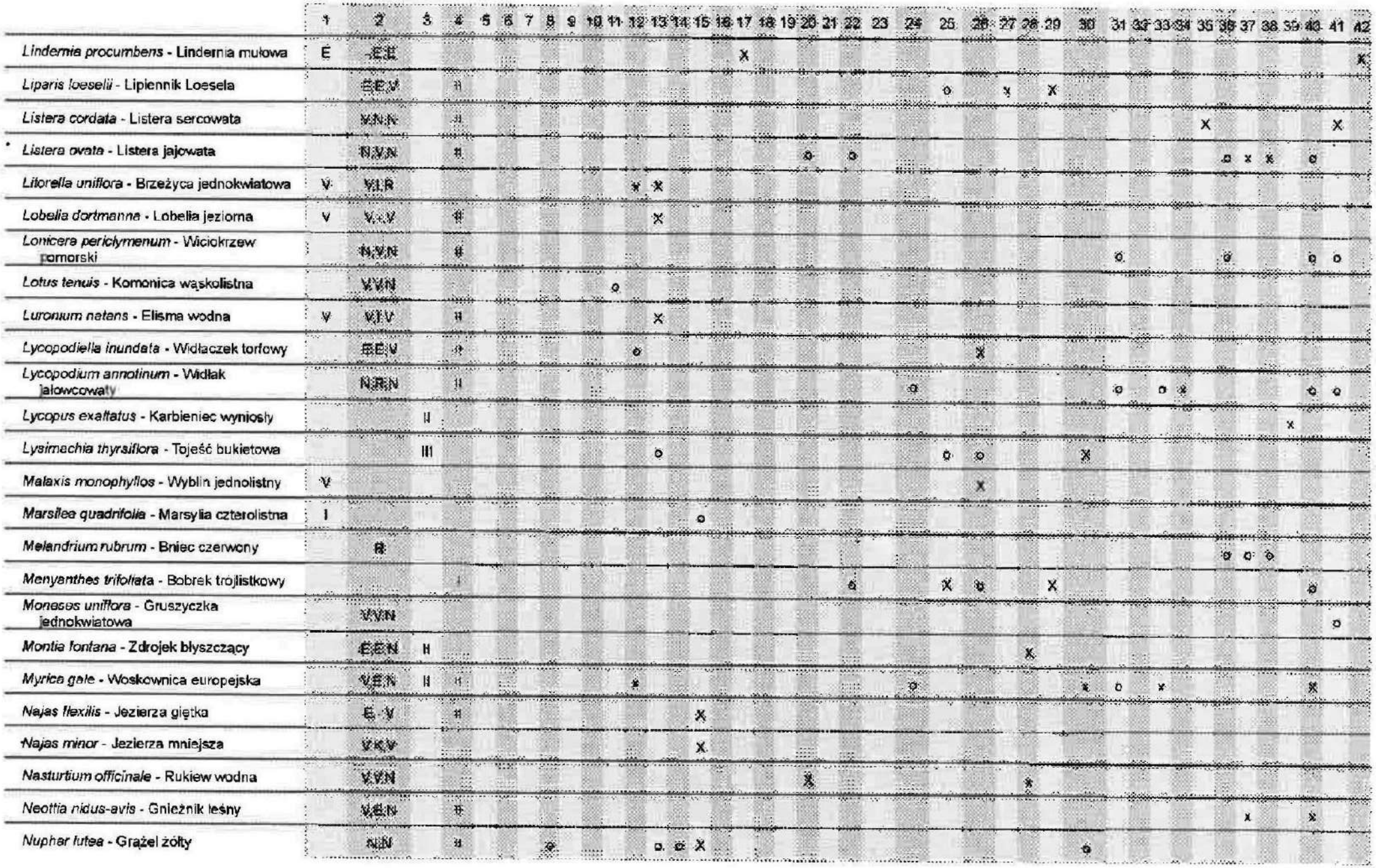

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Carex brunnescens - Turzyca brunatna
Carex buekii - Turzyca Bueka
Carex buxbaumii - Turzyca Buxbauma
Carex cespitosa - Turzyca darniowa
Carex chordorrhiza - Turzyca strunowa
Carex davalliana - Turzyca Davalla
Carex demissa - Turzyca drobna
Carex diandra - Turzyca obła
Carex dioica - Turzyca dwupienna
Carex disperma - Turzyca delikatna
Carex disticha - Turzyca dwustronna
Carex flava - Turzyca żółta
Carex globularis - Turzyca kulista
Carex hartmanii - Turzyca Hartmana
Carex heleonastes - Turzyca torfowa
Carex hostiana - Turzyca Hosta
Carex lepidocarpa - Turzyca łuszczkowata
Carex limosa - Turzyca bagienna
Carex loliacea - Turzyca życicowa
Carex oederi - Turzyca Oedera
Carex pauciflora - Turzyca skąpokwiatowa
Carex pulicaris - Turzyca pchła
Carex punctata - Turzyca punktowana
Carex scandinavica - Turzyca skandynawska
Carex secalina - Turzyca żytowata

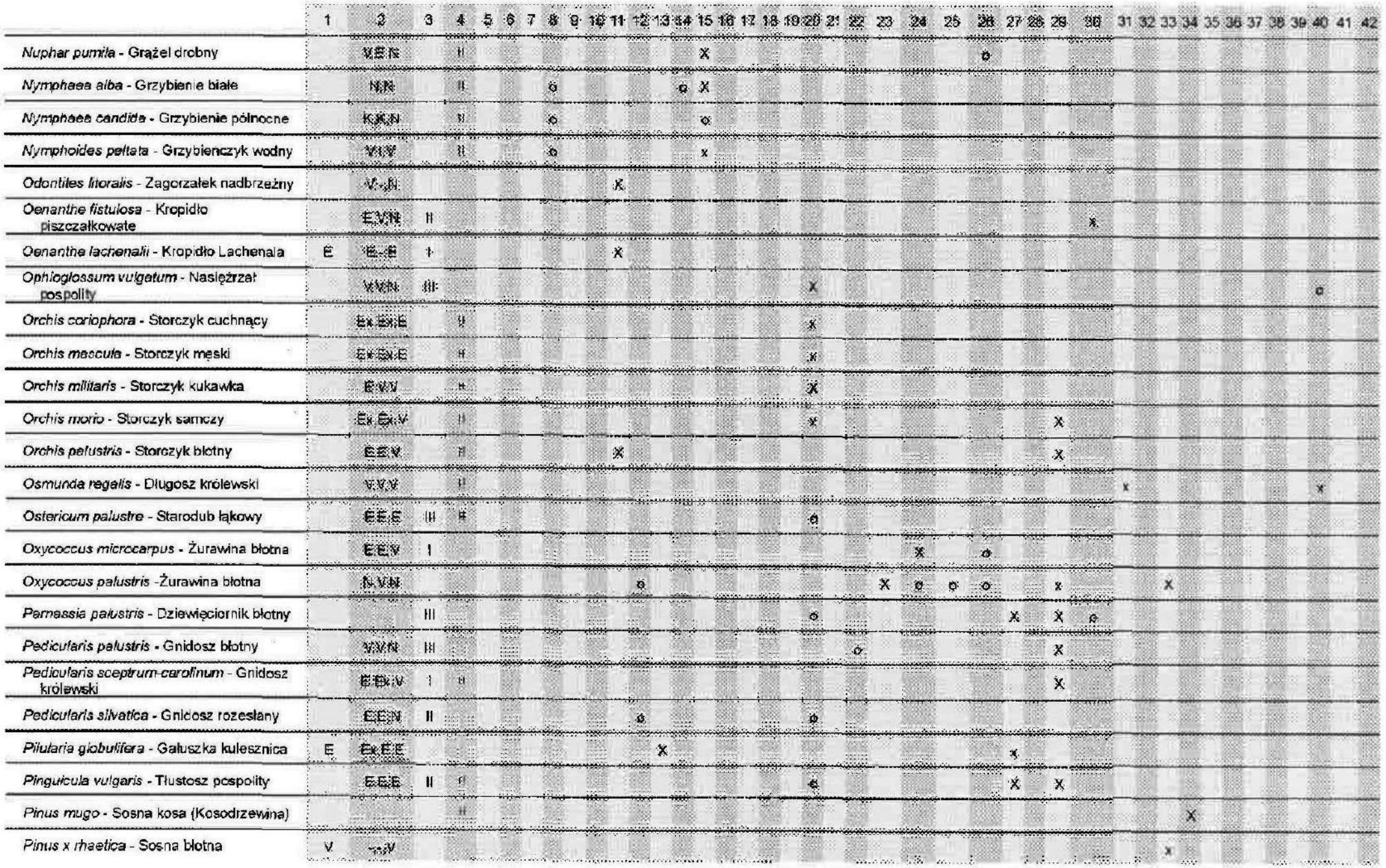

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Carex strigosa - Turzyca zgrzebłowata
Carex tomentosa - Turzyca filcowata
Catabrosa aquatica - Brodobrzanka wodna
Centaurium erythraea - Centuria pospolita
Centaurium littorale - Centuria nadbrzeżna
Centaurium pulchellum - Centuria nadobna
Ceratophyllum submersum - Rogatek krótkoszyjkowy
Chaerophyllum hirsutum - Świerząbek orzesiony
Chamaedaphne calyculata - Chamedafne północna
Chrysosplenium oppositifolium - Śledziennica naprzeciwlistna
Circea intermedia - Czartawa pośrednia
Cirsium canum - Ostrożeń siwy
Cirsium rivulare - Ostrożeń łąkowy
Cladium mariscus - Kłoć wiechowata
Cnidium dubium - Selernica żyłkowana
Cochlearia polonica - Warzucha polska
Colchicum autumnale - Zimowit jesienny
Corallorhiza trifida - Żłobik koralowy
Corrigiola litoralis - Nabrzeżyca nadrzeczna
Corydalis intermedia - Kokorycz wątła
Corydalis solida - Kokorycz pełna
Cucubalus baccifer - Wyżpin jagodowy
Cyperus flavescens - Cibora żółta
Dactylorhiza fuchsii - Storczyk Fuchse
Dactylorhiza incarnata - Storczyk krwisty

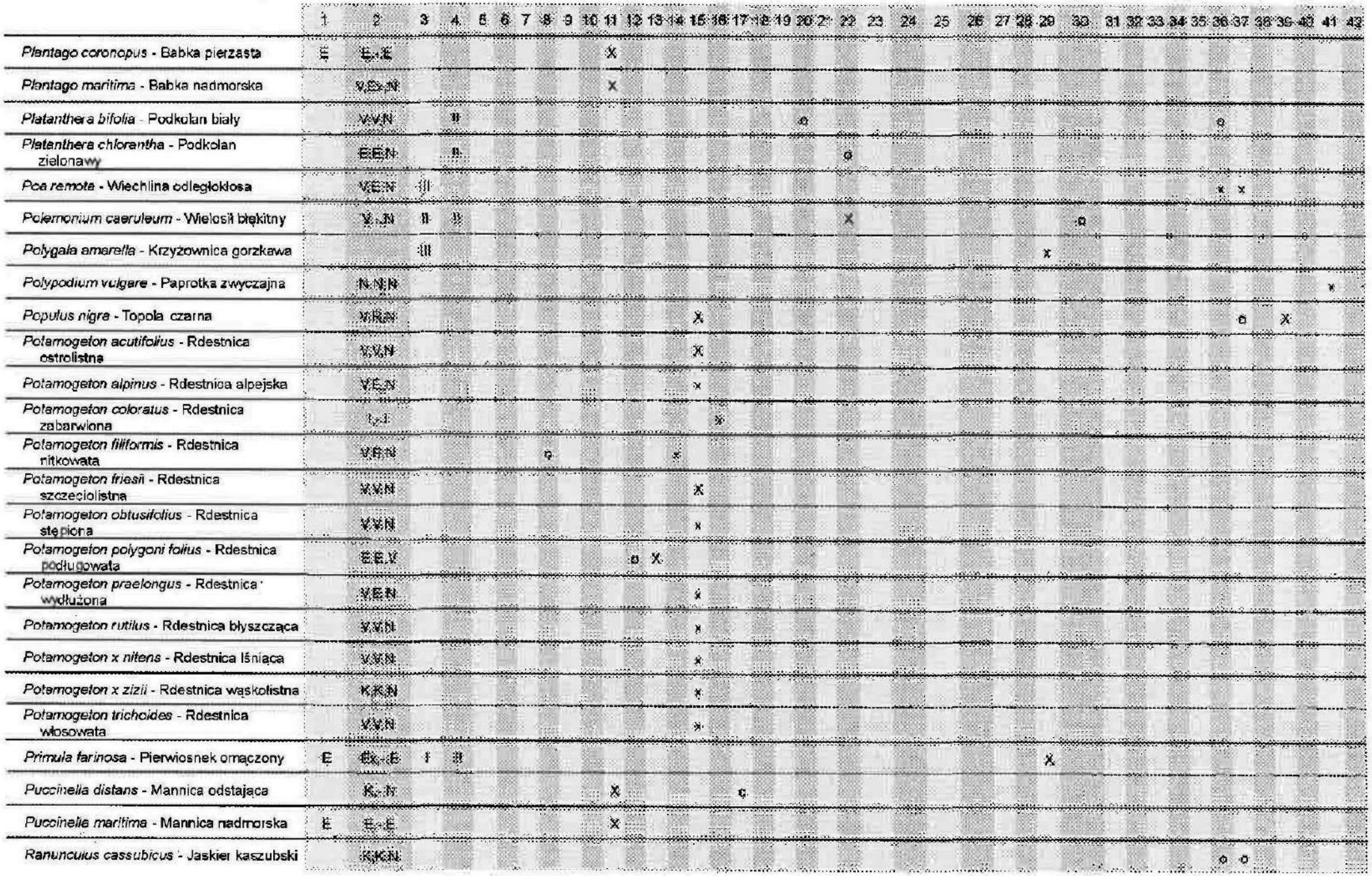

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Dactylorhiza maculata - Storczyk plamisty
Dactylorhiza majalis - Storczyk szerokolistny
Dactylorhiza russowi - Storczyk Russowa
Dactylorhiza ruthei - Storczyk Ruthego
Dactylorhiza traunsteineri - Storczyk Traunsteinera
Daphne mezereum - Wawrzynek wilczełyko
Dianthus superbus - Goździk pyszny
Drosera anglica - Rosiczka długolistna
Drosera intermedia - Rosiczka pośrednia
Drosera rotundifolia - Rosiczka okrągłolistna
Drosera x obovata - Rosiczka owalna
Dryopteris cristata - Nerecznica grzebieniasta
Elatine alsinastrum - Nadwodnik okółkowy
Elatine hexandra - Nadwodnik sześciopręcikowy
Elatine hydropiper - Nadwodnik naprzeciwlistny
Elatine triandra - Nadwodnik naprzeciwległy
Eleocharis mamillata - Ponikło sutkowate
Eleocharis multicaulis - Ponikło wielołodygowe
Eleocharis ovata - Ponikło jajowate
Eleocharis quinqueflora - Ponikło skąpokwiatowe
Eleocharis uniglumis - Ponikło jednoprzysadkowe
Empetrum nigrum - Bażyna czarna
Epilobium obscurum - Wierzbownica różowata
Epipactis atrorubens - Kruszczyk rdzawoczerwony
Epipactis helleborine - Kruszczyk szerokolistny

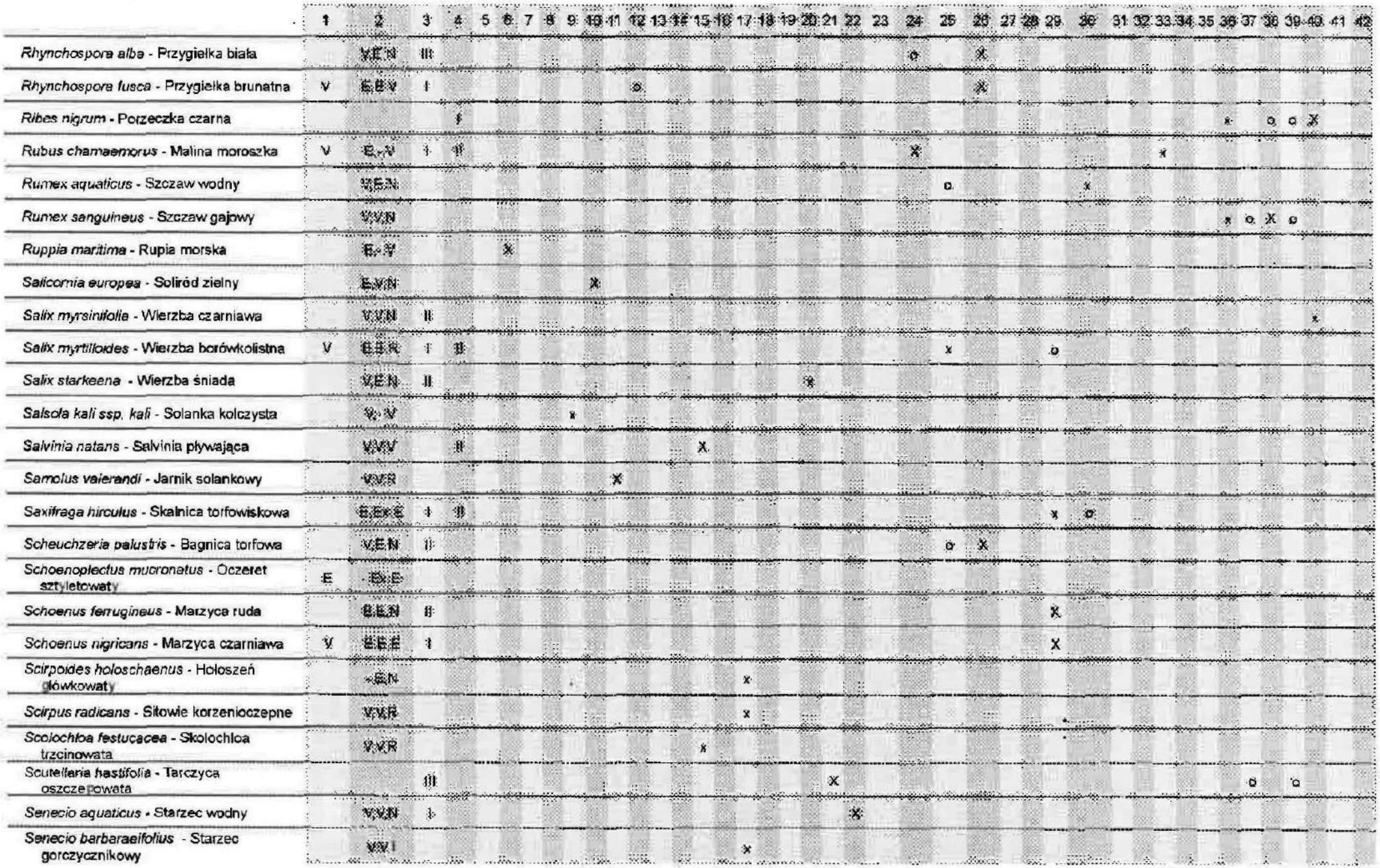

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Epipactis palustris - Kruszczyk błotny
Equisetum telmateia - Skrzyp olbrzymi
Equisetum variegatum - Skrzyp pstry
Erica tetralix - Wrzosiec bagienny
Eriophorum gracile - Wełnianka delikatna
Eriophorum latifolium - Wełnianka szerokolistna
Eriophorum vaginatum - Wełnianka pochwowata
Euphorbia palustris - Wilczomlecz błotny
Euphrasia micrantha - Świetlik wątły
Frangula alnus - Kruszyna pospolita
Fritillaria meleagris - Szachownica kostkowata
Gagea minima - Złoć mała
Galanthus nivalis - Œnie¿yczka przebiœnieg
Galium odoratum - Marzanka wonna
Gentiana pneumonanthe - Goryczka wąskolistna
Gentianella uliginosa - Goryczuszka błotna
Gladiolus imbricatus - Mieczyk dachówkowaty
Gladiolus paluster - Mieczyk błotny
Glaux maritima - Mlecznik nadmorski
Glyceria declinata - Manna długozębkowa
Glyceria nemoralis - Manna gajowa
Goodyera repens - Tajęża jednostronna
Gratiola officinalis - Konitrut błotny
Groenlandia densa - Rdestniczka gęsta
Gymnadenia conopsea - Gółka długoostrogowa

