

3160

Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne

Kod Physis: 22.14, 22.24

Opis typu siedliska przyrodniczego

Definicja

Jeziora dystroficzne są to z reguły niewielkie zbiorniki wodne, charakteryzujące się małą zasobnością substancji pokarmowych oraz dużą zawartością substancji humusowych w wodzie. Głównym źródłem kwasów humusowych w wodzie tych jezior są wody torfowiskowe dopływające z płta mszarnego. Zawieszane w wodzie jezior cząsteczki kwasów humusowych wychwytyją z niej wapń oraz mineralne związki pokarmowe, a ich nadmiar nadaje jej kwaśny odczyn (pH poniżej 6,5), wiąże rozpuszczony tlen i bardzo wyraźnie ogranicza przenikanie światła, nadając jednocześnie brunatne zabarwienie. Duże i nierozpuszczalne cząstki kwasów humusowych opadają na dno, tworząc bardzo charakterystyczne dla tego typu jezior organiczne osady zwane „dy”, których miąższość często przekracza nawet kilka metrów. Produkcja pierwotna fitoplanktonu w jeziorach dystroficznych jest niewielka, ze względu na małą dostępność mineralnych postaci substancji pokarmowych oraz bardzo płytką strefę, w której penetruje światło (efekt zaciemnienia). Ubogie są również zespoły pelagiczne zooplanktonu. Podobnie mało zróżnicowany jest skład gatunkowy ryb. W tego typu jeziorach często spotyka się mało liczne populacje jednego lub, najwyżej kilku gatunków ryb, a nierzadko są to zbiorniki bezrybne.



Charakterystyka

Jeziora dystroficzne należą do grupy siedlisk ekstremalnych. Są to z reguły niewielkie i bezodpływowe zbiorniki wodne. Powstają w niewielkich zagłębieniach terenu, gdy do wody dopływają kwasy humusowe. Wiążą one cały ładunek substancji mineralnych (m.in. pokarmowych), który jest wprowadzany do wody ze zlewni oraz bezpośrednio z opadami atmosferycznymi. W procesie tym powstają obojętne kompleksy mineralno-humusowe, natomiast pozostający nadmiar aktywnych substancji humusowych wpływa na warunki fizyczne i chemiczne wód, nadając im kwaśny odczyn oraz wiążąc rozpuszczony tlen. W takich warunkach kompleksy mineralno-humusowe są trwałe, chociaż promieniowanie UV powoduje fotochemiczną degradację pewnej puli substancji humusowych, a w wyniku tego procesu do wody wydzielane są jony amonowe, fosforanowe i wapniowe.



Jezioro kociotek (Park Narodowy Bory Tucholskie)

Jeziora dystroficzne położone są najczęściej w głębi borów, w bezpośrednim sąsiedztwie torfowisk, a przynajmniej otacza je węższy lub szerszy pas łań mzarnege (7