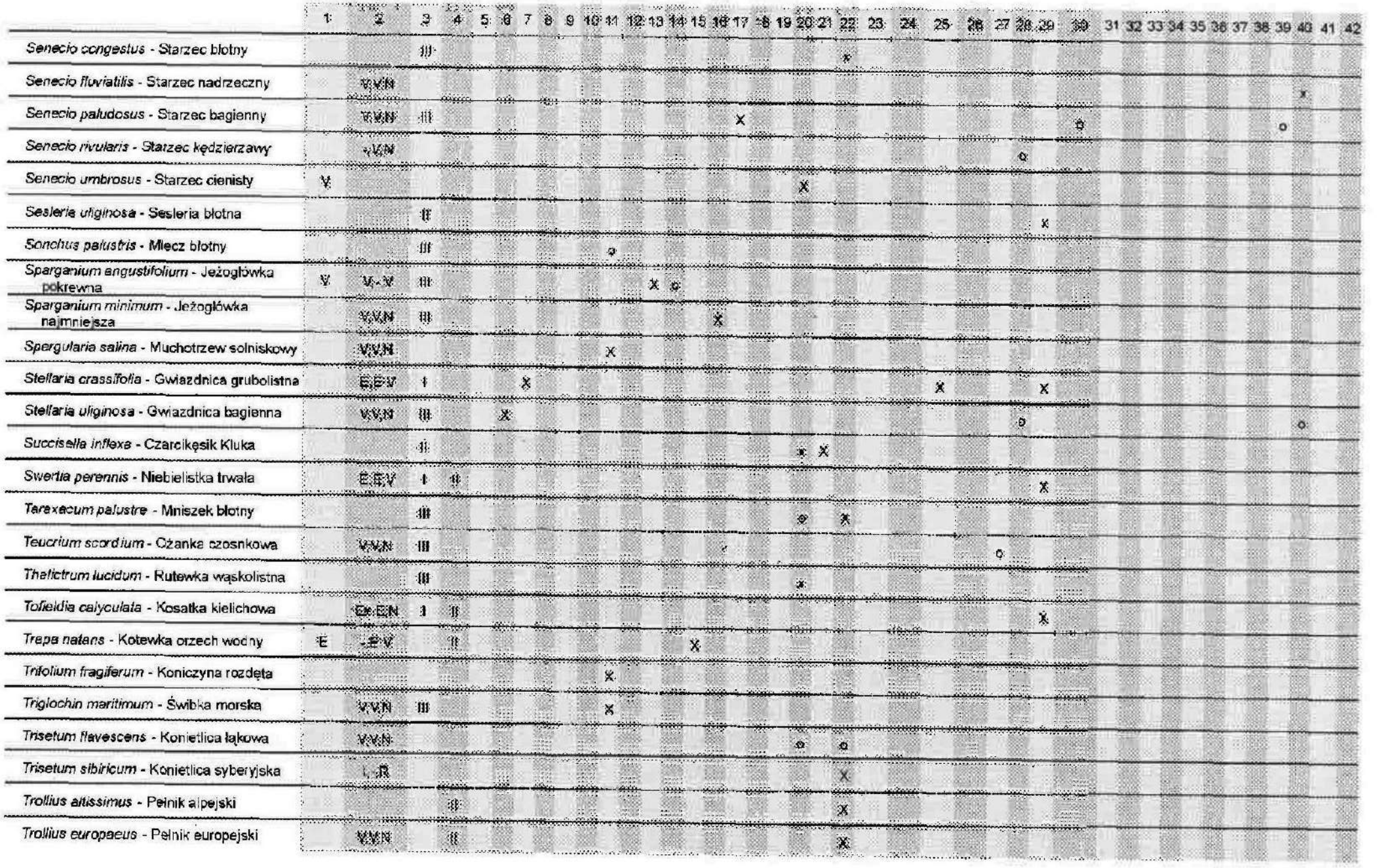

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Hammarbya paludosa - Wątlik błotny
Herminium monorchis - Miodokwiat krzyżowy
Hierochloe odorata - Turówka wonna
Hottonia palustris - Okrężnica bagienna
Huperzia selago - Wroniec widlasty
Hydrocotyle vulgaris - Wąkrota zwyczajna
Iris sibirica - Kosaciec syberyjski
Isoetes echinospora - Poryblin kolczasty
Isoetes lacustris - Poryblin jeziorny
Isolepis setacea - Sitniczka szczecinowata
Isopyrum thalictroides - Zdrojówka rutewkowata
Juncus acutiflorus - Sit ostrokwiatowy
Juncus alpino-articulatus - Sit alpejski
Juncus atratus - Sit czarny
Juncus bulbosus - Sit drobny
Juncus filiformis - Sit cienki
Juncus gerardii - Sit Gerarda
Juncus squarrosus - Sit sztywny
Juncus subnodulosus - Sit tępokwiatowy
Junkus ranarius - Sit żabi
Lathyrus palustris - Groszek błotny
Ledum palustre - Bagno zwyczajne
Leersia oryzoides - Zamokrzyca ryżowa
Ligularia sibirica - Języczka syberyjska
Limosella aquatica - Namulnik brzegowy

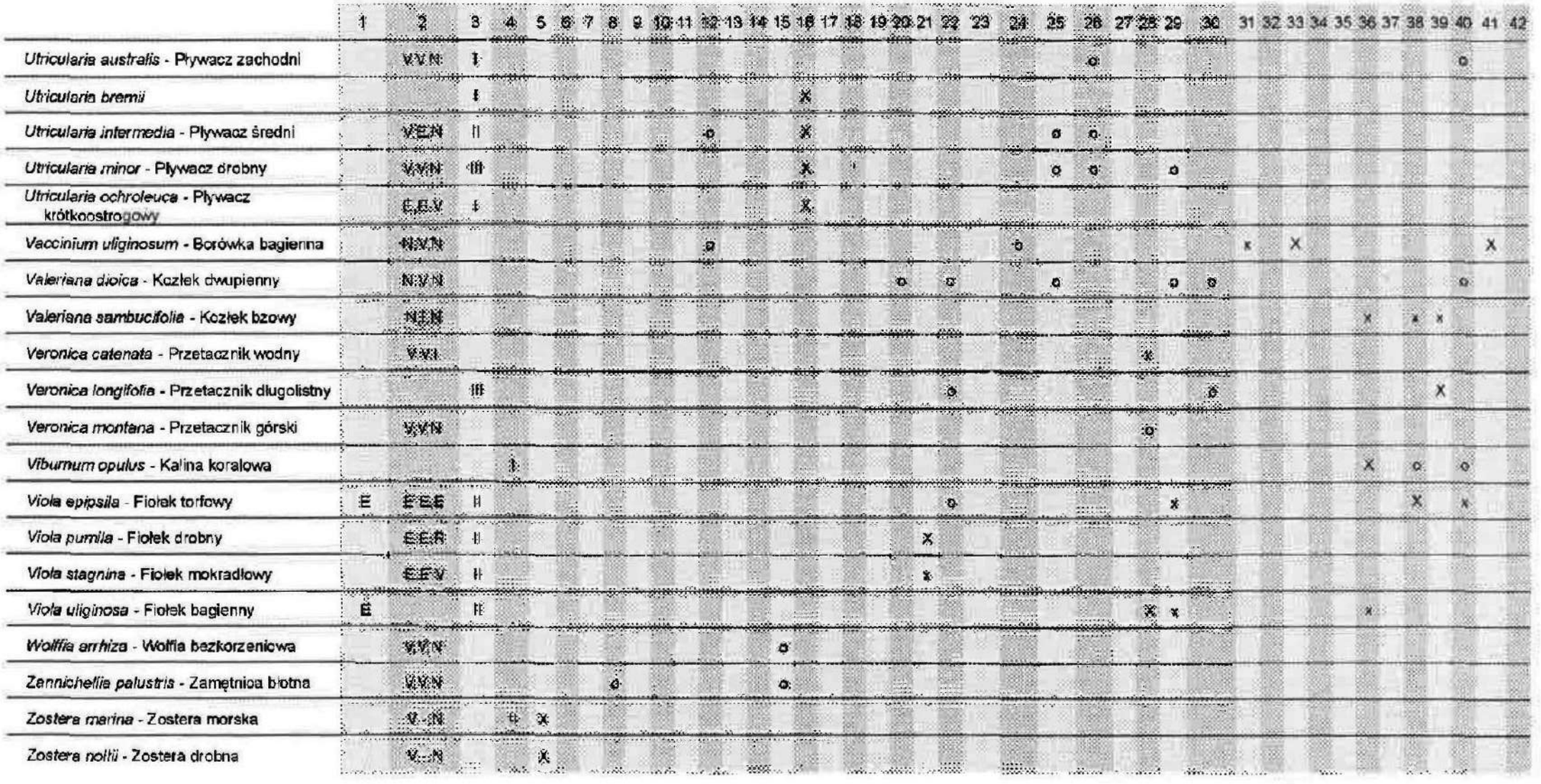

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Lindernia procumbens - Lindernia mułowa
Liparis loeselii - Lipiennik Loesela
Listera cordata - Listera sercowata
Listera ovata - Listera jajowata
Litorella uniflora - Brzeżyca jednokwiatowa
Lobelia dortmanna - Lobelia jeziorna
Lonicera periclymenum - Wiciokrzew pomorski
Lotus tenuis - Komonica wąskolistna
Luronium natans - Elisma wodna
Lycopodiella inundata - Widłaczek torfowy
Lycopodium annotinum - Widłak jałowcowaty
Lycopus exaltatus - Karbieniec wyniosły
Lysimachia thyrsiflora - Tojeść bukietowa
Malaxis monophyllos - Wyblin jednolistny
Marsilea quadrifolia - Marsylia czterolistna
Melandrium rubrum - Bniec czerwony
Menyanthes trifoliata - Bobrek trójlistkowy
Moneses uniflora - Gruszyczka jednokwiatowa
Montia fontana - Zdrojek błyszczący
Myrica gale - Woskownica europejska
Najas flexilis - Jezierza giętka
Najas minor - Jezierza mniejsza
Nasturtium officinale - Rukiew wodna
Neottia nidus-avis - Gnieźnik leśny
Nuphar lutea - Grążel żółty


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Nuphar pumila - Grążel drobny
Nymphaea alba - Grzybienie białe
Nymphaea candida - Grzybienie północne
Nymphoides peltata - Grzybieńczyk wodny
Odontites litoralis - Zagorzałek nadbrzeżny
Oenanthe fistulosa - Kropidło piszczałkowate
Oenanthe lachenalii - Kropidło Lachenala
Ophioglossum vulgatum - Nasięźrzał pospolity
Orchis coriophora - Storczyk cuchnący
Orchis mascula - Storczyk męski
Orchis militaris - Storczyk kukawka
Orchis morio - Storczyk samczy
Orchis palustris - Storczyk błotny
Osmunda regalis - Długosz królewski
Ostericum palustre - Starodub łąkowy
Oxycoccus microcarpus - Żurawina błotna
Oxycoccus palustris -Żurawina błotna
Parnassia palustris - Dziewięciornik błotny
Pedicularis palustris - Gnidosz błotny
Pedicularis sceptrum-carolinum - Gnidosz królewski
Pedicularis silvatica - Gnidosz rozesłany
Pilularia globulifera - Gałuszka kulesznica
Pinguicula vulgaris - Tłustosz pospolity
Pinus mugo - Sosna kosa (Kosodrzewina)
Pinus x rhaetica - Sosna błotna


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Plantago coronopus - Babka pierzasta
Plantago maritima - Babka nadmorska
Platanthera bifolia - Podkolan biały
Platanthera chlorantha - Podkolan zielonawy
Poa remota - Wiechlina odległokłosa
Polemonium caeruleum - Wielosił błękitny
Polygala amarella - Krzyżownica gorzkawa
Polypodium vulgare - Paprotka zwyczajna
Populus nigra - Topola czarna
Potamogeton acutifolius - Rdestnica ostrolistna
Potamogeton alpinus - Rdestnica alpejska
Potamogeton coloratus - Rdestnica zabarwiona
Potamogeton filiformis - Rdestnica nitkowata
Potamogeton friesii - Rdestnica szczeciolistna
Potamogeton obtusifolius - Rdestnica stępiona
Potamogeton polygoni folius - Rdestnica podługowata
Potamogeton praelongus - Rdestnica wydłużona
Potamogeton rutilus - Rdestnica błyszcząca
Potamogeton x nitens - Rdestnica lśniąca
Potamogeton x zizii - Rdestnica wąskolistna
Potamogeton trichoides - Rdestnica włosowata
Primula farinosa - Pierwiosnek omączony
Puccinella distans - Mannica odstająca
Puccinella maritima - Mannica nadmorska
Ranunculus cassubicus - Jaskier kaszubski


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Rhynchospora alba - Przygiełka biała
Rhynchospora fusca - Przygiełka brunatna
Ribes nigrum - Porzeczka czarna
Rubus chamaemorus - Malina moroszka
Rumex aquaticus - Szczaw wodny
Rumex sanguineus - Szczaw gajowy
Ruppia maritima - Rupia morska
Salicornia europea - Soliród zielny
Salix myrsinifolia - Wierzba czarniawa
Salix myrtilloides - Wierzba borówkolistna
Salix starkeana - Wierzba śniada
Salsola kali ssp. kali - Solanka kolczysta
Salvinia natans - Salvinia pływająca
Samolus valerandi - Jarnik solankowy
Saxifraga hirculus - Skalnica torfowiskowa
Scheuchzeria palustris - Bagnica torfowa
Schoenoplectus mucronatus - Oczeret sztyletowaty
Schoenus ferrugineus - Marzyca ruda
Schoenus nigricans - Marzyca czarniawa
Scirpoides holoschaenus - Holoszeń główkowaty
Scirpus radicans - Sitowie korzenioczepne
Scolochloa festucacea - Skolochloa trzcinowata
Scutellaria hastifolia - Tarczyca oszczepowata
Senecio aquaticus - Starzec wodny
Senecio barbaraeifolius - Starzec gorczycznikowy


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Senecio congestus - Starzec błotny
Senecio fluviatilis - Starzec nadrzeczny
Senecio paludosus - Starzec bagienny
Senecio rivularis - Starzec kędzierzawy
Senecio umbrosus - Starzec cienisty
Sesleria uliginosa - Sesleria błotna
Sonchus palustris - Mlecz błotny
Sparganium angustifolium - Jeżogłówka pokrewna
Sparganium minimum - Jeżogłówka najmniejsza
Spergularia salina - Muchotrzew solniskowy
Stellaria crassifolia - Gwiazdnica grubolistna
Stellaria uliginosa - Gwiazdnica bagienna
Succisella inflexa - Czarcikęsik Kluka
Swertia perennis - Niebielistka trwała
Taraxacum palustre - Mniszek błotny
Teucrium scordium - Ożanka czosnkowa
Thalictrum lucidum - Rutewka wąskolistna
Tofieldia calyculata - Kosatka kielichowa
Trapa natans - Kotewka orzech wodny
Trifolium fragiferum - Koniczyna rozdęta
Triglochin maritimum - Świbka morska
Trisetum flavescens - Konietlica łąkowa
Trisetum sibiricum - Konietlica syberyjska
Trollius altissimus - Pełnik alpejski
Trollius europaeus - Pełnik europejski


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Utricularia australis - Pływacz zachodni
Utricularia bremii
Utricularia intermedia - Pływacz średni
Utricularia minor - Pływacz drobny
Utricularia ochroleuca - Pływacz krótkoostrogowy
Vaccinium uliginosum - Borówka bagienna
Valeriana dioica - Kozłek dwupienny
Valeriana sambucifolia - Kozłek bzowy
Veronica catenata - Przetacznik wodny
Veronica longifolia - Przetacznik długolistny
Veronica montana - Przetacznik górski
Viburnum opulus - Kalina koralowa
Viola epipsila - Fiołek torfowy
Viola pumila - Fiołek drobny
Viola stagnina - Fiołek mokradłowy
Viola uliginosa - Fiołek bagienny
Wolffia arrhiza - Wolfia bezkorzeniowa
Zannichellia palustris - Zamętnica błotna
Zostera marina - Zostera morska
Zostera noltii - Zostera drobna

Załącznik 2. Wykaz gatunków roślin wytępujących ma mokradłach, objętych ochroną gatunkową oraz wymagania ich skutecznej ochrony

Pod ścisłą ochroną gatunkową znajdują się następujące mokradłowe gatunki roślin:

NAZWA POLSKA	NAZWA ŁACIŃSKA	WYMAGANIA SKUTECZNEJ OCHRONY
1	2	3
ŻABIENCOWATE	*ALISMATACEAE*	
kaldezja dziewięciornikowata	*Caldesia parnassifolia*	Zachowanie trofi zbiornika wodnego, ochrona przed przypadkowym zniszczeniem w wyniku gospodarki rybackiej i in.
elisma wodna	*Luronium natans*	Zachowanie trofi zbiornika wodnego, ochrona przed przypadkowym zniszczeniem w wyniku gospodarki rybackiej i in.
SELEROWATE (BARSZCZOWATE)	*APIACEAE (UMBELLIFERAE)*	
selery (peczyna) błotne	*Apium repens*	Zachowanie tradycyjnego sposobu użytkowania (umiarkowane wydeptywanie, wypas i nitrofilizacja podłoża)
dzięgiel (arcydzięgiel) litwor	*Angelica archangelica*	Zachowanie miejsca na rozwój zbiorowisk okrajkowych
starodub łąkowy	*Ostericum palustre (Angelica palustris)*	Zachowanie miejsca na rozwój zbiorowisk okrajkowych, zachowanie ekstensywnie koszonych, zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych
BRZOZOWATE	*BETULACEAE*	
brzoza niska	*Betula humilis*	Zapobieżenie zarastaniu stanowisk drzewami
brzoza karłowata	*Betula nana*	Zachowanie stosunków wodnych torfowisk
KAPUSTOWATE (KRZYŻOWE)	*BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)*	
werzucha polska	*Cochlearia polonica*	Ochrona *ex situ*
GOŹDZIKOWATE	*CARYOPHYLLACEAE*	
goździk pyszny	*Dianthus superbus*	Utrzymanie ekstensywnego koszenia łąki i warunków wodnych
ROSICZKOWATE	*DROSERACEAE*	
aldrowanda pęcherzykowata	*Aldrovanda vesiculosa*	Zachowanie trofii akwenu
rosiczka długolistna	*Drosera anglica*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, obecność miejsc naruszonych do odnawiania się
rosiczka pośrednia	*Drosera intermedia*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, obecność miejsc naruszonych do odnawiania się
rosiczka okrągłolistna	*Drosera rotundifolia*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, obecność miejsc naruszonych do odnawiania się
WRZOŚCOWATE	*ERICACEAE*	
chamedafne północna	*Chamaedaphne calyculata*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, czasami zapobieżenie zarastaniu przez drzewa
wrzosiec bagienny	*Erica tetralix*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, zwykle z obecnością płatów przesuszonych, jeżeli występuje w lesie - zachowanie drzewostanu, ale niedopuszczenie do rozwoju zwartego podszytu
GORYCZKOWATE	*GENTIANACEAE*	
goryczka wąskolistna	*Gentiana pneumonanthe*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
goryczuszka (goryczka) błotna	*Gentianella uliginosa*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
KOSACCOWATE	*IRIDACEAE*	
mieczyk błotny	*Gladiolus palustris*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia i utrzymanie warunków wodnych
kosaciec syberyjski	*Iris sibirica*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia, czasem wystarczy zachowanie warunków wodnych na stanowisku i zapobieżenie zarastaniu przez drzewa
PŁYWACZOWATE	*LENTIBULARIACEAE*	
tłustosz pospolity	*Pinguicula vulgaris*	Zachowanie stosunków wodnych i wapiennego charakteru siedliska, obecność miejsc naruszonych do odnawiania się
LOBELIOWATE	*LOBELIACEAE*	
lobelia jeziorna	*Lobelia dortmanna*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieganie zniszczeniu w wyniku gospodarki rybackiej (połowy sieciami ciągnionymi)
BOBROWATE	*MENYANTHACEAE*	
grzybieńczyk wodny	*Nymphoides peltata*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska
WOSKOWNICOWATE	*MYRICACEAE*	
woskownica europejska	*Myrica gale*	Powstrzymanie zarastania stanowiska przez drzewa; jeżeli występuje w lesie - zachowanie drzewostanu, ale niedopuszczenie do rozwoju zwartego podszytu

1	2	3
JEZIERZOWATE	*NAJADACEAE*	
jezierza giętka	*Najas flexilis*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieganie zniszczeniu w wyniku gospodarki rybackiej (połowy sieciami wleczonymi)
GRZYBIENIOWATE	*NYMPHAEACEAE*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska
grążel żółty	*Nuphar lutea*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska
grążel drobny	*Nuphar pumila*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska
grzybienie białe	*Nymphaea alba*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska
grzybienie północne	*Nymphaea candida*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska
STORCZYKOWATE	*ORCHIDACEAE*	
kukułka (storczyk) bałtycka	*Dactylorhiza baltica*	Utrzymanie biotopu łąkowego bądź słonoroślowej łąki przez kontynuację tradycyjnego użytkowania
kukułka (storczyk) Fuchsa	*Dactylorhiza fuchsii*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
kukułka (storczyk) krwista	*Dactylorhiza incarnata*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
kukułka (storczyk) plamista	*Dactylorhiza maculata*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia, zachowanie lasów i zarośli łęgowych i olsowych
kukułka (storczyk) szerokolistna	*Dactylorhiza majalis*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
kukułka (storczyk) Russowa	*Dactylorhiza russowii*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
kukułka (storczyk) Ruthego	*Dactylorhiza ruthei*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
kukułka (storczyk) Traunsteinera	*Dactylorhiza traunsteineri*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
lipiennik Loesela	*Liparis loeselii*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, zapobieżenie zarastaniu przez drzewa
listera jajowata	*Listera ovata*	Zachowanie lasów i zarośli łęgowych
wybiln jednolistny	*Malaxis monophyllos*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, zapobieżenie zarastaniu przez drzewa
storczyk błotny	*Orchis palustris*	Zachowanie stosunków wodnych i wapiennego lub halofilnego siedliska. Czasem utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
zobik korałowy	*Corallorhiza trifida*	Zachowanie lasów i zarośli łęgowych i olsowych
SOSNOWATE	*PINACEAE*	
sosna błotna	*Pinus x rhaetica*	Utrzymanie lekko przesuszonego charakteru siedliska, protegowanie osobników przy pomocy cięć trzebieżowych, ochrona *ex situ*
WIELOŚLIZOWATE	*POLEMONIACEAE*	
wielosił błękitny	*Polemonium caeruleum*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia
PIERWIOSNKOWATE	*PRIMULACEAE*	
mlecznik nadmorski	*Glaux maritima*	Utrzymanie siedlisk solniskowych przez kontynuację ekstensywnego wypasu
pełnik europejski	*Trollius europaeus*	Utrzymanie biotopu łąkowego przez kontynuację tradycyjnego koszenia, pozostawienie miejsca na rozwój ziołorośli łąkowych i okrajkowych, powstrzymanie zarastania stanowisk przez drzewa
RÓŻOWATE	*ROSACEAE*	
malina moroszka	*Rubus chamaemorus*	Zachowanie stosunków wodnych i dostępu światła
WIERZBOWATE	*SALICACEAE*	
wierzba lapońska	*Salix lapponum*	Ochrona stosunków wodnych torfowiska, zapobieżenie zarastaniu przez drzewa
wierzba borówkolistna	*Salix myrtilloides*	Ochrona stosunków wodnych torfowiska, zapobieżenie zarastaniu przez drzewa
SKALNICOWATE	*SAXIFRAGACEAE*	
skalnica torfowiskowa	*Saxifrega hirculus*	Zachowanie stosunków wodnych torfowiska, zapobieżenie zarastaniu przez drzewa
TRĘDOWNIKOWATE	*SCROPHULARIACEAE*	
lindernia mułowa	*Lindernia procumbens*	Zachowanie dynamiki poziomu wody i dynamiki efemerycznego pojawu odsłoniętych mulistych siedlisk
gnidosz królewski	*Pedicularis sceptrum-carolinum*	Zachowanie stosunków wodnych i alkalicznego charakteru siedliska, zapobieżenie zarastaniu stanowiska przez drzewa
gnidosz rozesłany	*Pedicularis sylvatica*	Zachowanie warunków wodnych, zachowanie charakteru wilgotnych wrzosowisk, obecność miejsc zaburzonych do odnawiania się (np. drogi leśne)
KOTEWKOWATE	*TRAPACEAE*	
kotewka orzech wodny	*Trapa natans*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska
ZOSTEROWATE	*ZOSTERACEAE*	
zostera morska	*Zostera marina*	Zachowanie czystości wód morskich

1	2	3
SKRZYPOWATE	*EQUISETACEAE*	
skrzyp olbrzymi	*Equisetum telmateia*	Zachowanie stosunków wodnych i dostępu światła oraz naturalnej dynamiki źródlisk
PORYBLINOWATE	*ISOETACEAE*	
poryblin kolczasty	*Isoëtes echinospora*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieganie zniszczeniu w wyniku gospodarki rybackiej (połowy sieciami wleczonymi)
poryblin jeziorny	*Isoëtes lacustris*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieganie zniszczeniu w wyniku gospodarki rybackiej (połowy sieciami wleczonymi)
WIDLAKOWATE	*LYCOPODIACEAE*	
widłaczek (widlak) torfowy	*Lycopodiella inundata*	Zachowanie stosunków wodnych. Obecność miejsc o nagiej powierzchni torfu lub wilgotnego piasku do odnawiania się
DŁUGOSZOWATE	*OSMUNDACEAE*	
długosz królewski	*Osmunda regalis*	Zachowanie stosunków wodnych i dostępu światła
SALWINIOWATE	*SALVINIACEAE*	
salwinia pływająca	*Salvinia natans*	Zachowanie trofii zbiornika, zapobieżenie przypadkowemu zniszczeniu stanowiska

Pod ochroną częściową (dopuszczalne jest pozyskiwanie ze stanu dzikiego po uzgodnieniu z wojewodą) znajdują się następujące mokradłowe gatunki roślin:

NAZWA POLSKA	NAZWA ŁACIŃSKA	WYMAGANIA SKUTECZNEJ OCHRONY
PRZEWIERTNIOWATE	*CAPRIFOLIACEAE*	
kalina koralowa	*Viburnum opulus*	Zachowanie miejsca do rozwoju zarośli cisyjkowych na skrajach lasu
WRZOSOWATE	*ERICACEAE*	
bagno zwyczajne	*Ledum palustre*	Zachowanie siedliska torfowego, zwykle lekko przesuszonego, zachowanie i ewentualne rozluźnienie drzewostanu
TRÓJLISTKOWATE	*MENYANTHACEAE*	
bobrek trójlistkowy	*Menyanthes trifoliata*	Zachowanie uwodnienia siedliska
KRUSZYNOWATE	*RHAMNACEAE*	
kruszyna pospolita	*Frangula alnus*	Zachowanie fitocenozy leśnej
ŚLĘCZNIOWATE	*SAXIFRAGACEAE*	
porzeczka czarna	*Ribes nigrum*	Zachowanie fitocenozy leśnej
MECHY	*BRYOPHYTA*	
TEPOSZCZOWATE	*AMBLYSTEGIACEAE*	
mokradłosz kończysty	*Calliergon cuspidatum*	Zachowanie warunków wodnych
sierpowiec odgięty	*Drepanocladus revolvens*	Zachowanie warunków wodnych
MOCHYNIOWATE	*AULACOMNIACEAE*	
mochyan błotny	*Aulacomnium palustre*	Zachowanie warunków wodnych
DRABIKOWATE	*CLIMACIACEAE*	
drabik drzewkowaty	*Climacium dendroides*	Zachowanie warunków wodnych
PŁONNIKOWATE	*POLYTRICHACEAE*	
płonnik pospolity	*Polytrichum commune*	Zachowanie warunków wodnych
płonnik sterki	*Polytrichum strictum*	Zachowanie warunków wodnych
TORFOWCOWATE	*SPHAGNACEAE*	
torfowiec - wszystkie gatunki	*Sphagnum spp.*	Zachowanie warunków wodnych
TUJOWCOWATE	*THUIDIACEAE*	
tujowiec delikatny	*Thuidium delicatulum*	Zachowanie warunków wodnych
tujowiec tamaryszkowaty	*Thuidium tamariscinum*	Zachowanie warunków wodnych
GRZYBY	*FUNGI*	
wszystkie gatunki wielkowocnikowe, z wyjątkiem wymienionych w zał. 1.	*Macromycetes*	Zachowanie kompleksu warunków siedliskowych

Załącznik 3. Wykaz gatunków zwierząt zasiedlających krajowe ekosystemy mokradłowe objętych ochroną gatunkową oraz podstawowe warunki ich skutecznej ochrony. W tabeli uwzględniono gatunki dla których nizinne ekosystemy mokradłowe stanowią podstawowe środowisko występowania. Pominięto typowe gatunki morskie i górskie oraz gatunki pojawiające się w kraju bardzo rzadko lub sporadycznie w okresie wędrówek.

Gatunki objęte ochroną całkowitą

NAZWA POLSKA I ŁACIŃSKA	NAJWAŻNIEJSZE WYMAGANIA SKUTECZNEJ OCHRONY
1	2
PIJAWKI *HIRUDINEA*	
Pijawka lekarska *Hirudo medicinalis*	Zachowanie czystości wód, ochrona zróżnicowania ekologicznego mokradeł
WAŻKI *ODONATA*	
Żagnica zielona *Aeschna viridis*	Ochrona drobnych zbiorników wodnych, szczególnie porośniętych przez osokę aloesowatą
Łątka turzycowa *Coenagrion ornatum*	Ochrona czystych strumieni o wolnym prądzie, z nasłonecznioną, ciepłą i dobrze natlenioną wodą
Iglica mała *Nehalennia speciosa*	Zachowanie obrzeży zbiorników na torfowiskach, szczególnie z udziałem turzycy bagiennej i nitkowatej, ochrona przed eutrofizacją
Trzepla zielona *Ophiogomphus cecilia*	Ochrona zróżnicowania ekosystemów w dolinach naturalnych, niewielkich, wolno płynących rzek
Gadziogłówka żółtonoga *Stylurus flavipes*	Ochrona zróżnicowania ekosystemów w dolinach dużych rzek
Straszka północna *Sympecma braueri*	Zachowanie wód stojących o bogatym, zróżnicowanym litoralu, ochrona przed zanieczyszczeniem i nadmierną eutrofizacją
Zalotka białoczelna *Leucorrhinia albifrons*	Ochrona przed eutrofizacją i degradacją mezotroficznych i słabo eutroficznych zbiorników z obfitą roślinnością, szczególnie z płem turzycowym
Zalotka spłaszczona *Leucorrhinia caudalis*	Ochrona mezotroficznych, słabo eutroficznych i dystroficznych zbiorników wodnych o znacznej przezroczystości wody i obfitej roślinności zanurzonej i pływającej
Zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis*	Zachowanie zróżnicowania mezotroficznych, słabo eutroficznych i dystroficznych zbiorników wodnych z bogatą roślinnością
CHRZĄSZCZE *COLEOPTERA*	
Pływak szerokobrzegi *Dytiscus latissimus* Pływak *Graphoderus bilineatus*	Zachowanie zróżnicowanych, bogatych w mikrosiedliska ekosystemów wodnych, ochrona przed zanieczyszczeniem i nadmierną eutrofizacją
MOTYLE *LEPIDOPTERA*	
Czerwończyk nieparek *Lycaena dispar*	Ochrona łąk i torfowisk z udziałem różnych gatunków szczawi
Czerwończyk fioletek *Lycaena helle*	Ochrona torfowisk niskich i łąk z rdestem wężownikiem
Modraszek alkon *Maculinea alcon*	Ochrona terenów podmokłych z udziałem goryczek oraz mrowisk w sąsiedztwie, w których żyją starsze stadia rozwojowe gąsienic
Modraszek nausitos *Maculinea nausithous*	Ochrona terenów podmokłych z udziałem krwiściąga lekarskiego oraz mrowisk w sąsiedztwie, w których żyją starsze stadia rozwojowe gąsienic
Modraszek telejus *Maculinea teleius*	Ochrona terenów podmokłych z udziałem krwiściąga lekarskiego oraz mrowisk w sąsiedztwie, w których żyją starsze stadia rozwojowe gąsienic
Wstęgówka bagienka *Catocala nacta*	Ochrona rozległych kompleksów torfowisk
Dostojka akwilonaris *Boloria aquilonaris*	Ochrona torfowisk i borów bagiennych
Dostojka euromia *Boloria eunomia*	Ochrona torfowisk i borów bagiennych
Przeplatka aurinia *Euphydryas aurinia*	Ochrona terenów podmokłych
Przeplatka maturna *Euphydryas maturna*	Ochrona terenów podmokłych i polan w lasach łęgowych

1	2
Szlaczkoń torfowiec *Colias palaeno*	Ochrona torfowisk wysokich i borów bagiennych z udziałem borówki bagiennej
Strzępotek hero *Coenonympha hero*	Ochrona terenów podmokłych, zachowanie zróżnicowania roślinności
Strzępotek edypus *Coenonympha oedippus*	Ochrona terenów podmokłych, zachowanie zróżnicowania roślinności
Skalnik driada *Minois dryas*	Ochrona terenów podmokłych, zachowanie zróżnicowania roślinności
Mszarnik jutta *Oenis jutta*	Ochrona terenów podmokłych, zachowanie zróżnicowania roślinności
ŚLIMAKI *GASTROPODA*	
Zawójka rzeczna *Valvata naticina*	Ochrona czystości wód, zachowanie strefowego zróżnicowania ekosystemów dużych rzek i jezior
Błotniarka otulka *Lymnaea glutinosa*	Ochrona warunków wodnych, zachowanie zróżnicowania strefowego zbiorników wodnych, szczególnie roślinności podwodnej
Zatoczek gładki *Gyraulus laevis*	Zachowanie czystości i zróżnicowania ekologicznego zbiorników wodnych
Poczwarówka zwężona *Vertigo angustior*	Zachowanie wilgotnych łąk i zarośli
Poczwarówka jajowata *Vertigo moulinsiana*	Zachowanie wilgotnych łąk
MAŁŻE *BIVALVIA*	
Perłorodka rzeczna *Margaritifera margaritifera*	Wymaga reintrodukcji. Zachowanie naturalnego charakteru strumieni o wartkim prądzie i czystej wodzie
Szczeżuja spłaszczona *Anodonta complanata*	Zachowanie czystości wód, szczególnie rzek o piaszczystym i żwirowym dnie, ochrona przed eutrofizacją
Szczeżuja wielka *Anodonta cygnea*	Zachowanie czystości wód, szczególnie w stawach i wodach stojących o mulistym dnie, ochrona przed nadmierną eutrofizacją
Skójka gruboskorupowa *Unio crassus*	Zachowanie czystości wód, szczególnie rzek o piaszczystym lub żwirowatym dnie, ochrona przed eutrofizacją
Skójka malarska *Unio pictorum*	Zachowanie czystości wód w rzekach i jeziorach, ochrona przed nadmierną eutrofizacją
Skójka zaostrzona *Unio tumidus*	Zachowanie czystości wód stojących i płynących , ograniczenie eutrofizacji
Groszkówkowate *Sphaeriae* (łącznie 20 gatunków z trzech rodzajów; *Pisidium* (16), *Sphaerium* (3) i *Musculium* (1)	Zachowanie zróżnicowania ekologicznego i czystości wód, ochrona przed nadmierną eutrofizacją. Określenie warunków skutecznej ochrony poszczególnych gatunków wymaga opracowania
KRĄGŁOUSTE *CYCLOSTOMATA*	
Minóg morski *Petromyzon marinus*	Likwidacja barier na szlakach wędrówek, ochrona czystości wód
Minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* – postaci młodociane	Zachowanie czystości i naturalnego charakteru niewielkich rzek, ochrona przed nadmierną eutrofizacją
Minóg strumieniowy *Lampetra planeri*	Zachowanie czystości i naturalnego charakteru rzek i strumieni o wartkim prądzie
Minóg ukraiński *Eudontomyzon mariae*	Ochrona stanowisk na krańcach zasięgu
RYBY *PISCES*	
Jesiotr zachodni *Acipenser sturio*	Wymaga reintrodukcji, poprawy czystości wód i likwidacji barier na największych rzekach
Piekielnica *Alburnoides bipunctatus*	Zachowanie czystości wód i zróżnicowania środowisk wód płynących
Strzebla błotna *Eupallasella percnurus*	Ochrona niewielkich zbiorników wodnych, czynna ochrona stanowisk
Kiełb białopłetwy *Gobio albipinnatus*	Ochrona wód przed zanieczyszczeniem i drastycznym przekształceniem

1	2
Kiełb Kesslera *Gobio kessleri*	Ochrona wód przed zanieczyszczeniem i przekształcaniem naturalnego charakteru cieków
Ciosa *Pelecus cultratus*	Ochrona rzek przed zanieczyszczeniem, likwidacja barier na szlakach wędrówek
Strzebla potokowa *Phoxinus phoxinus*	Zachowanie naturalnego charakteru czystych potoków i rzek o wartkim prądzie
Różanka *Rhodeus sericeus*	Zachowanie zróżnicowania zbiorników wodnych. Zaprzestanie aktywnego zwalczania na stawach rybnych
Koza *Cobitis taenia*	Zachowanie zróżnicowania i naturalnego charakteru zbiorników wodnych, ochrona przed zanieczyszczeniami i nadmierną eutrofizacją
Piskorz *Misgurnus fossilis*	Zachowanie zróżnicowania i naturalnego charakteru zbiorników wodnych, ochrona przed zanieczyszczeniami i nadmierną eutrofizacją
Koza złotawa *Sabanejewia aurata*	Zabezpieczenie naturalnego charakteru wolno płynących odcinków czystych, nagrzanych rzek podgórskich
Głowacz białopłetwy *Cottus gobio*	Zachowanie czystości i naturalnego charakteru wartko płynących odcinków niewielkich rzek i potoków
Głowacz pręgopłetwy *Cottus poecilopus*	Zachowanie źródliskowych i przyźródliskowych odcinków rzek i strumieni o znacznym spadku
PŁAZY *AMPHIBIA*	
Salamandra plamista *Salamandra salamandra*	Ochrona miejsc rozrodu i szlaków migracji
Traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*	Zachowanie niewielkich, płytkich, pozbawionych ryb zbiorników wodnych, oczek i rozlewisk, stabilizacja poziomu wody w okresie rozrodu
Traszka zwyczajna *Triturus vulgaris*	Zachowanie niewielkich, płytkich, pozbawionych ryb zbiorników wodnych, oczek i rozlewisk, stabilizacja poziomu wody w okresie rozrodu
Kumak nizinny *Bombina bombina*	Zachowanie niewielkich, płytkich zbiorników wodnych, oczek i rozlewisk o stabilnym poziomie wody w okresie rozrodu
Grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus*	Zachowanie niewielkich zbiorników wodnych i obszarów podmokłych
Ropucha szara *Bufo bufo*	Likwidacja barier i aktywna ochrona na szlakach wędrówek do miejsc rozrodu
Ropucha zielona *Bufo viridis*	Likwidacja barier i aktywna ochrona na szlakach wędrówek do miejsc rozrodu. Ochrona zbiorników wodnych stanowiących miejsca godów
Ropucha paskówka *Bufo calamita*	Zachowanie niewielkich zbiorników wodnych, szczególnie w sąsiedztwie terenów płaszczyznowych, ochrona stanowisk
Rzekotka drzewna *Hyla arborea*	Zachowanie niewielkich zbiorników wodnych i oczek z udziałem krzewów na obrzeżach
Żaba trawna *Rana arvalis*	Likwidacja barier i aktywna ochrona na szlakach wędrówek do miejsc rozrodu
Żaba moczarowa *Rana temporaria*	Zachowanie zróżnicowania zbiorników wodnych i terenów podmokłych
Żaba dalmatyńska *Rana dalmatina*	Gatunek spotykany sporadycznie, zachowanie warunków wodnych
Żaba jeziorkowa *Rana lessonae*	Zachowanie zróżnicowania warunków wodnych, ochrona miejsc rozrodu
Żaba wodna *Rana esculenta*	Zachowanie zróżnicowania warunków wodnych, ochrona miejsc rozrodu
Żaba śmieszka *Rana ridibunda*	Zachowanie zróżnicowania warunków wodnych, ochrona miejsc rozrodu

1	2
GADY *REPTILIA*	
Żółw błotny *Emys orbicularis*	Ochrona i odtwarzanie terenów podmokłych, zapewnienie odpowiednich miejsc dla składania i inkubacji jaj, czynne zabezpieczenie gniazd przed drapieżnikami, reintrodukcje, zasilanie wybranych populacji osobnikami z hodowli
Zaskroniec zwyczajny *Natrix natrix*	Zabezpieczenie miejsc stałego i licznego występowania przed penetracją ludzką
Żmija zygzakowata *Vipera berus*	Zabezpieczenie miejsc stałego występowania przed penetracją ludzką, ochrona stanowisk, edukacja społeczeństwa
PTAKI *AVES*	
Nur rdzawoszyi *Gavia stellata* Nur czarnoszyi *Gavia arctica* Lodowiec *Gavia immer* Nur białodzioby *Gavia adamsii*	Gatunki rzadko lub sporadycznie notowane w okresie wędrówek. Wymagają zachowania rozległych, zróżnicowanych strukturalnie zbiorników wodnych
Perkozek *Tachybaptus ruficollis*	Ochrona i odtwarzanie niewielkich zbiorników i oczek wodnych
Perkoz dwuczuby *Podiceps cristatus*	Ochrona pasa oczeretów przed nadmierną penetracją, szczególnie przez wędkarzy
Perkoz rdzawoszyi *Podiceps grisegena*	Ochrona i odtwarzanie rozległych płytkich zbiorników eutroficznych, koszenie pasa oczeretów na stawach rybnych poza sezonem lęgowym
Perkoz rogaty *Podiceps auritus*	Gatunek sporadycznie notowany w okresie wędrówek
Zausznik *Podiceps nigricollis*	Ochrona i odtwarzanie silnie zeutrofizowanych, płytkich zbiorników wodnych, budowa wysp na stawach i zbiornikach zaporowych
Pelikan różowy *Pelecanus onocrotalus* Pelikan kudzierzawy *Pelecanus crispus* Pelikan mały *Pelecanus rufescens*	Gatunki sporadycznie notowane w okresie wędrówek. Zachowanie dużych kompleksów środowisk wodnych i terenów podmokłych
Bąk *Botaurus stellaris*	Zachowanie rozległych, zwartych trzcinowisk w dolinach rzek i na obrzeżach jezior i stawów, ochrona przed penetracją ludzką
Bączek *Ixobrychus minutus*	Zachowanie podmokłych zarośli i wiklin nadrzecznych
Ślepowron *Nycticorax nycticorax*	Ochrona stanowisk, zachowanie rozległych bezpiecznych i zasobnych pokarmowo kompleksów płytkich ektroficznych zbiorników
Czapla modronosa *Ardeola ralloides* Czapla nadobna *Egretta garzetta* Czapla purpurowa *Ardea purpurea*	Gatunki sporadycznie notowane w okresie wędrówek zachowanie rozległych kompleksów płytkich eutroficznych zbiorników
Czapla biała *Egretta alba*	Ochrona stanowisk, zachowanie rozległych bezpiecznych i zasobnych pokarmowo kompleksów płytkich ektroficznych zbiorników.
Bocian czarny *Ciconia nigra*	Ochrona krajobrazu obfitującego w ekosystemy mokradłowe oraz miejsc gniazdowania
Bocian biały *Ciconia ciconia*	Ochrona gniazd, zabezpieczenie żerowisk, rozległych obszarów terenów podmokłych
Ibis kasztanowaty *Plegadis falcinellus* Warzęcha *Platalea leucorodia* Czerwonak *Phoenicopterus ruber*	Gatunki sporadycznie notowane podczas wędrówek, wymagają zachowania rozległych obszarów podmokłych
Łabędź niemy *Cygnus olor*	Ochrona środowisk wodnych i bagiennych, przeciwdziałanie postępującej synantropizacji gatunku
Łabędź czarnodzioby *Cygnus columbianus*	Gatunek nielicznie przelotny, wymaga zachowania dużych obszarów płytkich, żyznych wód

1	2
Łabędź krzykliwy *Cygnus cygnus*	Zapewnienie bezpiecznych, obfitujących w pokarm miejsc koncentracji w okresie wędrówek i zimowania. Ochrona środowisk wodnych i bagiennych. Ochrona stanowisk lęgowych
Gęgawa *Anser anser*	Ochrona większych, niedostępnych zbiorników wodnych z szerokim pasem oczeretów, zabezpiecznie spokoju i bezpieczeństwa w okresie lęgów i wodzenia młodych
Gęś krótkodzioba *Anser brachyrhynchus* Gęś mała *Anser erythropus* Śnieżyca *Anser caerulescens* Bernikla kanadyjska *Branta canadensis* Bernikla białolica *Branta leucopsis* Bernikla obrożna *Branta bernicla* Bernikla rdzwoszyja *Branta ruficollis* Kazarka *Tadorna ferruginea*	Gatunki rzadko spotykane podczas wędrówek, wymagają rozległych, ofitujących w pokarm obszarów podmokłych
Ohar *Tadorna tadorna*	Czynna ochrona stanowisk, zabezpieczanie miejsc lęgów i stabilnego poziomu wody, możliwa ochrona poprzez instalację sztucznych miejsc lęgów
Świstun *Anas penelope*	Ochrona dużych, zróżnicowanych kompleksów terenów podmokłych
Krakwa *Anas strepera*	Zachowanie rozległych, płytkich kompleksów żyznych wód z szerokim pasem szuwarów i oczeretów
Rożeniec *Anas acuta*	Zachowanie rozległych, otwartych terenów zalewowych w dolinach dużych rzek
Cyranka *Anas querquedula*	Zachowanie rozległych, otwartych terenów zalewowych i podmokłych łąk w dolinach dużych rzek
Płaskonos *Anas clypeata*	Zachowanie rozległych terenów zalewowych w dolinach dużych rzek
Hełmiatka *Netta rufina*	Ochrona dużych kompleksów ekstensywnie użytkowanych eutroficznych zbiorników wodnych
Podgorzałka *Aythya nyroca*	Ochrona dużych kompleksów ekstensywnie użytkowanych eutroficznych zbiorników wodnych
Ogorzałka *Aythya marila* Edredon *Somateria mollissima* Lodówka *Clangula hyemalis* Markaczka *Melanitta nigra* Uhla *Melanitta fusca*	Gatunki w głębi lądu rzadko notowane w okresie wędrówek, zachowanie dużych, głębokich zbiorników z rozległym lustrem otwartej wody
Gągoł *Bucephala clangula*	Zapewnienie dostępności dziupli w sąsiedztwie zapewniających spokój zbiorników wodnych, ochrona zadrzewionych wysp na jeziorach, rozwieszanie skrzynek lęgowych
Bielaczek *Mergus albellus*	Gatunek notowany tylko w okresie wędrówek. Ochrona dużych rzek i większych zbiorników wodnych
Szlachar *Mergus serrator*	Ochrona stanowisk lęgowych, zabezpieczenie przed penetracją w okresie lęgowym wysp dużych jezior
Nurogęś *Mergus merganser*	Zapewnienie dostępności dziupli w sąsiedztwie spokojnych zbiorników wodnych, ochrona zadrzewionych wysp na jeziorach, rozwieszanie skrzynek lęgowych
Kania czarna *Milvus migrans*	Zachowanie rozległych, zróżnicowanych, ekstensywie użytkowanych kompleksów zbiorników wodnych i obszarów podmokłych, ochrona miejsc gniazdowania, sztuczne gniazda
Kania ruda *Milvus milvus*	Zachowanie rozległych, zróżnicowanych, ekstensywie użytkowanych kompleksów zbiorników wodnych i obszarów podmokłych, ochrona miejsc gniazdowania, sztuczne gniazda

1	2
Bielik *Haliaeetus albicilla*	Zachowanie rozległych, zróżnicowanych, ekstensywie użytkowanych kompleksów zbiorników wodnych i obszarów podmokłych, ochrona miejsc gniazdowania, sztuczne gniazda
Błotniak stawowy *Circus aeruginosus*	Zachowanie rozległych, niedostępnych dla człowieka pasów trzcinowisk, utrzymanie drobnych oczek śródpolnych i trzcinowisk
Błotniak zbożowy *Circus cyaneus*	Ochrona rozległych, strukturalnie zróżnicowanych kompleksów torfowisk niskich z udziałem wysokich szuwarów
Błotniak łąkowy *Circus pygargus*	Ochrona rozległych, strukturalnie zróżnicowanych kompleksów torfowisk niskich z przewagą szuwarów turzycowych i podmokłych łąk
Orlik krzykliwy *Aquila pomarina*	Zachowanie zróżnicowanego krajobrazu obfitującego w tereny wilgotne, łąki i pastwiska oraz kompleksy starodrzewi liściastych. Ochrona miejsc gniazdowania
Orlik grubodzioby *Aquila clanga*	Ochrona rozległych, strukturalnie zróżnicowanych i niedostępnych kompleksów terenów podmokłych. Ścisła ochrona gniazdowania
Rybołów *Pandion haliaeetus*	Zachowanie rozległych, zróżnicowanych, ekstensywie użytkowanych przez człowieka kompleksów zbiorników wodnych i obszarów podmokłych, ochrona miejsc gniazdowania. Sztuczne gniazda
Cietrzew *Tetrao tetrix*	Zachowanie rozległych kompleksów odkrytych mszarów i wrzosowisk w krajobrazie borów bagiennych. Ograniczenie penetracji ludzkiej w okresie toków i lęgów. Zachowanie równowagi ekologicznej w siedliskach
Głuszec *Tetrao urogallus*	Zachowanie rozległych kompleksów borów bagiennych i wilgotnych. Ograniczenie penetracji ludzkiej w okresie toków i lęgów. Zachowanie równowagi ekologicznej w siedliskach
Wodnik *Rallus aquaticus*	Ochrona większych kompleksów oczeretów w dolinach rzek i na obrzeżach zbiorników wodnych. Ograniczenie przestrzenne i czasowe koszenia trzcinowisk na stawach rybnych
Kropiatka *Porzana porzana*	Zachowanie rozległych kompleksów umiarkowanie podtopionych turzycowisk o stabilnym poziomie wody
Zielonka *Porzana parva*	Ochrona dużych kompleksów terenów podmokłych
Derkacz *Crex crex*	Zachowanie dużych kompleksów podmokłych, ekstensywnie użytkowanych, jednak regularnie koszonych łąk, stosowanie sposobów koszenia umożliwiających ptakom ucieczkę
Kokoszka *Gallinula chloropus*	Ochrona niewielkich zbiorników wodnych i oczek
Żuraw *Grus grus*	Kompleksowa ochrona torfowisk i terenów podmokłych, ograniczenie penetracji ludzkiej w okresie lęgów
Ostrygojad *Haematopus ostralegus*	Ochrona krajobrazu zalewowych łąk i ekstensywnie użytkowanych pastwisk, ochrona wysp na dużych rzekach
Szczudlak *Himantopus himantopus*	Zachowanie rozległych kompleksów rozlewisk w dolinach dużych rzek
Szablodziób *Recurvirostra avosetta*	Gatunek sporadycznie zalatujący. Zachowanie terenów podmokłych
Kulon *Burhinus oedicnemus*	Zachowanie płaszczyznych łach i wysp w naturalnych dolinach dużych rzek
Sieweczka rzeczna *Charadrius dubius*	Zachowanie płaszczyznych łach w dolinach dużych rzek lub środowisk zastępczych – odkrytych dróg i grobli wśród rozlewisk, dna spuszczonych stawów itp.
Sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula*	Zachowanie płaszczyznych łach w dolinach dużych rzek lub środowisk zastępczych – odkrytych dróg i grobli wśród rozlewisk, dna spuszczonych stawów itp.
Mornel *Charadrius morinellus*	Gatunek sporadycznie zalatujący. Zachowanie środowisk podmokłych

1	2
Siewka złota *Pluvialis apricaria* Siewnica *Pluvialis squatorola*	Gatunki przelotne. Zachowanie zróżnicowanych środowisk podmokłych, szczególnie w dolinach dużych rzek
Czajka *Vanellus vanellus*	Zachowanie kompleksów obszarów podmokłych z niską roślinnością lub odkrytą glebą.
Biegus rdzawy *Calidris canutus* Piaskowiec *Calidris alba* Biegus malutki *Calidris minuta* Biegus mały *Calidris temminckii* Biegus krzywodzioby *Calidris ferruginea* Biegus morski *Calidris maritima* Biegus płaskodzioby *Limicola falcinellus* Biegus płowy *Tryngites subruficollis*	Gatunki przelotne, pojawiające się nielicznie w głębi lądu, wymagają zachowania piaszczystych bądź mulistych łach w strefie zalewu morza, na obrzeżach rzek lub jezior, na dnie spuszczonych stawów itp.
Biegus zmienny *Calidris alpina*	Czynna ochrona stanowisk poprzez utrzymanie otwartego charakteru nadmorskich łąk solniskowych
Batalion *Philomachus pugnax*	Zachowanie rozległych kompleksów odkrytych terenów zalewowych, aktywna ochrona najważniejszych stanowisk
Bekasik *Lymnocryptes minumus*	Gatunek sporadycznie lęgowy, przelotny i zimujący. Zachowanie zróżnicowanych strukturalnie, niekoszonych, fragmentów podmokłych turzycowisk
Kszyk *Gallinago gallinago*	Zachowanie odkrytych, silnie podtopionych turzycowisk
Dubelt *Gallinago media*	Zachowanie rozległych kompleksów odkrytych, silnie podtopionych turzycowisk z mechowiskami
Rycyk *Limosa limosa*	Zachowanie rozległych, ekstensywnie wypasanych lub koszonych kompleksów odkrytych terenów zalewowych
Szlamik *Limosa lapponica* Kulik mniejszy *Numenius phaeopus* Kulik cienkodzioby *Numenius tenuirostris*	Gatunki zalatujące. Zachowanie naturalnych, zróżnicowanych środowisk wybrzeża, koryt i dolin dużych rzek oraz rozległych terenów podmokłych
Kulik wielki *Numenius arquata*	Zachowanie rozległych kompleksów odkrytych łąk i pastwisk o niskiej roślinności
Krwawodziób *Tringa totanus*	Zachowanie rozległych kompleksów odkrytych terenów zalewowych, podtopionych łąk i pastwisk
Samotnik *Tringa ochropus*	Zachowanie kompleksów niewielkich, otoczonych lasami zbiorników i bagien
Brodziec śniady *Tringa erythropus* Brodziec plawny *Tringa stagnatilis* Kwokacz *Tringa nebularia* Brodziec piegowaty *Tringa melanoleuca* Brodziec żółtonogi *Tringa flavipes* Łęczak *Tringa glareola* Terekia *Xenus cinereus* Brodziec piskliwy *Actitis hypoleucos* Kamusznik *Arenaria interpres* Płatkonóg szydłodzioby *Phalaropus lobatus*	Gatunki przelotne lub zalatujące, niektóre wyjątkowo lęgowe, wymagają zachowania sieci terenów podmokłych o zróżnicowanych warunkach troficznych i siedliskowych

1	2
Mewa czarnogłowa *Larus melanocephalus*	Zachowanie zróżnicowanych środowisk podmokłych, szczególnie wysp w dolinach dużych rzek
Mewa mała *Larus minutus*	Ochrona rozległych kompleksów terenów podmokłych o otwartym charakterze
Śmieszka *Larus ridibundus*	Zachowanie większych kompleksów eutroficznych, sąsiadujących z terenami otwartymi, zbiorników wodnych i terenów zalewowych, obfitujących w pokarm i bezpieczne miejsca legów. Budowa sztucznych wysp na stawach
Mewa pospolita *Larus canus*	Zachowanie naturalnych, zróżnicowanych elementów struktury koryta dużych rzek – wysp i łach, sterczących z wody pni, wyniesień w zalewowych dolinach
Ortica *Larus ichthyaetus* Mewa obrożna *Larus sabini* Mewa żółtonoga *Larus fuscus* Mewa polarna *Larus glaucoides* Mewa blada *Larus hyperboreus* Mewa siodłata *Larus marinus* Mewa różowa *Rhodostethia rosea* Mewa trójpalczasta *Rissa tridactyla* Mewa modrodzioba *Pagophila eburnea* Rybitwa krótkodzioba *Gelochelidon nilotica* Rybitwa wielkodzioba *Sterna caspia* Rybitwa czubata *Sterna sandvicensis* Rybitwa różowa *Sterna dougallii* Rybitwa popielata *Sterna paradisaea*	Gatunki przelotne lub zalatujące, niektóre wyjątkowo sporadycznie lęgowe, wymagają zachowania sieci terenów podmokłych o zróżnicowanych warunkach troficznych i siedliskowych
Rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*	Zachowanie naturalnych procesów zachodzących w dolinach dużych rzek i elementów struktury koryta – piaszczystych wysp i łach, ochrona stanowisk w środowiskach zastępczych, na drogach, grobłach i piaszczystych wyniesieniach wśród rozlewisk. Budowa sztucznych wysp na zbiornikach wodnych
Rybitwa białoczelna *Sterna albifrons*	Zachowanie naturalnych procesów zachodzących w dolinach dużych rzek i elementów struktury koryta – piaszczystych wysp i łach, ochrona stanowisk w środowiskach zastępczych, na drogach, grobłach i piaszczystych wyniesieniach wśród rozlewisk
Rybitwa białowąsa *Chlidonias hybridus*	Zachowanie rozległych terenów podmokłych o stabilnych stosunkach wodnych, z niską, silnie podtopioną warstwą roślinności zielnej
Rybitwa czarna *Chlidonias niger*	Zachowanie rozległych, obfitujących w pokarm, otwartych terenów podmokłych – rozlewisk, ekstensywnie użytkowanych stawów, z płatami oczeretów i pływającymi na powierzchni wody, niedostępnymi "wysepkami" roślinności
Rybitwa białoskrzydła *Chlidonias leucopterus*	Zachowanie rozległych terenów podmokłych o stabilnych stosunkach wodnych, z niską, silnie podtopioną warstwą roślinności zielnej
Sowa błotna *Asio flammeus*	Ochrona rozległych obszarów nie uczęszczanych przez człowieka, zróżnicowanych strukturalnie i obfitujących w gryzonie terenów podmokłych
Zimorodek *Alcedo atthis*	Utrzymanie naturalnego charakteru niewielkich cieków, ochrona naturalnych procesów dynamiki koryta rzecznego – podmywania brzegów i tworzenia osuwisk
Dudek *Upupa epops*	Zachowanie zróżnicowanej mozaiki krajobrazu z udziałem starych zadrzewień i dominacją ekstensywnie użytkowanych, obfitujących w owady łąk i pastwisk

1	2
Dzięcioł zielonosiwy *Picus canus*	Ochrona lasów łęgowych ze znacznym udziałem drzew o miękkim drewnie i drzew martwych
Dzięcioł zielony *Picus viridis*	Ochrona lasów łęgowych ze znacznym udziałem drzew o miękkim drewnie i drzew martwych
Dzięcioł średni *Dendrocopos medius*	Ochrona rozległych kompleksów lasów łęgowych z dominacją dębu w starszych klasach wieku
Brzegówka *Riparia riparia*	Przywrócenie procesów erozji brzegów w dolinach dużych rzek Czynna ochrona kolonii w obrębie piaskowni i żwirowni
Świergotek łąkowy *Anthus pratensis*	Utrzymanie koszenia na średniowilgotnych i wilgotnych łąkach
Pluszcz *Cinclus cinclus*	Utrzymanie naturalnego charakteru i czystości wody wartko płynących, płytkich rzek i strumieni
Podróżniczek *Luscinia svecica*	Zachowanie zróżnicowanego charakteru ekosystemów podmokłych w dolinach dużych rzek
Pokląskwa *Saxicola rubetra*	Ochrona kompleksów średniowilgotnych, ekstensywnie użytkowanych łąk z kępami wyższej roślinności zielnej
Świerszczak *Locustella naevia*	Ochrona umiarkowanie zakrzewionych, wilgotnych i umiarkowanie wilgotnych łąk
Strumieniówka *Locustella fluviatilis*	Ochrona wiklin i zarośli nadrzecznych w różnych stadiach sukcesji
Brzęczka *Locustella fluviatilis*	Zachowanie rozległych płatów trzcinowisk i oczeretów
Wodniczka *Acrocephalus paludicola*	Zachowanie otwartych, monotonnych, umiarkowanie podtopionych turzycowisk ze stabilnym poziomem wody pozbawionych drzew i zakrzewień
Rokitniczka *Acrocephalus schoenobaenus*	Zachowanie umiarkowanie zakrzewionych i strukturalnie zróżnicowanych, większych kompleksów turzycowisk
Łozówka *Acrocephalus palustris*	Zachowanie szuwarów i oczeretów na skraju zbiorników wodnych
Trzcinniczek *Acrocephalus scirpaceus*	Ochrona pasów oczeretów nad zbiornikami wodnymi
Trzcinlak *Acrocephalus arundinaceus*	Ochrona zwartych pasów oczeretów nad zbiornikami wodnymi
Wąsatka *Panurus biarmicus*	Zachowanie rozległych, niewykaszanych i niewypalanych połaci silnie podtopionych trzcinowisk
Remiz *Remiz pendulinus*	Ochrona lasów i zarośli łęgowych z udziałem drzewiastych wierzb na obrzeżach zbiorników wodnych
Dziwonia *Carpodacus erythrinus*	Zachowanie zróżnicowanych stadiów sukcesji zarośli wierzbowych szczególnie w dolinach dużych rzek
Potrzos *Emberiza schoeniclus*	Ochrona pasa oczeretów nad zbiornikami wodnymi
SSAKI *MAMMALIA*	
Rzęsorek mniejszy *Neomys anomalus*	Zachowanie zróżnicowania terenów podmokłych, szczególnie w dolinach niewielkich rzek
Rzęsorek rzeczek *Neomys fodiens*	Zachowanie zróżnicowania terenów podmokłych, szczególnie w dolinach niewielkich rzek
Wydra *Lutra lutra* – ściśle chroniona wszędzie z wyjątkiem stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane	Zachowanie rozległych, zróżnicowanych, ekstensywie użytkowanych przez człowieka kompleksów zbiorników wodnych i obszarów podmokłych, zapewnienie bezpiecznych przejść pod szlakami komunikacyjnymi. Zabezpieczenie przed jej dostępem intensywnie użytkowanych stawów rybnych
Norka europejska *Mustela lutreola*	Gatunek w Polsce wymarły, wymaga reintrodukcji

Gatunki chronione częściowo

NAZWA POLSKA I ŁACIŃSKA	NAJWAŻNIEJSZE WYMAGANIA SKUTECZNEJ OCHRONY
Minóg rzeczny *Lampetra fluviatilis* – postacie dorosłe	Zachowanie czystości i ochrona przed nadmierną eutrofizacją wód, likwidacja barier
Słonecznica *Leucaspius delineatus*	Zachowanie czystości i zróżnicowania wód, ochrona przed nadmierną eutrofizacją
Śliz *Barbatula barbatula*	Zachowanie czystości i zróżnicowania wód, ochrona przed nadmierną eutrofizacją
Mewa srebrzysta *Larus argentatus* Mewa białogłowa *Larus cachinans*	Zabezpieczenie miejsc lęgów, ochrona zróżnicowania środowisk wodnych
Kormoran *Phalacrocorax carbo* – ochronie podlega wszędzie z wyjątkiem stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane	Zachowanie rozległych, zróżnicowanych, ekstensywnie użytkowanych przez człowieka kompleksów zbiorników wodnych i obszarów podmokłych, zabezpieczenie intensywnie użytkowanych stawów rybnych
Bóbr europejski *Castor fiber*	Zachowanie rozległych, zróżnicowanych, ekstensywne użytkowanych przez człowieka kompleksów cieków, zbiorników wodnych i obszarów podmokłych. Tolerancja dla zmian wprowadzanych przez bobry w środowisku
Wydra *Lutra lutra* - na obszarze stawów rybnych uznanych za obręby hodowlane na podstawie przepisów o rybactwie śródlądowym	Zabezpieczenie przed jej dostępem intensywnie użytkowanych stawów, zimochowów i stawów pstrągowych

INDEKS

A
Abramis alburnus (p. ukleja) 15
Abramis bjoerkna (p. krąp) 15
Abramis brama (p. leszcz) 15
abrazja 221
Achillea ptarmica 240
acidotroficzne jezioro 13
Acipenser sturio 257
Aconitum variegatum 240
Acoretum calami 34
Acrocephalus arundinaceus 264
Acrocephalus paludicola 264
Acrocephalus palustris 264
Acrocephalus schoenobaenus 264
Acrocephalus scirpaceus 264
Actea spicata 240
Actitis hypoleucos 262
acydyfikacja 89, 95, 114
Aegopodio-Petasitetum hybridi 45
Aeschna viridis 256
Agrostis canina (p. mietlica psia) 40
agroturystyka 164, 165
akrotelm 61, 94, 221
aktywna ochrona 104, 185, 186, 195, 211, 215, 216, 217, 221
Alburnoides bipunctatus (p. piekielnica) 20, 257
Alcedo atthis 263
Aldrovanda vesiculosa (p. aldrowanda) 29, 240, 253
aldrowanda pęcherzykowata 29, 240, 253
Alisma lanceolatum 241
alkaliczne torfowisko 153, 240
alkalitroficzne jezioro 13
alkalizacja 89, 114
Allium angulosum 241
Allium ursinum 241
Alnetea glutinosae 154, 240
Alnetum incanae 154
Alopecurus pratensis 43, 53
Amazońska Puszcza 161
amur biały 89, 138
anadromiczne ryby 146, 221
Anas acuta 260
Anas clypeata 260
Anas penelope 260
Anas querquedula 260
Anas strepera 260
Andromeda polifolia (p. modrzewnica) 38, 241
Angelica archangelica 253
Angelica archangelica ssp. litoralis (p. arcydzięgiel) 45, 241
Angelico-Cirsietum oleracei 42
Anguilla anguilla (p. węgorz) 15
Anodonta complanata 257
Anodonta cygnea 257
Anser anser 260
Anser brachyrhynchus 260
Anser caerulescens 260
Anser erythropus 260
Anthus pratensis 264
Anthyllidi-Trifolietum montani 240
antropopresja 7, 13, 64, 82, 87, 88, 89, 174, 221, 223, 226
Apium repens 241, 253
Aquila clanga 261
Aquila pomarina 261
arcydzięgiel litwor 253
arcydzięgiel nadbrzeżny 45, 241
Ardea purpurea 259
Ardeola ralloides 259
Arenaria interpres 262
argilotroficzne jezioro 13
Arrhenatheretum medioeuropaeum 240
Asarum europeum 241
Asio flammeus 263
Aspius aspius (p. boleń) 20
astatyczny zbiornik 34, 37, 221
aster solny 241
Aster tripolium 241
Astrantio-Fraxinetum 154
Atriplex calotheca 241
Atriplex litoralis 241
Aulacomnium palustre 255
Aythya marila 260
Aythya nyroca 260
azot 61, 62, 88, 89, 100, 142, 143, 191, 205, 207, 221

B
babka 44
babka nadmorska 249
babka pierzasta 249
Baeothryon alpinum 241
Baeothryon caespitosum 241
bagna 8, 21, 59, 60, 61, 68, 156, 157, 162, 169, 213, 214, 221
Bagna Przemkowsko-Przecławskie 217
bagnica torfowa 78, 173, 250
Bagno Chłopiny II, rez. 191, 192
Bagno Chłopiny, rez. 190, 191
bagno zwyczajne 38, 46, 54, 78, 172, 173, 246, 255
bałtyckie torfowisko 8, 23, 54
Bałtyk 10, 27
Barbatula barbatula 265
Barbus barbus (p. brzana) 20
Barbus meridionalis petenyi (p. brzanka) 20
bariery biogeochemiczne 103, 221
Barycz 217
batalion 203, 216
batalion 261
Batrachium aquatile (p. jaskier wodny) 32
Batrachium baudotii 241
Batrachium circinatum (p. włosieniczniK krążkolistny) 32
Batrachium fluitans (p. włosieniczniK rzeczny) 32
Batrachium penicillatum 241
bażyna czarna 244
bączek 259
bąk 208, 259
bebrek błotny 37
Beka, rez. 216
bekasik 261
bentos 67
Berlin 72
bernikla białolica 260
bernikla kanadyjska 260
bernikla obrożna 260
bernikla rdzawoszyja 260
Berula erecta (p. potocznik wąskolistny) 33
Beskid Sądecki 145
Betula humilis (p. brzoza karłowata) 49, 241, 253
Betula nana 241, 253
Betuletum pubescentis 153, 240
Betulo-Salicetum auritae 49
Betulo-Salicetum repentis 49
bez czarny 50, 103
Białogórska Struga 85
Białoruś 68
Białowieska Puszcza 133, 145, 161
Białowieski Park Narodowy 164
Bidentetalia tripartiti 152, 240
Biebrza 65, 203
Biebrzański Park Narodowy 65, 169, 211, 216
Biedrusko 10
biegus krzywodzioby 261
biegus malutki 261
biegus mały 261
biegus morski 261
biegus płaskodzioby 261
biegus płowy 261
biegus rdzawy 261
biegus zmienny 216, 261
bielaczek 260
bielawy 53, 221
biele 7
bielik 65, 85, 125, 140, 261
bierna ochrona 97-99, 221
Bieszczady 141
bindugi 69
biochora 174, 221
biogenne substancje 18, 57, 61, 62, 99, 103, 113, 127, 191, 221, 223
Bivalvia (p. małże) 67, 257
Blysmo-Juncetum compressi 43
Blysmus compressus 241
Blysmus rufus (p. ostrzew rudy) 44, 241
błonia 44, 53, 131
błota 7
błotniak łąkowy 216, 261
błotniak stawowy 261
błotniak stepowy 261
błotniak zbożowy 216, 261
błotniarka otułka 257
bniec czerwony 247
Bobolice 162
bobrek trójlistkowy 40, 247, 255
bocian biały 5, 162, 217, 259
bocian czarny 191, 259
bodziszek błotny 44, 104
boleń 20
Boloria aquilonaris 256
Boloria eunomia 256
Bombina bombina 122, 258
Bombina variegata 258
borówka bagienna 38, 46, 78, 172, 173, 252
Botaurus stellaris 259
bóbr 80, 116, 139, 140, 141, 142, 143, 146, 147, 149, 150, 264, 265
bór bagienny 28, 46, 47, 51, 52, 56, 65, 92, 98, 105, 133, 154, 172, 181, 190, 191, 194, 222, 240
bór bażynowy 154, 240
bór trzęślicowy 46, 51, 135, 222
bór wilgotny 46, 47, 51, 172
Brachythecium rivulare 42, 193
Branta bernicla 260
Branta canadensis 260
Branta leucopsis 260
Branta ruficollis 260
Braun-Blanqueta, skala 79
Brodek, rz. 192
brodobrzanka wodna 243
brodziec krwawodzioby 186, 203
brodziec piegowaty 261
brodziec piskliwy 261
brodziec pławny 261
brodziec śniady 261
brodziec żółtonogi 261
brzana 20, 139, 147, 148
brzanka 20
brzegowe (przybrzeżne) jezioro 10, 152
brzegówka 264
brzeziny 47, 51, 55, 92, 98, 105, 133, 153, 222, 240
brzeżyca jednokwiatowa 14, 31, 224, 247
brzęczka 264
brzoza karłowata 49, 241, 253
brzoza niska 241, 253
brzoza omszona 47, 94, 103, 133, 181
Bucephala clangula 260
buczyna 46, 51
Bufo bufo 122, 258
Bufo calamita 122, 258
Bufo viridis 122, 258
Bug 65
Bukowo, jez. 10
Bupleurum tenuissimum 241
Burhinus oedicnemus 261
Butomus umbellatus (p. bączeń halduszkowy) 32, 241
bystrotoki 112, 117, 146
Bystrzyckie Góry 169
Bythinella austriacam 257
Bythinella cylindrica 257
Bythinella metarubra 257
Bythinella micherdzinskii 257
Bythinella zyvionteki 257
Bytowa, rz. 194
Bytów 170

C
Cakiletea maritimae 152, 240
Calamagrostietum strictae 40
Calamagrostis canescens (p. trzcinnik lancetowaty) 40
Calamagrostis stricta (p. trzcinnik prosty) 40, 241
Calamagrostis villosa (p. trzcinnik owłosiony) 47
Caldesia parnassifolia 241, 253
Calidris alba 262
Calidris alpina 262
Calidris canutus 262
Calidris ferruginea 262
Calidris maritima 262
Calidris minuta 262
Calidris temminckii 262
Calla palustris (p. czermień błotna) 39, 241
Calletum palustris 39
Calliergon cuspidatum 255
Calliergonella cuspidata 40
Caltho-Alnetum 154
Calystegia sepium (p. kielisznik zarośloWy) 44
Calystegio-Archangelicum 45
Campylio-Caricetum dioicae 40
Carassius carassius (p. karaś) 16
Cardamine amara (p. rzeżucha gorzka) 41
Cardamino-Alnetum glutinosae 47
Cardamino-Beruletum erecti 33
Cardamino-Chrysosplenietum 41
Carex acutiformis (p. turzyca błotna) 35, 84
Carex appropinquata (p. turzyca tunikowa) 36
Carex atherodes 240
Carex bohemica 240
Carex brizoides (p. turzyca drżączkowata) 47
Carex brunnescens 242
Carex buekii 242
Carex buxbaumii 242
Carex cespitosa (p. turzyca darniowa) 36, 242
Carex chordorrhiza 242
Carex davalliana 242
Carex demissa 242
Carex diandra (p. turzyca obła) 40, 242
Carex dioica (p. turzyca dwupienna) 41, 242
Carex disperma 242
Carex disticha 242
Carex elata (p. turzyca sztywna) 36
Carex flava 242
Carex globularis 242
Carex gracilis (p. turzyca zaostrzona) 35
Carex hartmanii 242
Carex heleonastes 242
Carex hostiana 242
Carex lepidocarpa 242
Carex limosa (p. turzyca bagienna) 39, 242
Carex loliacea 242
Carex nigra (p. turzyca pospolita) 40
Carex oederi 242
Carex paniculata (p. turzyca prosowata) 36
Carex pauciflora 242
Carex pulicaris 242
Carex punctata 242
Carex riparia (p. turzyca brzegowa) 35
Carex rostrata (p. turzyca dzióbkowata) 36
Carex scandinavica 242
Carex secalina 242
Carex strigosa 242
Carex tomentosa 242
Carex vesicaria (p. turzyca pęcherzykowata) 36
Caricetum acutiformis 35, 53
Caricetum appropinquatae 36, 153, 240
Caricetum buxbaumii 153, 240
Caricetum cespitosae 36
Caricetum distichae 153, 240
Caricetum elatae 36, 53
Caricetum gracilis 35, 53
Caricetum lasiocarpae 39
Caricetum limosae 39
Caricetum paniculatae 36, 53
Caricetum ripariae 35, 53, 153, 240
Caricetum rostratae 36, 53
Caricetum vesicariae 36, 53
Caricetum vulpine 153, 240
Carici remotae-Fraxinetum 48, 154, 240
Carici-Agrostietum caninae 40, 53
Carici-Fraxinetum 154
Caricion davallianae 153, 240
Caricion fuscae 153, 240
Caricion lasiocarpae 153, 240
Carpodacus erythrinus 264
Castor fiber 264, 265
Catabrosa aquatica 243
Catocala pacta 256
cenne gatunki 147, 151, 172, 173, 188, 205, 216
Centaurium erythraea 243
Centaurium littorale 243
Centaurium pulchellum 243
centuria nadbrzeżna 243
centuria nadobna 243
centuria pospolita 243
Ceratophylletum demersi 32
Ceratophylletum submersi 32, 243
certa 140, 147, 148, 150, 221
Chaerophyllum hirsutum 243
Chamaedaphne calyculata 243, 253
chamedafne północna 243, 253
Chara sp. 30
Chara tomentosa 57
Charadrius dubius 261
Charadrius hiaticula 261
Charadrius morinellus 261
charakterystyczne gatunki 64, 79, 80, 94
Charetea 240
charyzmatyczne gatunki 162
Chełm 216
Chenopodietum glauco-rubri 37
Chironomidae 66
Chlewice 124
Chlidonias hybridus 263
Chlidonias leucopterus 263
Chlidonias niger 263
chmiel 46
Chocimin 70
Chondrostoma nasus (p. świnka) 20
Chośnickie Jeziorka, rez. 184
chrapy 7
chronione gatunki 64, 65, 78, 132, 136, 155, 156, 157, 174, 177, 207, 208, 215, 216, 217, 222, 240, 253, 256
chronione siedliska 64
chruściki 67, 140, 150
Chrysosplenietum oppositifolii 41, 243
cierpiężce 67, 256
cibora żółta 243
Ciconia ciconia 259
Ciconia nigra 259
Ciculo-Caricetum pseudocyperi 39, 153, 240
Ciemino Bagno, rez. 54, 131, 181
Ciemino, jezioro 54, 55, 56
cietrzew 207, 217, 261
Cinclus cinclus 264
ciosa 258
Circaeo-Alnetum 154, 240
Circea intermedia 243
Circus aeruginosus 261
Circus cyaneus 261
Circus macrourus 261
Circus pygargus 261
Cirsietum rivularis 42, 153, 240
Cirsio-Polygonetum 42, 53, 153, 240
Cirsium canum 243
Cirsium oleraceum (p. ostrożeń warzywny) 42

Cirsium rivulare (p. ostrożeń łąkowy) 42, 243
Cladietum marisci 34, 153, 240
Cladium mariscus (p. kłoć wiechowata) 34, 243
Cladocera (p. wioślarki) 67, 138
Claragula hymenalis 260
Climacium dendroides 40, 255
Cnidion dubii 153, 240
Cnidium dubium (p. selernica żyłkowana) 43, 243
Cobitis taenia 258
Cochlearia polonica 243, 253
Coenagrion ornatum 256
Coenanympha hero 257
Coenonympha oedippus 257
Colchicum autumnale 243
Colembolla (p. skoczogonki) 67
Coleoptera (p. chrząszcze) 67
Colias palaeno 257
Convolvulo-Rubetum caesi 46
Copepoda (p. widłonogi) 67
Corallorhiza trifida 243, 254
Coregonus albula (p. sielawa) 15
Coregonus lavaretus (p. sieja) 15
Cornus sanguinea (p. dereń świdwa) 50
Corrigiola litoralis 243
Corvus corone cornix 265
Corydalis intermedia 243
Corydalis solida 243
Cottus gobio (p. głowacz) 19, 258
Cottus poecilopus 258
Coubert Gustave 69
Cratoneuron commutatum 42, 193
Cratoneuron filicini-Cardaminetum 42
Cratoneuron filicinum 41, 42, 193
Crepido-Juncetum submodulosi 41
Crex crex 261
Crunoecia irrorata 150
Cucubalus baccifer 243
Cuscuto-Convolvuletum 44
Cybinka Nadleśnictwo 188
Cyclostomata 257
Cygnus columbianus 259
Cygnus cygnus
Cygnus olor 259
Cynosurus cristatus (p. grzebienica pospolita) 43
Cyperus flavescens 243
Cyprinus carpio (p. karp) 15
cyranka 260
cyrkowe jezioro 10
czajka 132, 186, 261
Czaniec 60
czapla biała 259
czapla modronosa 259
czapla nadobna 259
czapla purpurowa 259
Czarne Jezioro 56, 57
Czarników 65
Czarny Staw 11
czartawa pośrednia 243
czermień błotna 39, 241
czerniec gronkowy 240
Czersk 70
Czerwona Księga Zwierząt 64
Czerwona Lista 64, 174, 222, 227
czerwonak 259
czerwończyk fioletek 256
czerwończyk nieparek 256
częściowa ochrona 155, 255
czosnek kątowy 241
czosnek niedźwiedzi 241
czrcikęsik Kluka 251
czynna ochrona 98, 147, 151, 155, 156, 171, 178, 217, 222

D

Dactylorhiza baltica 254
Dactylorhiza fuchsii 78, 243, 254
Dactylorhiza incarnata 243, 254
Dactylorhiza maculata 244, 254
Dactylorhiza majalis 244, 254
Dactylorhiza russowii 244, 254
Dactylorhiza ruthei 244, 254
Dactylorhiza traunsteineri 244, 254
Daphne mezereum 244
dąb 103, 106, 124
Dąbie, jez. 10
dąbrowa 47, 50, 51, 135, 222
degradacja 113, 114, 115, 117, 118, 120, 126, 127, 141, 174, 179, 180, 181, 188, 189, 190, 192, 195, 208, 209, 212, 213, 215, 219, 222, 226
deltowe jezioro 10
Dendrocopos medius 264
denitryfikacja 62, 63
deregulacja 116
dereń świdwa 50, 103
derkacz 261
derkacz 80, 129, 145, 163, 205
Deschampsia cespitosa (p. śmiałek darniowy) 43
Dęblin 65
Dębowy, Półwysep 140
Dianthus superbus 244, 253
dimiktyczne jezioro 13, 14, 222
Diptera (p. muchówki) 67
długosz królewski 248, 255
Dolina Bobru, Park Krajobrazowy 66
Dolina Dolnej Odry, Park Krajobrazowy 66
Dolina Ilanki, rezerwat 83, 102
Dolina Słupi, Park Krajobrazowy 66, 99, 192
Dolina Starej Słupi, rez. 194
Dolny Śląsk 113
dostojka akwilonaris 256
dostojka eunomia 256
drabik drzewkowaty 255
Drawa 99, 115, 131, 139, 150
Drawieński Park Narodowy 57, 65, 70, 98, 99, 130, 137, 138, 139, 150, 173
Drawska Puszcza 56, 68, 70
Drepanoclado-Cladietum 41
Drepanocladus 31, 255
Drosera anglica 244, 253
Drosera intermedia 244, 253
Drosera rotundifolia 244, 253
Drosera x obovata 244
Drużno, jez. 10
Dryopteris cristata 244
dubelt 203, 261, 263
Dyrektywa Habitatowa 151
Dyrektywa Unii Europejskiej 151
dyrektywy 64
dystrofia 13
dystroficzne jezioro 10, 12, 16, 30, 31, 37, 39, 40, 207, 222, 225
Dytiscus latissimus 256
dziewięciornik błotny 248
dzięcioł średni 264
dzięcioł zielonosiwy 264
dzięcioł zielony 264
dzik 137
dziurawiec rozesłany 37
dziwonia 264
Dźwina 150

E

edredon 260
efekt cieplarniany 61, 62
Egretta alba 259
Egretta garzetta 259
ekoton 19
Elatine alsinastrum 244
Elatine hexandra 244
Elatine hydropiper 244
Elatine triandra 244
Elatini-Eleocharition ovatae 240
Elbląg 10
elektrownie wodne 69
Eleocharis mamillata 244
Eleocharis multicaulis 244
Eleocharis ovata 244
Eleocharis quinqueflora 244
Eleocharis uniglumis 244
Eleocharitetum palustris 37
Eleocharitetum quinqueflorae 39
elisma wodna 247, 253
Elodea canadensis (p. moczarka kanadyjska) 32
Elodeetum canadensis 32
Emberiza schoeniclus 264
Empetro nigri-Pinetum 154, 240
Empetrum nigrum 244
Emys orbicularis 259
Ephemeroptera (p. jętki) 67
Epilobio-Calystegietum 44
Epilobium hirsutum (p. wierzbownica kosmata) 44
Epilobium obscurum 244
Epipactis atrorubens 244
Epipactis helleborine 244
Epipactis palustris 245
Equisetum limosi (p. skrzyp bagienny) 33
Equisetum telmateia 245, 255
Equisetum variegatum 245
Erica tetralix (p. wrzosiec bagienny) 37, 245, 253
Ericetum tetralicis 38
Ericion tetralicis 152, 240
Erico-Sphagnetalia 152, 240
Erico-Sphagnetum 38
Eriophoro angustifolii-Sphagnetum 38
Eriophorum angustifolium (p. wełnianka wąskolistna) 38
Eriophorum gracile 245
Eriophorum latifolium 245
Eriophorum vaginatum (p. wełnianka pochwowa) 38, 245
erozja 19, 94, 117, 179, 184, 189, 193, 194, 195, 210, 213, 214, 222, 224, 227
Esox lucius (p. szczupak) 15
estuarium 8, 19, 20, 28, 52, 152, 223
Eudontomyzon mariae 257
Euonymo-Cornetum 50
Euonymus europaeus (p. trzmielina) 50
Eupallasella percnurus 257
Eupatorietum cannabini 45
Eupatorio-Calystegietum 45
Eupatorium cannabinum (p. sadziec konopiasty) 45
Euphorbia palustris 245
Euphrasia micrantha 245
Euphydryas aurinia 256
Euphydryas maturna 256
Europejska Unia Ochrony Wybrzeża 132, 217
ewyhalinowe gatunki 20
eutroficzne jezioro 10, 11, 12, 15, 16, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 61, 64, 102, 115, 138, 140, 224
eutrofizacja 31, 88, 89, 93, 94, 95, 113, 114, 127, 138, 223
ewapotranspiracja 121, 191, 192, 223
ex situ ochrona 147, 223

F

Falenty 172
Fallopia convolvulus (p. rdest zaroślowy) 46
Fallopio-Humuletum 46
Ficario-Ulmetum 48, 51, 154, 240
Filipendula ulmaria (p. wiązówka błotna) 44
Finlandia 15, 169
fiołek bagienny 252
fiołek drobny 252
fiołek mokradłowy 252
fiołek torfowy 252
fitoplankton 11, 12, 15, 138, 223
fluwiogeniczne mokradło 8, 23, 24, 28, 51, 53, 94, 96, 127, 154, 171, 180, 223
Fontinalis antipyretica (p. zdrojek) 31
Fordon 145
fosfor 63, 88, 89, 142, 143, 221
Frangula alnus (p. kruszyna) 50, 245, 255
Fraxino-Alnetum 48, 51, 154
Fritillaria meleagris 245
Fundacja „Czysta Woda" 199
Fundacja Aktywnej Ochrony Ptaków Ginących 199
Fundacja ECOBALTIC 199
Fundacja EkoFundusz 199, 218
Fundacja Ekologiczna Ziemi Legnickiej „Zielona Akcja" 217, 218
Fundacja Kultury Ekologicznej 217, 218
Fundacja Ochrony Wielkich Jezior Mazurskich 199

G

gadziogłówka żółtonoga 256
Gagea minima 245
Galanthus nivalis 245
Galio aparine - Impatietum nolitangere 45
Galium odoratum 245
Gallinago gallinago 262
Gallinago media 262
Gallinula chloropus 261
gałuszka kulecznica 125, 248
Gardno 10
Gastropoda (p. ślimaki) 67
Gavia adamsii 259
Gavia arctica 259
Gavia immer 259
Gavia stellata 259
gągoł 260
gągoł 65, 85, 99, 140
Gelochelidon nilotica 263
Gentiana pneumonanthe 245, 253
Gentianella uliginosa 245, 253
Geranium palustre (p. bodziszek błotny) 44
gęgawa 260
gęś krótkodzioba 260
gęś mała 260
ginące gatunki 64, 147, 190, 192, 215, 216
GIS 86
Gladiolo-Agrostietum 240
Gladiolus imbricatus 245
Gladiolus palustre 245, 253
Glauco-Puccinellietalia 152, 240
Glaux maritima 245, 254
Globalny Fundusz Środowiska UNDP 199, 218
głony 11, 14, 62, 93, 138, 140, 223
Glyceria declinata 245
Glyceria fluitans (p. manna jadalna) 34
Glyceria maxima 35
Glyceria nemoralis 245
Glycerietum declinatae 34
Glycerietum maximae 34, 53
Glycerietum nemoralis-plicatae 34
Glycerietum plicatae 34
głowacz 19
głowacz białopłetwy 258
głowacz pręgopłetwy 258
głóg 50, 103
Głuche Duże, jez. 140
Głuche Małe, jez. 140
Głusko 70
głuszec 207, 261
gnidosz błotny 248
gnidosz królewski 248, 254
gnidosz leśny 38
gnidosz rozesłany 248, 254
gnieźnik leśny 247
Gobio albipinnatus 257
Gobio gobio (p. kiełb) 20
Gobio kessleri 258
Goodyera repens 245
Gopło, jez. 68
goryczka wąskolistna 245, 253
goryczuszka błotna 245, 253
gorysz błotny 36, 40
goździk pyszny 244, 253
gółka długoostrogowa 245
GPS 75, 78, 183, 223
grab 103
Grabówko 194
Graphoderus bilineatus 256
Gratiola officinalis 245
grąd 46, 50, 51, 52, 53, 103, 223
grążel drobny 30, 248, 254
grążel żółty 30, 140, 247, 254
Grobla Honczarowska 216
Groenlandia densa 245
groszek błotny 246
Grus grus 261
gruszyczka jednokwiatowa 247
grzebienica pospolita 43, 206, 206
grzebiuszka ziemna 122, 258
grzęzawiska 7
grzybienie białe 30, 140, 248, 254
grzybienie północne 30, 248, 254
grzybieńczyk wodny 30, 248, 253
gwiazdnica bagienna 251
gwiazdnica grubolistna 251
Gymnadenia conopsea 245
Gymnocephalus cernuus (p. jazgarz) 15
Gyraulus laevis 257
gytia 32, 54, 55, 61, 90, 91, 190, 223, 227

H

Haematopus ostralegus 261
Haliaeetus albicilla 261
halofity 27, 45, 92, 96
Hammarbya paludosa 246
Hańcza, jez. 11
Helodium blandowii 78
helmiatka 260
Herminium monorchis 246
Heteroptera (p. pluskwiaki różnoskrzydłe) 67
Hierochloe odorata 246
higrofilna roślinność 7, 28
hildebrandia 32, 33
Hildebrandia rivularis 33
Himantopus himantopus 261
Hippuridetum vulgaris 32
Hippuris vulgaris (p. przęstka) 32
Hirudinea (p. pijawki) 67
Hirudo medicinalis 256
Holandia 197
Holcetum lanati 43
Holcus lanatus (p. kłosówka) 43
hologzeń główkowaty 250
Hottonia palustris (p. okrężnica bagienna) 30, 93, 246
Hottonietum palustris 29
huminowe kwasy 12, 56, 193
humotorf 102
Humulus lupulus (p. chmiel) 46
humus 11, 102
Huperzia selago 246
Hydrocharis morsus-ranae (p. żabiściek pływający) 30
Hydrocharitetum morsus-ranae 30
Hydrocotyle vulgaris 246
hydrofity 16, 63
hydrogenetyczna klasyfikacja 23
Hydrurus foetidus 93
Hyla arborea 122, 258
Hypericum humifusum (p. dziurawiec rozesłany) 37
hypertroficzne jezioro 13, 87, 115, 223

I

ibis kasztanowaty 259
iglica mała 256
Ilanka 115, 137
Impatiens noli-tangere (p. niecierpek pospolity) 46, 84
indykator 28, 78, 223
introdukcja 89, 90, 141, 146, 147, 150, 223
inwentaryzacja 171, 172, 173, 174, 178, 214, 223
Iridetum pseudacori 34
Iris pseudacorus (p. kosaciec żółty) 34
Iris sibirica 246, 253
Irlandia 167
Isoëtes echinospora (p. poryblin kolczasty) 31, 246, 255

Isoëtes lacustris (p. poryblin jeziorny) 31, 246, 255
Isoëtetum echinosporae 31, 240
Isoëto-Lobelietum 31, 152, 240
Isoëtum echinosporae 152
Isolepis setacea 246
Isopyrum thalictroides 246
IUCN Poland 216
Ixobrychus minutus 259
Izery 170

J

Jałówka, rz. 60
Jamno 10, 139
jamik solankowy 250
Jarocin Nadleśnictwo 119
jaskier kaszubski 249
jaskier pędzelkowaty 241
jaskier wodny 32
jazgarz 15, 16
Jelenia Góra 217
jeleń 137
jenot 206
jesion 48, 103
jesiotr 150, 221, 257
jezierza drobna 31, 140
jezierza giętka 247, 254
jezierza mniejsza 247
jezierza morska 31, 57
Jeziorsko 119, 146
jeżogłówka gałęzista 32, 33, 34
jeżogłówka najmniejsza 40, 251
jeżogłówka pokrewna 251
jeżyna popielica 46
jętki 67
języczka syberyjska 246
Juncetum acutiflori 40
Juncetum gerardi 44
Juncetum subnodulosi 84
Junco-Molinietum 42, 43
Juncus acutiflorus (p. sit ostrokwiatowy) 40, 246
Juncus alpino-articulatus 246
Juncus atratus 246
Juncus bulbosus 246
Juncus filiformis 246
Juncus gerardii 246
Juncus ranarius 246
Juncus squarrosus 246
Juncus subnodulosus (p. sit tępokwiatowy) 41, 84, 246

K

kaldezja dziewięciornikowata 241, 253
kalina koralowa 103, 252, 255
kamusznik 261
kania czarna 260
kania ruda 260
kanianka 44, 45
karasiowe jezioro 16
karaś 16
karbicznice wyniosły 247
Karkonosze 23, 217
karliczka 261
karp 15
Karpaty 68, 205
Karpaty Wschodnie - Rezerwat Biosfery 141
Karsiborska Kępa 216
Kaszuby 185
Katafalk, jez. 140
katotelm 61, 222
kazarka 260
kielisznik zaroślowy 44, 45, 46
kiełb 20
kiełb białopłetwy 257
kiełb kesslera 258
Kiszkowskie Stawy 125, 217
klasyfikacja mokradeł 8, 52
kleń 20
klon 103
kluczowe gatunki 128
kłoć wiechowata 34, 41, 78, 92, 140, 173, 216, 243
kłosówka 43, 130
knieć błotna 94
kociołek 10, 56
kokoryca pełna 243
kokoryca wątła 243
kokoszka 261
kolonizacja 123
kołdrowe (wierzchowinowe) torfowisko 23, 167
Kołobrzeg 92
komonica wąskolistna 247
komosa 37
koniczyna biała 43, 44
koniczyna rozdęta 251
konie 206
konietlica łąkowa 251
konietlica syberyjska 251
konitrut błotny 245
kontynentalne torfowisko 8, 23
kopuła (źródliskowa) 23, 36, 39, 55, 84, 133, 189, 190, 191, 193
kopułowe torfowisko 8, 23, 182, 224
kopytnik pospolity 241
Korea, Półwysep 140
kormoran czarny 65, 125, 259, 265
korytarz ekologiczny 174, 224
Korytnica 115
kosaciec syberyjski 246, 253
kosaciec żółty 34, 94
kosatka kiełichowa 251
kosodrzewina 248
kostrzewa czerwona 206, 210
kostrzewa łąkowa 210
Kostrzyn 70
Koszalin 70
koszenie 94, 96, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 144, 145, 155, 163, 165, 166, 171, 182, 188, 189, 195, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 216, 219, 224
kotewka orzech wodny 30, 125, 251, 254
kotłowe torfowisko 23, 94
koza 140, 258
kozłek bzowy 252
kozłek dwupienny 252
Kraków 166
krakwa 260
krasowe jezioro 10, 152, 153
kręgłouste 257
krąp 15, 138, 139, 140
kreda jeziorna 61, 121, 179
krenon 19, 224
krokus 205
kropiatka 261
kropidło 37
kropidło Lachenala 248
kropidło piszczałkowate 248
kruszczyk błotny 245
kruszczyk rdzawoczerwony 244
kruszczyk szerokolistny 244
kruszyna 50, 94, 95, 103, 245, 255
krwawnica 44, 46, 104
krwawnik kichawiec 240
krwawodziób 132, 261
krynicznik 11, 14, 31, 57
krzywa konsumcyjna 77
krzyżownica gorzkawa 249
kszyk 80, 186, 261
kukułka p. storczyk
kulik cienkodzioby 261
kulik mniejszy 261
kulik wielki 261
kulon 261
kumaki 80, 122, 258
kurczka nakrapiana 80
Kurze Grzędy 185
Kwisa 150
kwokacz 261

L

Lampetra fluviatilis 257, 265
Lampetra planeri 257
Larus argentatus 265
Larus cachinnans 265
Larus canus 263
Larus fuscus 263
Larus glaucoides 263
Larus hyperboreus 263
Larus ichthyaetus 263
Larus marinus 263
Larus melanocephalus 263
Larus minutus 263
Larus ridibundus 263
Larus sabini 263
las bagienny 48, 51, 55, 95, 134, 169, 172, 190, 191, 192
las wilgotny 48, 49, 51, 172
Lathyrus palustris 246
lądowienie (p. terestralizacja) 21, 22, 54, 188, 189, 190, 224
Ledo-Sphagnetum 38
Ledum palustre (p. bagno zwyczajne) 38, 246, 255
Leersia oryzoides 246
Lemna gibba (p. rzęsa garbata) 29
Lemna trisulca (p. rzęsa trójrowkowa) 29
Lemno-Spirodeletum 29
lepiężnik kutnerowaty 45, 94
lepiężnik różowy 45
leszcz 15, 16, 57, 93, 138, 139, 140
leszczowe jezioro 15
leszczyna 103
Leucaspius delineatus 265
Leuciscus aphalus (p. kleń) 20
Leucorrhinia albifrons 256
Leucorrhinia caudalis 256
Leucorrhinia pectoralis 256
Ligularia sibirica 246
Limicola falcinellus 262
limnokreny 8, 18, 224
limnologia 9, 15
Limosa lapponica 262
Limosa limosa 262
Limosella aquatica 246
lin 15, 16
lindernia mułowa 247, 254
Lindernia procumbens 247, 254
linowe jezioro 16
lipa 103, 130
Liparis loeselii 247, 254
lipiennik Loesela 247, 254
lipień 20, 99, 139, 147, 148
Lipka Nadleśnictwo 109, 197
lis 206
Listera cordata 247
listera jajowata 247, 254
Listera ovata 247, 254
listera sercowata 247
Litorella uniflora (p. brzeżyca jednokwiatowa) 31, 247
Litorellion 152, 240
Liwia Łuża, jezioro 10
Lobelia dortmanna (p. lobelia jeziorna) 31, 247, 253
lobelia jeziorna 12, 14, 31, 224, 247, 253
lobeliowe jezioro 11, 14, 15, 16, 31, 64, 102, 152, 224, 240
Locustella fluscinioides 264
Locustella fluviatilis 264
Locustella naevia 264
lodowiec 259
łodówka 260
Lolio-Cynosuretum 43
Lolio-Plantaginetum 43
Lolium perenne (p. życica trwała) 43
Lonicera periclymenum 247
Lota lota (p. miętus) 15
Lotus tenuis 247
Lubelskie Towarzystwo Ornitologiczne 216, 218
Luronium natans 247, 253
Luscinia svecica 264
Lutra lutra 264, 265
Lycaena dispar 256
Lycaena helle 256
Lycopodiella inundata 247, 255
Lycopodium annotinum (p. widłak jałowcowaty) 47, 247
Lycopus exaltatus 247
Lymnaea glutinosa 257
Lymnocryptes minimus 262
Lysimachia thyrsiflora 247
Lysimachia vulgaris (p. tojeść) 44
Lythrum portula (p. bobłek błotny) 37
Lythrum salicaria (p. krwawnica) 44

Ł

łabędź czarnodzioby 259
łabędź krzykliwy 260
łabędź niemy 140, 259
Łacha, dolina 113, 217
łata 75, 76, 183
łączeń baldaszkowy 32, 241
łąki bagienne 203, 204, 208
łąki trzęślicowe 152, 153, 204, 240
łątka turzycowa 256
Łeba 70
Łebsko, jezioro 10
łęcznik 261
łęg 26, 28, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 65, 70, 84, 94, 98, 103, 118, 119, 124, 133, 135, 154, 171, 172, 213, 214, 224, 240
Łękuica 13
łoboda 37, 241
łopuszyna 45
łosoś 20, 147, 150, 221
Łotwa 150
łozowisko 49, 50, 105, 154
łozówka 264

M

Maculinea alcon 256
Maculinea nausithous 256
Maculinea teleius 256
mady 26, 27, 44, 45, 46, 48, 56, 224
Magnocaricion 84
Malaxis monophyllos 247, 254
malina moroszka 250, 254
małże 67, 93, 145, 150, 257
małżoraczki 67
manna długozębkowa 34, 245
manna fałdowana 34
manna gajowa 34, 245
manna jadalna 34
manna mielec 26, 35, 56, 208
mannica nadmorska 249
mannica odstająca 44, 249
mannowisko 34, 43, 53
mapy 72, 73, 81, 171, 183
Margaritifera margaritifera 257
markaczka 260
Marsilea quadrifolia 247
marsylia czterolistna 125, 247
martwego lodu jezioro 10
marzanka wonna 245
marzyca czarniawa 250
marzyca ruda 250
Mazury 217
mchy 40, 41, 42
mchy brunatne 22, 39, 40, 41, 224
meandryzacja 115, 116, 182, 200
mechowisko 22, 28, 40, 53, 79, 179, 203, 204, 224
Melandrium rubrum 247
Melanitta fusca 260
Melanitta nigra 260
melioracja 60, 88, 104, 157, 159, 178, 182, 183, 190, 191, 195, 203, 208, 212, 224
Menyanthes trifolia 247, 255
Menyantho-Sphagnetum teretis 40
Mergus albellus 260
Mergus merganser 260
Mergus serrator 260
meromiksja 56
meromiktyczne jezioro 13, 56, 57, 224
metale ciężkie 63, 88
metan 61
meteorytowe jezioro 8, 10
mewa białogłowa 265
mewa blada 263
mewa czarnogłowa 263
mewa mała 263
mewa modrodzioba 263
mewa obrożna 263
mewa polarna 263
mewa pospolita 65, 263
mewa różowa 263
mewa siodlata 263
mewa srebrzysta 265
mewa śmieszka 145
mewa trójpalczasta 263
mewa żółtonoga 263
mezotroficzne jezioro 10, 11, 14, 15, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39, 61, 64, 99, 102, 224
mieczyk błotny 245, 253
mieczyk dachówkowaty 245
mieczyk nadmorski 245
mieczyki 78
mieszane torfowisko 21
mietlica biaława 210
mietlica psia 40, 96
mięczaki 63, 145
Międzyrzecze Warty i Widawki, Park Krajobrazowy 66
miętus 15, 20
migracja 145, 146, 157, 158
miksja 14
Milickie Stawy 125
Milvus migrans 260
Milvus milvus 260
mineralizacja 17, 56, 61, 91, 95, 108, 113, 114, 181, 183, 191, 192, 224
Minois dryas 257
minóg morski 257
minóg rzeczny 257, 265
minóg strumieniowy 257
minóg ukraiński 257
miodokwiat krzyżowy 246
Misgurnus fossilis 258
mlecz błotny 251
mlecznik nadmorski 254
młaka 18, 36, 224, 228
Młodno, rez. 188, 189
młynek hydrometryczny 77
młyny 69, 72, 88
mnich 108, 217, 224
mniszek błotny 251
mochwian błotny 255
moczarka kanadyjska 32
moczary 7
modraszek alkon 256
modraszek nausitos 256
modraszek telejus 256
modrzewnica 38, 78, 173, 241
mokradła okresowe 26
mokradłosz kończysty 255
Molinia caerulea (p. trzęślica modra) 38, 84
Molinietalia 153, 240
Molinietum caeruleae 42, 53
Molinio-Franguletum 50
Molinion 152, 153, 240
Molinio-Pinetum 46, 51
Molinio-Quercetum roboris 47, 51
Moneses uniflora 247
Montia fontana 247
Montio-Cardaminetea 153, 240
morena czołowa 9, 225
morena denna 9, 225
morel 261
Morskie Oko 11
morynowe jezioro 10
mózga trzcinowata 26, 56, 96
mozgowisko 35, 43, 53
mszar 7, 28, 38, 39, 53, 55, 79, 92, 95, 102, 190, 191, 194, 213, 225
mszarne torfowisko 36, 39, 98, 105
mszarnik jutta 257
muchotrzew solniskowy 44, 251
muchówki 66, 67
mułowiska 8, 19, 26, 28, 51, 53, 56, 154, 225

muły 7, 26, 114, 123, 225
muły limnetyczne 26, 225
Mustela lutreola 264
Myosurus minimus (p. mysiurek drobny) 37
Myrica gale (p. woskownica) 38, 247, 253
Myricetum gale 38, 49, 152, 240
Myrico-Salicetum auritae 49
Myriophylletum spicati 32
Myriophylletum verticillati 32
mysiurek drobny 37
Mystacides azurea 140
myszołów 122

N
nadbrzeżyca nadbrzeżna 243
Nadnidziański Park Krajobrazowy 66
Nadwieprzański Park Krajobrazowy 66
nadwodnik naprzeciwlistny 244
nadwodnik okółkowy 244
nadwodnik sześciopręcikowy 244
Najadetum marinae 57
Najadetum maritimae 31
Najas flexilis 247, 254
Najas marina (p. jezierza morska) 31
Najas minor (p. jezierza drobna) 31, 247
namuliska 8, 26, 28, 51, 53, 56, 153, 154, 225
namulnik brzegowy 246
namuły 7, 116
narecznica błotna 35
narecznica grzebieniasta 244
Narew 65, 203, 216
Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska 166, 199
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska 198
Narwiański Park Narodowy 65, 211
nasięźrzał 173, 248
Nasturtium officinale 247
Natrix natrix 259
nawodnik 125
Nehalennia speciosa 256
Nemachilus barbatulus (p. śliz) 20
Neomys fodiens 264
Neottia nidus-avis 247
neston 67
Netta rufina 260
niebielistka trwała 251
niecierpek pospolity 45, 46
Niecka Nidziańska 10
Niemcy 162
nietoperze 163
niskie torfowisko 8, 21, 22, 23, 36, 49, 54, 55, 61, 62, 90, 91, 92, 188, 197
Nitella flexilis 57
Nitella sp. 31
Nitellopsis sp. 31
nitrofity 35, 84, 93, 173, 225
niwelacja 75, 76
niwelator 75, 76, 182, 183
norka amerykańska 89
norka europejska 90, 264
Noteć 10, 65
Nowy Sącz 217
Nowy Targ 69
Numenius arquata 262
Numenius phaeopus 262
Numenius tenuirostris 262
Nuphar lutea (p. grążel żółty) 30, 247, 254
Nuphar pumila (p. grążel drobny) 30, 248, 254
Nupharo-Nymphaeetum 30
nur białodzioby 259
nur czarnoszyi 259
nur rdzawoszyi 259
nurogęś 65, 99, 140, 260
Nycticorax nycticorax 259
Nymphaea alba (p. grzybienie białe) 30, 248, 254
Nymphaea candida (p. grzybienie północne) 30, 248, 254
Nymphaeetum candidae 30
Nymphaeion 152, 240
Nymphoidetum peltatae 30
Nympoides peltata (p. grzybieńczyk wodny) 30, 248, 253

O
obszary chronione 65, 99, 157, 177, 209
ochotkowate 66
oczeret jeziorny 33, 208
oczeret sztyletowaty 125, 250
oczeret Tacmemontana 33
oczko wodne 8, 9, 10, 17, 28, 40, 64, 66, 120, 122, 152, 158, 214
Odonata (p. ważki) 67
Odontites litoralis 248
Odra 56, 65, 88, 124, 150
odwodnienie 7
Oenanthe aquatica (p. kropidło) 37
Oenanthe fistulosa 248
Oenanthe lachenalii 248
Oenantho-Rorippetum 37
Oenis jutta 257
ogorzałka 260
Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków 132, 216, 218
ohar 260
okno hydrologiczne 190, 225
okoń 15, 20, 57
okrajek 44, 45, 46, 50, 94, 103, 153, 221, 225
okrężnica bagienna 29, 30, 93, 246
Oligochaeta (p. wieloszczety) 67
oligotrofia 13, 22
oligotroficzne jezioro 10, 11, 12, 14, 15, 16, 31, 33, 57, 61, 64, 89, 99, 102, 114, 152, 224, 225
ols 21, 28, 30, 35, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 65, 98, 103, 105, 133, 154, 171, 172, 178, 179, 188, 190, 194, 213, 214, 225, 240
olsza czarna 47, 94, 103, 144, 173
ombrogeniczne mokradło 8, 23, 28, 51, 53, 54, 64, 94, 95, 152, 153, 154, 225
ombrotroficzne zasilanie 54
Ophioglossum vulgatum 248
Ophiogomphus cecilia 256
Orawa 69
Orchis coriophora 248
Orchis mascula 248
Orchis militaris 248
Orchis morio 248
Orchis palustris 248, 254
orlica 263
orlik grubodzioby 261
orlik krzykliwy 192, 261
osadniki 17, 63
osady aluwialne 26
osady deluwialne 26
osłonowe (parasolowe) gatunki 80
Osmerus eperlanus (p. stynka) 15
Osmunda regalis 248, 255
osoka aloesowata 29
Ostericum palustre 248, 253
ostoja 168, 209, 213, 216, 225
Ostracoda (p. małżoraczki) 67
Ostrowiec, jez. 140
ostrożeń łąkowy 42, 243
ostrożeń polny 44
ostrożeń siwy 243
ostrożeń warzywny 42
ostrygojad 261
ostrzew rudy 44, 241
ostrzew spłaszczony 241
Oświęcim 141
owce 206
Oxycoccus microcarpus 248
Oxycoccus palustris 248
ożanka czosnkowa 251

P
Pagodulina pagodula 257
Pagophila eburnea 263
pajęczaki 66
Paludobates fuscus 122
Paludella squarrosa 78
paludyfikacja (p. zabagnianie) 21, 55, 225, 227
pałka szerokolistna 33, 94, 208
pałka wąskolistna 33, 208
Pandion haliaeetus 261
Panurus biarmicus 264
paprotka zwyczajna 249
parasolowe (osłonowe) gatunki 80, 163, 217
Parnassia palustris 248
pastwiska 7, 43, 44, 49, 65, 88, 98, 100, 101, 104, 131, 132, 137, 173, 179, 182, 199, 206, 207, 209, 217
Pedicularis palustris 248, 254
Pedicularis sceptrum-carolinum 248, 254
Pedicularis sylvatica (p. gnidosz leśny) 37, 248
Pelecanus crispus 259
Pelecanus onocrotalus 259
Pelecanus rufescens 259
Pelecus cultratus 258
pelikan kędzierzawy 259
pelikan mały 259
pelikan różowy 259
Pellia endiviaefolia (p. pleszanka) 42
Pelobates fuscus 258
pełnik alpejski 251
pełnik europejski 42, 78, 162, 251, 254
Perca fluviatilis (p. okoń) 15
perkoz dwuczuby 259
perkoz rdzawoszyi 259
perkoz rogaty 259
perkozek 259
perłoródka rzeczna 257
Petasites hybridus (p. lepiężnik różowy) 45
Petasites spurius (p. lepiężnik kutnerowaty) 45
Petromyzon marinus 257
Peucedano-Calamagrostietum canescentis 40
Peucedanum palustre (p. gorysz błotny) 36
Phalacrocorax carbo 259, 265
Phalaridetum arundinaceae 35, 53
Phalaris arundinacea (p. mozga) 35
Phalaropus lobatus 262
PHARE 172, 199
Philomachus pugnax 262
Phoenicopterus ruber 259
Phoxinus phoxinus (p. strzebla) 20, 258
Phragmites australis (p. trzcina) 33, 84
Phragmitetalia 153, 240
Phragmitetum australis 33, 35
piaskowiec 261
Piaśnica 85
Piaśnickie Łąki, rezerwat 85, 175
Pica pica 265
Picus canus 264
Picus viridis 264
piekielnica 20, 257
pierwiosnek omączony 249
piezometr 76, 77, 83, 95, 185, 186, 192, 225
pięciornik gęsi 44
piętrzenie 105, 106, 107, 108, 112, 117, 118, 120, 147, 159, 179, 182, 183, 184, 185, 188, 192, 193, 195, 197, 201, 215, 225
pijawki 67, 256
Pijawnik 217
Pilularia globulifera 248
Pinguicula vulgaris 248, 253
Pino mugo-Sphagnetum 154, 240
Pinus mugo 248
Pinus x rhaetica 248, 254
piskorz 258
Piwonia, rz. 118
Plantago coronopus 249
Plantago maritima 249
Platalea leucorodia 259
Platanthera chlorantha 249
Platanthera bifolia 249
Plecoptera (p. widelnice) 67
Plegalis falcinellus 259
pleszanka 42
pleuston 67
Pliszka 54, 56, 115
pluskwiaki różnoskrzydłe 67
pluszcz 264
Pluvialis apricaria 262
Pluvialis squatorola 262
płaskonos 260
płatkonóg szydłodzioby 261
płazy 66, 80, 105, 120, 122, 142, 143, 145, 258
płoć 7, 12, 21, 39, 153, 225, 227, 240
Płociczna 70, 139
Płociczno, jez. 140
płoć 15, 16, 57, 93, 138, 139, 140
płonniki 40, 255
pływacz drobny 252
pływacz krótkoostrogowy 252
pływacz pospolity 29, 140
pływacz średni 252
pływacz zachodni 29, 252
pływacze 22, 29, 39
pływak 256
pływak szerokobrzegi 256
Poa remota 249
poczwarówka górska 257
poczwarówka jajowata 257
poczwarówka pagodna 257
poczwarówka zębata 257
poczwarówka zwężona 257
podgorzałka 260
Podiceps auritus 259
Podiceps cristatus 259
Podiceps griseigena 259
Podiceps nigricollis 259
podkarpacki region 203
podkolan biały 249
podkolan zielonawy 249
podmokliska 8, 19, 26, 28, 51, 53, 135, 152, 154, 225
podróżniczek 264
Pogórze 48
Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie 10, 118
Pojezierze Pomorskie 54, 115
pojezierne torfowisko 54, 188, 194, 225
pokląskwa 264
pokrzywa 36, 44, 93, 97, 172
Polemonium caeruleum 249, 254
Polesie 69
Poleski Park Narodowy 169, 170, 211
polimiktyczne jezioro 13, 140, 225
polodowcowe jezioro 9, 152, 153
Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „proNatura" 217, 218
Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra" 168, 217, 218
Polygala amarella 249
Polygonetum natantis 30
Polygono bistortae-Trollietum 42
Polygono-Bidentetum 37
Polygonum amphibium f. natans (p. rdest pływający) 30
Polygonum bistorta (p. rdest wężownik) 42
Polygonum hydropiper (p. rdest ostrogorzki) 37
Polypodium vulgare 249
Polytrichum commune 255
Polytrichum strictum 255
Pomorze 5, 11, 32, 48, 69, 97, 99, 148, 150, 162, 170, 192, 194, 197, 217
Pomorze Gdańskie 116
Pomorze Zachodnie 11, 88
ponikło błotne 37
ponikło jajowate 244
ponikło jednoprzysadkowe 244
ponikło skąpokwiatowe 39, 137, 244
ponikło sutkowate 244
ponikło wielołodygowe 244
Poo trivialis-Alnetum 48
Populetum albae 49, 51, 154
Populus alba (p. topola biała) 49
Populus nigra (p. topola czarna) 49, 249
Porozumienie na Rzecz Ochrony Mokradeł 218
poryblin jeziorny 14, 31, 224, 246, 255
poryblin kolczasty 31, 246, 255
Porzana parva 261
Porzana porzana 261
Porzana pusilla 261
porzeczka 172, 250, 255
Potamogeton acutifolius 249
Potamogeton alpinus 249
Potamogeton coloratus 249
Potamogeton filiformis 249
Potamogeton friesii 249
Potamogeton lucens (p. rdestnica połyskująca) 31
Potamogeton natans (p. rdestnica pływająca) 30
Potamogeton obtusifolius 249
Potamogeton pectinatus (p. rdestnica grzebieniasta) 33
Potamogeton perfoliatus (p. rdestnica przeszyta) 31
Potamogeton polygoni folius 249
Potamogeton praelongus 249
Potamogeton rutilus 249
Potamogeton trichoides 249
Potamogeton x nitens 249
Potamogeton x zizii 249
Potamogetonetum natantis 30
Potamogetonion 152, 240
potamon 19, 225
Potentilla anserina (p. pięciornik gęsi) 44
Potentilletum anserinae 43
potocznik wąskolistny 33
potok 8, 28, 48, 102, 146, 153, 155, 158, 217, 222
potorfia 17, 39, 69, 95, 114
potrzos 264
Poznań 10, 72, 167, 217
Północnopodlaskie Towarzystwo Ochrony Ptaków 216, 217, 218
Primula farinosa 249
profil termiczno-tlenowy 14, 82
profundal 11
Program Małych Dotacji 199, 218
przejściowe torfowisko 8, 21, 23, 47, 49, 54, 65, 92, 153, 190, 191, 192, 207, 240
Przemkowski Park Krajobrazowy 211
Przemkowskie Stawy 125
przepłatka aurinia 256
przepłatka maturna 256
przepławka 146, 157, 181, 188, 200, 226
przepływowe torfowiska 153, 179, 180, 188, 189, 194, 195
przetacznik długolistny 252
przetacznik górski 252
przetacznik wodny 252
przetarg 201, 202
przewiercień cienki 241
przęstka 32
przyducha 16, 226
przygiełka biała 38, 39, 173, 250
przygiełka brunatna 38, 250
przymiotno kanadyjskie 129
pstrąg potokowy 19, 20, 80, 90, 126, 139, 147, 148, 150, 184, 200
pstrąg źródlany 90
Puccinella distans (p. mannica odstająca) 44, 249
Puccinella maritima 249
Puccinellio-Spergularietum 44
Pupilla alpicola 257

R
Radomsko-Kieleckie Towarzystwo Przyrodnicze 217
rak błotny 150
rak pręgowany 89
rak szlachetny 89, 150
Ralfus aquaticus 261
ramienice 11, 12, 14, 31, 57, 62
ramienicowe jezioro 14, 15, 57
Rana arvalis 122, 258
Rana dalmatina 258
Rana esculenta 122, 258
Rana lessonae 258
Rana ridibunda 122, 258

Rana temporaria 122, 258
Ranunculetum aquatilis 32
Ranunculetum circinati 32
Ranunculetum fluitantis 32
Ranunculion fluitantis 152, 153, 240
Ranunculo-Callitrichietum hamulatae 32
Ranunculo-Sietum emersi 32
Ranunculus cassubicus 249
rdesnica błyszcząca 249
rdest ostrogorzki 37
rdest pływający 30
rdest wężownik 42
rdest zarośłowy 46
rdestnica alpejska 249
rdestnica grzebieniasta 33
rdestnica lśniąca 249
rdestnica nitkowata 249
rdestnica ostrolistna 249
rdestnica pływająca 30
rdestnica podługowata 249
rdestnica połyskująca 31, 93
rdestnica przeszyta 31
rdestnica stępiona 249
rdestnica szczeciolistna 249
rdestnica wąskolistna 249
rdestnica włosowata 249
rdestnica wydłużona 249
rdestnica zabarwiona 249
rdestnice 14, 31
rdestnicowe jezioro 14
rdestniczka gęsta 246
Recurvirostra avosetta 261
regeneracja 126, 208, 210, 226, 240
Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej 166
reintrodukcja 141, 147, 148, 149, 150, 226
rekultywacja 115, 121
remiz 264
Remiz pendulinus 264
renaturyzacja 7, 114, 115, 116, 117, 118, 137, 145, 147, 159, 162, 207, 209, 214, 216, 217, 226
reper 76, 183, 226
Resko Przymorskie, jez. 10
restytucja 97, 113, 126, 127, 128, 135, 141, 174, 177, 216, 226
retencja 59, 60, 63, 94, 141, 178, 187, 197, 198, 202, 208, 213, 214, 226
rewitalizacja 118, 136
rębnie 102
rhiton 19, 226
Rhodeus sericeus 258
Rhodostethia rosea 263
Rhynchospora alba (p. przygiełka biała) 38, 250
Rhynchospora fusca (p. przygiełka brunatna) 38, 250
Rhynchosporetum albae 39
Rhynchosporion albae 152, 153, 240
Ribes nigrum 250, 255
Ribo nigri-Alnetum 47, 51
Riccia fluitans 29
Riccietum fluitantis 29
Ricciocarpetum fluitantis 29
Riellocarpus fluitantis 29
Riparia riparia 264
Rissa tridactyla 263
rogatek krótkoszyjkowy 140, 243
rogatek sztywny 93
rogatki 14, 32
rokitniczka 140, 264
ropa naftowa 61
ropucha paskówka 258
ropucha szara 66, 122, 258
ropucha zielona 122, 258
Rorippa amphibia (p. rzepicha) 37
Rorippetum amphibiae 37
rosiczka długolistna 244, 253
rosiczka okrągłolistna 54, 173, 244, 253
rosiczka owalna 244
rosiczka pośrednia 244, 253
rosiczki 12, 22, 38, 54, 78, 99, 137, 173
rożeniec 260
Równia 23
różanka 140, 258
róże 50, 103
Rubus caesius (p. jeżyna popielica) 46
Rubus chamaemorus 250, 254
rukiew wodna 247
Rumex aquaticus 250
Rumex sanguineus 250
Rumici-Alopecuretum 44, 53
rupia morska 250
Ruppia maritima 250
Ruppion maritimae 152, 240
rutewka wąskolistna 251
Rutilus rutilus (p. płoć) 15
rybitwa białoczelna 65, 145, 263
rybitwa białoskrzydła 263
rybitwa białowąsa 263
rybitwa czarna 263
rybitwa czubata 263
rybitwa krótkodzioba 263
rybitwa popielata 263
rybitwa różowa 263
rybitwa rzeczna 145, 263
rybitwa wielkodzioba 263
rybołów 85, 125, 261
rycyk 261
rynnowe jezioro 9, 10
rzadkie gatunki 64, 66, 67, 89, 111, 113, 121, 129, 132, 140, 151, 156, 161, 162, 174, 191, 202, 204, 213, 215, 217, 240
rzeczne jezioro 10
rzekotka 80, 122, 258
rzepicha ziemnowodna 37, 93
rzeżucha gorzka 41, 42, 47
rzęsa 29, 93
rzęsa garbata 29
rzęsa trójrowkowa 29, 41
rzęsorek mniejszy 264
rzęsorek rzeczek 264

S
Sabanejewia aurata 258
sadziec konopiasty 45
Sagittaria sagittifolia (p. strzałka wodna) 32
salamandra plamista 258
Salamandra salamandra 258
Salicetum albo-fragilis 49, 51, 154
Salicetum pentandro-cinereae 49
Salicetum triandro-viminalis 49
Salici-Populetum 154, 240
Salicornia europaea 250
Salix alba (p. wierzba biała) 49
Salix aurita (p. wierzba uszata) 49
Salix cinerea (p. wierzba szara) 49
Salix fragilis (p. wierzba krucha) 49
Salix lapponum 254
Salix myrsinifolia 250
Salix myrtilloides 250, 254
Salix repens (p. wierzba rozłogowa) 49
Salix starkeana 250
Salmo salar (p. łosoś) 20
Salmo trutta m. fario (p. pstrąg) 19
Salmo trutta m. trutta (p. troć) 20
Salsola kali 250
Salvinia natans (p. salwinia pływająca) 29, 250, 255
Salvinietum natantis 29
salwinia pływająca 29, 250, 255
Sambucus nigra (p. bez czarny) 50
Samolus valerandi 250
samotnik 261
sandacz 15
sandaczowe jezioro 16
sandry 9
SAPARD 166, 199
saprofityczne jezioro 13
saprofityzacja 88
Sarbsko, jezioro 10
sarna 137, 206
Saxicola rubetra 264
Saxifraga hirculus 250, 254
Scardinius erythrophthalmus (p. wzdręga) 15
Scheuchzeria palustris 250
Schoenoplectus lacustris (p. oczeret jeziorny) 33
Schoenoplectus mucronatus 250
Schoenoplectus tabernaemontani (p. oczeret Tabernemontana) 33
Schoenus ferrugineus 250
Schoenus nigricans 250
Scirpetum lacustris 33
Scirpetum silvatici 35, 53
Scirpetum tabernaemontani 33
Scirpoides holoschaenus 250
Scirpus radicans 250
Scirpus sylvatici (p. sitowie leśne) 35
Scolochloa festucacea 250
Scorpidio-Utricularietum 39
Scutellaria hastifolia 250
sedentacja 21
selernica żyłkowana 43, 243
selery błotne 241, 253
Senecio aquaticus 250
Senecio barbaraeiflius 250
Senecio congestus 251
Senecio fluviatilis 251
Senecio paluosus 251
Senecio rivularis 251
Senecio umbrosus 251
sesleria błotna 251
Sesleria uliginosa 251
siderotroficzne jezioro 13
siedliska torfowe 24
sieja 15, 57, 93, 140
sielawa 15, 80, 93, 140
sielawowe jezioro 15, 57
sierpowiec odgięty 255
sieweczka obrożna 261
sieweczka rzeczna 261
siewka złota 261
siewki 144, 186, 205
siewnica 261
sit alpejski 246
sit cienki 246
sit czarny 246
sit drobny 246
sit Gerarda 44, 246
sit ostrokwiatowy 40, 246
sit rozpierzchły 27, 43, 94, 96, 173
sit skupiony 96
sit sztywny 246
sit tępokwiatowy 41, 84, 246
sit żabi 246
sitniczka szczecinowata 246
sitowie korzenioczepne 250
sitowie leśne 35, 43, 53, 128
skalnica torfowiskowa 250, 254
skalnik driada 257
Skandynawia 23, 27
skoczogonki 673
skolochloa trzcinowata 250
skójka gruboskorupowa 257
skójka malarska 257
skójka perłorodna 150
skójka zaostrzona 257
skrzyp bagienny 33, 194
skrzyp olbrzymi 195, 245, 255
skrzyp pstry 245
słonawy 27, 92
słone mokradła 27
słonecznica 265
słonie 161
słonorośla 98, 223
Słońsk 70
Słowiński Park Narodowy 10, 87
Słowińskie Błota 69
Słupia 99, 192, 194
solanka kolczysta 250
soligeniczne mokradło 8, 23, 28, 51, 53, 54, 62, 64, 94, 95, 113, 153, 171, 179, 180, 188, 189, 194, 226
solirodek 152, 240
soliród zielny 250
solnisko 152, 216
Sola 60, 141
Somateria mollissima 260
Soncho-Archabgelicetum 45
Sonchus palustris 251
sosna 38, 94, 124, 192
sosna błotna 154, 240, 248, 254
sowa błotna 216, 263
Sparganietum emersi 33
Sparganietum minimi 40
Sparganium angustifolium 251
Sparganium erecti (p. jeżogłówka gałęzista) 32
Sparganium minimum (p. jeżogłówka najmniejsza) 40, 251
Spergularia marina (p. muchotrzew solniskowy) 44
Spergularia salina 251
Sphagnetalia magellanici 240
Sphagnetum magellanici 38
Sphagnetum magellanici pinetosum 38
Sphagno girgensohnii-Piceetum 51, 154, 240
Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati 38
Sphagno squarrosi-Alnetum 47, 51
Sphagno-Caricetum rostratae 38
Sphagno-Piceetum 46
Sphagno-Utricularietum intermediae 39
Sphagno-Utricularietum ochroleucae 39
Sphagnum capillifulium 95
Sphagnum deliculatum 31
Sphagnum fallax 38, 92, 95
Sphagnum squarrosum (p. torfowiec nastroszony) 47
Sphagnum teres 95
spirodela 29
sroka 265
Staniszewskie Błoto 185
Stara Piaśnica 85
Stara Słupia 194, 195
starodub łąkowy 248, 253
starorzecza 10, 65, 181, 216, 226, 240
starzec bagienny 250
starzec błotny 251
starzec cienisty 251
starzec gorczycznikowy 252
starzec kędzierzawy 251
starzec nadrzeczny 251
starzec wodny 250
stawy 8, 9, 16, 28, 60, 65, 69, 99, 104, 105, 125, 143, 194, 199, 207, 222
Stellaria crassifolia 251
Stellaria uliginosa 251
Stellario-Deschampsietum 43, 53
stenotermiczność 18
stenotopowe gatunki 65
Sterna albifrons 263
Sterna caspia 263
Sterna dougallii 263
Sterna hirundo 263
Sterna paradisaea 263
Sterna sandvicensis 263
Stizostedion lucioperca (p. sandacz) 15
storczyk bałtycki 254
storczyk błotny 248, 254
storczyk cuchnący 248
storczyk Fuchsa 177, 243, 254
storczyk krwisty 243, 254
storczyk kukawka 248
storczyk męski 249
storczyk plamisty 244, 254
storczyk Russowa 244, 254
storczyk Ruthego 244, 254
storczyk samczy 248
storczyk szerokolistny 173, 244, 254
storczyk Traunsteinera 244, 254
storczyki 22, 78, 130, 162, 173, 176, 177, 179, 186, 190, 192, 204
Stowarzyszenie Ekoland 165
Stowarzyszenie Greenworks 217, 218
straszka północna 140, 256
Stratiotes aloides 29
Stratiotetum aloides 29
strefy występowania ryb 19-20
strumieniówka 264
strzałka wodna 32
strzebla 19
strzebla błotna 257
strzebla potokowa 258
strzępotek edypus 257
strzępotek hero 257
Syrfurus flavipes 256
stynka 15
Succisella inflexa 251
suchary 12
Sudety 150, 169, 170
sukcesja 21, 23, 35, 53, 55, 69, 84, 94, 95, 96, 103, 113, 121, 123, 126, 127, 130, 133, 144, 176, 189, 194, 195, 204, 216, 217, 226
sum 140, 147, 148
Suwalszczyzna 11
Swertia perennis 251
Sympecma braueri 256
szablodziób 251
szachownica kostkowata 245
szakłak 95
szczaw gajowy 250
szczaw wodny 250
Szczecin 10
Szczecinek 54, 181
szczeżuja spłaszczona 257
szczeżuja wielka 257
szczudłak 261
szczupak 15, 16, 20, 57, 138, 139, 140
szczupakowe jezioro 16
szklarnik 150
Szkocja 23, 167, 169, 170, 197
szlachar 260
szlaczkoń torfowiec 257
szlamik 261
szuwary 12, 33, 34, 35, 39, 43, 44, 45, 53, 55, 56, 66, 79, 89, 92, 94, 96, 98, 105, 118, 122, 128, 153, 170, 173, 189, 190, 208, 227, 240
Szyszkin Iwan 69
Ś
ścisła ochrona 155, 253, 256
śledziennica naprzeciwlistna 41, 243
śledziennica skrętolistna 41
ślepowron 259
ślimaki 67, 257
śliz 20, 265
śmiałek darniowy 43, 53
śmieszka 263
Śnieżka 23
śnieżyca 260
śnieżyczka przebiśnieg 245
śródwydmowe jezioro 10
Światowy Fundusz na Rzecz Przyrody (WWF) 216
świbka morska 251
świder torfowy 76, 82
świerczyna 46, 51, 133, 154, 240
świergotek łąkowy 264
świerk 153
świerszczak 264
świerząbek orzęsiony 243
świetlik wątły 245
Świna 216, 222
świnka 20
Świnoujście 216
świstun 260
Świteź, jezioro 68

T
Tachybaptus ruficollis 259
Tadorna ferruginea 260
Tadorna tadorna 260
tajęża jednostronna 245
talasogeniczne mokradło 8, 23, 24, 27, 28, 96, 152, 227
Taraxacum palustre 251
tarczyca oszczepowata 250
tarnina 5
tarpan 226
tatarak 34

Tatry 161
Tatrzański Park Narodowy 164
terekia 261
terestralizacja (p. lądowienie) 21, 54, 188, 190, 227
terofit 36
Tetrao tetrix 261
Tetrao urogallus 261
Teucrium scordium 251
Thalictrum lucidum 251
Thelypteridi-Betuletum 154, 240
Thelypteridi-Phragmitetum 35
Thelypteris palustris (p. nareczenica błotna) 35
Thero-Salicornietalia 152, 240
Thuidium delicatulum 255
Thuidium tamariscinum 255
Thymallus thymallus (p. lipień) 20
Tinca tinca (p. lin) 15
Titurus vulgaris 122
tłustosz pospolity 248, 253
Tofieldia calyculata 251
tojad dziobaty 240
toje**ść** 44, 46, 94, 104, 247
tołpyga biała 89, 138
tołpyga pstra 89
topieliska 7
topogeniczne mokradło 8, 23, 28, 51, 53, 55, 94, 95, 152, 153, 154, 227
topola biała 49, 103, 124
topola czarna 49, 249
torf mszarny 23
torf wełnienkowy 23
torfianki 40, 152, 153
torfotwórcza roślinność 21, 22, 95, 114, 135, 137, 153, 227, 240
torfowce 12, 21, 22, 31, 38, 39, 46, 54, 78, 95, 104, 136, 167, 172, 173, 225, 255
torfowe złoże 21, 54, 56, 59, 60, 90, 95, 134, 135, 172, 183, 187, 189, 191, 192, 193, 195, 215, 222, 227
torfowiec brunatny 92
torfowiec magellański 92
torfowiec nastroszony 47
torfowiec odgięty 102
Towarzystwo Biebrzańskie 216, 218
Towarzystwo na rzecz Ziemi 141
Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły 145
Trapa natans (p. kotewka orzech wodny) 30, 251, 254
Trapetum natantis 30
traszka górska 258
traszka grzebieniasta 258
traszka karpacka 258
traszka zwyczajna 258
traszki 66, 122
trawertyn 18, 194, 227
Trichoptera (p. chruściki) 67
Trifolium fragiferum 251
Triglochin maritimum 251
Tringa erythropus 262
Tringa flavipes 262
Tringa glareola 262
Tringa melanoleuca 262
Tringa nebularia 262
Tringa ochropus 262
Tringa stagnatilis 262
Tringa totanus 262
Trisetum flavescens 251
Trisetum sibiricum 251
Triturus alpestris 258
Triturus cristatus 258
Triturus montandoni 258
Triturus vulgaris 258
troć jeziorowa 20, 116, 139, 140, 145, 147, 221
trofia 10, 11, 17, 18, 57, 102, 152, 227
Trollio-Polygonetum 153, 240
Trollius altissimus 251
Trollius europaeus (p. pełnik europejski) 42, 251, 254
Truncatellina claustralis 257
trwałe użytki zielone 210
trybuła leśna 96
Tryngites subruficollis 262
trzcina 27, 33, 35, 36, 45, 79, 89, 94, 96, 99, 127, 128, 129, 130, 131, 144, 145, 173, 204, 208, 211, 216
trzciniak 208, 264
trzcinniczek 264
trzcinnik lancetowaty 40
trzcinnik owłosiony 47
trzcinnik prosty 40, 241
Trzebiocha 116
Trzebońskie Stawy 125
trzepla zielona 256
trzęsawisko 21, 94, 153, 213, 227, 240
trzęślica modra 38, 42, 46, 95, 96, 127, 173
trzmielina 50, 103
tujowiec delikatny 255
tujowiec tamaryszkowaty 255
turówka wonna 246
turystyka 164
turzyca bagienna 39, 78, 242
turzyca błotna 35, 41, 43, 53, 92
turzyca brunatna 242
turzyca brzegowa 35, 53, 92, 96
turzyca Buxa 242
turzyca Buxbauma 175, 242
turzyca ciborowata 241
turzyca damiowa 36, 41, 43, 96, 127, 242
turzyca Davalla 242
turzyca delikatna 242
turzyca drobna 242
turzyca drżączkowa 47
turzyca dwupienna 40, 41, 242
turzyca dwustronna 242
turzyca dziobkowata 36, 53, 92
turzyca filcowata 243
turzyca Hartmana 242
turzyca Hosta 242
turzyca kulista 242
turzyca lisia 27
turzyca łuszczkowata 242
turzyca nitkowata 39, 92
turzyca obła 40, 92, 242
turzyca Oederа 242
turzyca oścista 241
turzyca pchła 242
turzyca pęcherzykowata 26, 36, 53, 96
turzyca pospolita 26, 40
turzyca prosowa 36, 41, 53, 96, 127
turzyca prosowata 53
turzyca punktowana 242
turzyca skandynawska 242
turzyca skąpokwiatowa 242
turzyca strunowa 242
turzyca sztywna 36, 43, 53, 92
turzyca torfowa 242
turzyca tunikowa 36, 41, 92, 96, 127
turzyca zaostrzona 26, 35, 43, 53, 56, 92
turzyca zgrzebłowata 243
turzyca żółta 242
turzyca życicowa 242
turzyca żytowata 242
turzyce 21, 22, 94
tymotka łąkowa 210
Typha angustifolia (p. pałka wąskolistna) 33
Typha latifolia (p. pałka szerokolistna) 33
Typhetum angustifoliae 33
Typhetum latifoliae 33
typy jezior 9, 12, 15
typy mokradeł 24, 51, 85
typy siedliskowe lasu 51
typy źródeł 18

U
uczep 37
*uhla*260
Ujście Warty, Park Narodowy 65, 164
Ujście Warty, region 203
ukleja 15, 16, 20, 138
Unia Europejska 64, 165, 199, 203
Unio crassus 257
Unio pictorum 257
Unio tumidus 257
Upupa epops 263
Urad, użytek ekologiczny 56
Urtico-Calystegietum 45
Urtico-Phragmitetum 35, 94
Urtico-Sambucetum 50
Utricularia australis (p. pływacz zachodni) 29, 252
Utricularia bremii 252
Utricularia intermedia 39, 252
Utricularia minor 39, 252
Utricularia ochroleuca 39, 252
Utricularia vulgaris (p. pływacz pospolity) 29
Utricularietea intermedio-minoris 152, 240
Ustawa o lasach 157, 213
Ustawa o nawozach i nawożeniu 100
Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych 158
Ustawa o ochronie przyrody 151, 155, 156, 157, 178
Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach 100
Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym 158
Ustawa o zamówieniach publicznych 201, 202
Ustawa Prawo Budowlane 159
Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze 158
Ustawa Prawo Ochrony Środowiska 198
Ustawa Prawo Wodne 158, 159
użytek ekologiczny 121, 155, 156, 178, 213

V
Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis 47, 51
Vaccinio uliginosi-Pinetum 46, 51, 154, 240
Vaccinium uliginosum (p. borówka bagienna) 38, 252
Valeriana dioica 252
Valeriana sambucifolia 252
Valvata naticina 257
Vanellus vanellus 262
Veronica catenata 252
Veronica longifolia 252
Veronica montana 252
Vertigo angustior 257
Vertigo moulinsiana 257
Viburnum opulus 252, 255
Viola epipsila 252
Viola pumila 252
Viola stagnina 252
Viola uliginosa 252
Violo-Cnidietum dubium 43, 53
Vipera berus 259

W
waloryzacja 171, 174, 178
warmińsko-mazurski region 203
Warszawa 65, 167
Warta 10, 65, 69, 70, 119, 146
warzęcha 259
warzucha polska 243, 253
wawrzynek wilczełyko 244
ważki 67, 150, 173, 256
wąkrota zwyczajna 246
wąsatka 264
wątlik błotny 246
wątrobowce 29, 42, 89
Wda 116
welony 46
wełnianeczka alpejska 241
wełnianeczka darniowa 241
wełnianka delikatna 245
wełnianka pochwowata 38, 102, 136, 245
wełnianka szerokolistna 245
wełnianka wąskolistna 38
wełnianki 22
węgiel 61, 62, 89, 121, 143
węglanowe torfowisko 216
węgorz 15, 16
wgłębka 93
wiąz górski 103, 124
wiąz szypułkowy 103, 124
wiązówka błotna 44, 104
wiciokrzew pomorski 247
widelnice 67
widłaczek torfowy 12, 99, 137, 247, 255
widłak jałowcowaty 47, 247
widłonogi 67
wiechlina odległokłosa 249
Wielka Brytania 107, 108
Wielkopolska 120
Wielkopolski Park Narodowy 98
wielosił błękitny 249, 254
wieloszczety 67
wierzba biała 49, 103, 124
wierzba borówkolistna 250, 254
wierzba czarniawa 250
wierzba krucha 49, 103, 124
wierzba lapońska 254
wierzba purpurowa 103
wierzba rozłogowa 49
wierzba szara 49, 50, 103
wierzba śniada 250
wierzba uszata 49, 50
wierzba wiciowa 103
wierzbownica kosmata 44, 45
wierzbownica rózgowata 244
wierzbówka kiprzyca 94
wierzchowinowe (kołdrowe) torfowisko 8, 23
Wigierski Park Narodowy 145
wikliny 49
wilczomlecz błotny 245
wioślarki 67, 138
Wisła 65, 88, 145
wiszar 21, 227
wiszące torfowisko 192, 193, 227
Włocławek 65
włosienicznik Baudota 241
włosienicznik krążkolistny 32
włosienicznik rzeczny 32
wodniczka 129, 145, 163, 203, 216
wodniczka 264
wodnik 261
wodno-prawne pozwolenie 100, 159
wodopójki 66
Wolfia arrhiza (p. wolfia bezkorzeniowa) 29, 252
wolfia bezkorzeniowa 29, 252
woskownica 38, 49, 50, 247, 253
Woźnowiejski Kanał 211
Wrocław 65
wrona 122, 265
wroniec widlasty 246
wrzos 95
wrzosiec bagienny 37, 92, 95, 152, 240, 245, 253
wrzosowisko 27, 38, 65, 92, 95, 113, 135, 152, 167, 213, 240
wskaźnikowe gatunki 80, 94, 221
wstęgówka bagienka 256
wyblin jednolistny 247, 254
wyczyniec łąkowy 43, 210
wydepczyska 43
wydra 80, 85, 125, 139, 140, 142, 264, 265
wypas 27, 43, 92, 96, 124, 131, 132, 144, 152, 165, 166, 182, 186, 189, 195, 203, 204, 205, 206, 207, 210, 216
wypławek 162
wyrobisko 28
wysokie torfowisko 8, 21, 22, 23, 47, 54, 55, 59, 61, 62, 65, 90, 92, 105, 107, 108, 109, 114, 153, 154, 180, 181, 183, 184, 190, 191, 207, 240
wywierzysko 7, 18, 156, 227
wywłócznik 14, 32
wyżpin jagodowy 243
wzdręga 15, 16

X
Xenus cinereus 262

Z
zabagnianie (p. paludyfikacja) 21, 55, 95, 96, 127, 207, 227
Zachodniosudeckie Towarzystwo Przyrodnicze 217
zagorzałek nadbrzeżny 248
zagrożone gatunki 64, 66, 67, 89, 113, 174, 190, 194, 203, 215, 222, 227, 240
zając 206
zakolowe jezioro 10
zakwity 11, 12
Zalew Szczeciński 65, 145
zalotka białoczelna 256
zalotka spłaszczona 256
zalotka większa 256
zamętnica błotna 31, 93, 252
zamokrzyca ryżowa 246
Zanichellia palustris (p. zamętnica) 31, 252
Zanichellietum palustris 31
zapadliska 17
Zarząd Gospodarki Wodnej 101
Zasady Hodowli Lasu 214
zaskroniec zwyczajny 259
zastawki 106, 107, 108, 109, 112, 146, 159, 162, 171, 180, 182, 184, 185, 189, 192, 195, 211, 215
zatoczek gładki 257
Zatoka Pomorska 145
Zatoka Pucka 216
zausznik 259
zawójka rzeczna 257
zbiornik zaporowy 8, 9, 16, 28, 60, 97, 100, 101, 119, 146, 171, 187, 188, 214, 215
zbiorowisko welonowe 26
zbiorowisko zastępcze 27
zdjęcia lotnicze 79, 81, 172
zdrojek 31, 247
zdrojówka rutewkowata 246
Zieleniec 169
zielonka 261
Ziemia Lubuska 5, 54, 115
zimorodek 140, 263
zimowit jesienny 243
ziołorośla 44, 45, 84, 104, 209
złoć mała 245
zostera drobna 252
Zostera marina 252, 254
zostera morska 252, 254
Zostera noltii 252
Zosterion 240
źródlarki 257
źródlisko 7, 51, 65, 153, 158, 162, 199, 214, 228, 240
źródliskowe torfowisko 8, 18, 43, 47, 84, 98, 153, 154, 179, 188, 189, 192, 193, 194, 195, 223, 227
źródliskowy obszar 18
źródła 8, 18, 21, 27, 28, 34, 41, 42, 52, 65, 77, 88, 102, 153, 154, 156, 179, 193, 194, 228
źródło helokreniczne 18, 223
źródło limnikreniczne 18
źródło reokreniczne 18, 226
żaba dalmatyńska 258
żaba jeziorkowa 258
żaba moczarowa 122, 186, 258
żaba śmieszka 258
żaba trawna 122, 258
żaba wodna 122, 258
żabieniec lancetowaty 241
żabiściek pływający 30
żagnica zielona 150, 256
żłobik koralowy 177, 243, 254
żmija zygzakowata 259
żółw błotny 5, 66, 80, 149, 217, 259
Żuławy Wiślane 70
żuraw 80, 140, 162, 173, 191, 217, 261
żurawina błotna 54, 248
życica trwała 43, 206
Żywiec 60

SPIS TREŚCI

1. Wstęp **5**
2. Typy mokradeł i ich rozpoznawanie **7**
2.1. Definicja i klasyfikacja mokradeł 7
2.2. Typy mokradeł 9
2.3. Roślinność na mokradłach, jej rozpoznawanie i rola wskaźnikowa 28
2.4. Mokradła w gospodarczych systemach klasyfikacji siedliskowej 51
2.5. Mokradła w systemie "chronionych siedlisk przyrodniczych" 52
2.6. Przykłady ujęcia rzeczywistych mokradeł w systemach klasyfikacyjnych 52
3. Rola mokradeł w krajobrazie. Powody ochrony mokradeł **59**
3.1. Rola mokradeł w krążeniu wody 59
3.2. Rola mokradeł w bilansie pierwiastków 61
3.3. Rola mokradeł w oczyszczaniu wód 62
3.4. Rola mokradeł w ochronie różnorodności biologicznej 64
3.5. Kulturowa rola mokradeł 68
4. Metody badania i diagnozowania mokradeł **75**
4.1. Rozpoznanie morfologii 75
4.2. Rozpoznanie uwarunkowań hydrologicznych 75
4.3. Ocena florystyczna 78
4.4. Rozpoznanie roślinności 79
4.5. Ocena faunistyczna 80
4.6. Rozpoznanie historii mokradła 81
4.7. Analizy hydrochemiczne 82
4.8. Przestrzenna lokalizacja obserwacji 83
4.9. Analiza roli mokradła w krajobrazie 85
4.10. Wnioskowanie o funkcjonowaniu mokradła 85
5. Procesy degradacyjne zagrażające mokradłom **87**
5.1. Procesy naturalne 87
5.2. Antropopresja 87
6. Metody praktycznej ochrony mokradeł **97**
6.1. Nasze założenia ochrony i restytucji mokradeł 97
6.2. Bierna ochrona mokradeł 98
6.3. Zabezpieczenia zjawisk zachodzących w otoczeniu mokradła jako warunek jego skutecznej ochrony 99
6.4. Metody aktywnej ochrony i rewitalizacji mokradeł 104
7. Prawne instrumenty ochrony mokradeł **151**
7.1. Prawo chroniące mokradła 151
7.2. Prawne aspekty działań renaturayzacyjnych w mokradłach 159
8. Świadomość społeczna jako narzędzie ochrony mokradeł **161**
8.1. Dlaczego świadomość społeczna jest ważna? 161
8.3. Metody budowy świadomości 162
8.2. "Krąg zainteresowanych" 161
8.4. Wybrane zagadnienia udostępnienia mokradeł 169
9. Procedura analizy, diagnozy i planowania skutecznej ochrony mokradła - krok po kroku **171**
9.1. Przegląd zasobów mokradeł 171
9.2. Plan ochrony mokradeł 174
9.3. Rozpoznanie funkcjonowania mokradła jako podstawa planowania jego skutecznej ochrony 176
9.4. Czy, gdzie i jak tworzyć obszary chronione? 177
9.5. Wybór metod ochrony mokradeł 178
9.6. Elementy projektowania mikropiętrzeń 182
9.7. Monitoring i kontrola podejmowanych działań 185
9.8. Najczęściej popełniane błędy 187
9.9. Przykłady planowania ochrony rzeczywistych ekosystemów mokradłowych 188
10. Możliwości finansowania ochrony mokradeł **197**
10.1. Aktualne możliwości finansowania przedsięwzięć ochronnych 197
10.2. Przyszłość: programy rolno-środowiskowe? 202
11. Przykłady praktycznej ochrony mokradeł i potrzeb ochrony mokradeł w Polsce **211**
11.1. Ochrona terenów podmokłych na obszarach parków narodowych, krajobrazowych i rezerwatów 211
11.2. Ochrona mokradeł a regulacja rzek i ochrona przeciwpowodziowa 212
11.3. Ochrona mokradeł w lasach 213
11.4. Ochrona mokradeł w aspekcie ochrony przeciwpożarowej oraz małej retencji 214
11.5. Aktywna ochrona mokradeł w działalności organizacji społecznych 215
12. Zakończenie **219**
Słowniczek **221**
Cytowana i polecana literatura **229**

Nie tak dawno, bo niespełna tysiąc lat temu, prawie cały obszar naszego kraju porastały rozległe lasy, wśród których „rozciągały się nieprzebyte bagna i moczary". Doliny wolno płynących, meandrujących i szeroko rozlewających się rzek zajmowały podmokłe lasy łęgowe. Na wysoczyznach poprzecinanych mniejszymi rzeczkami i strumieniami powszechne były torfowiska, źródliska, ubogie, czyste jeziora i oczka wodne. Tylko gdzieniegdzie wśród bagien mroki nocy rozświetlały ognie nielicznych osad. Mokradła były źródłem pożywienia, zamieszkujących je ludzi, stanowiły gwarancję bezpieczeństwa.

Dziś, po upływie zaledwie kilku wieków naszej znaczącej obecności w krajobrazie, doprowadziliśmy do stanu, w którym większość terenów podmokłych to środowiska najsilniej zagrożone, a tysiące związanych z nimi gatunków roślin i zwierząt zanika w tempie błyskawicznym. Z procesów tych coraz więcej osób zdaje sobie sprawę, coraz więcej chce i próbuje pomóc mokradłom i żyjącym tam gatunkom.

Poradnik ten służyć ma wszystkim, którzy chcą wspomóc ochronę i odtwarzanie terenów podmokłych, zabezpieczanie kształtujących je procesów, zachowanie żyjących tam gatunków. W nadleśnictwach, gminach, starostwach, szkołach, fundacjach i organizacjach pozarządowych osób takich jest coraz więcej. Im wszystkim dedykujemy tę książeczkę.

ISBN 83-87846-18-X

Wydano ze środków Fundacji EkoFundusz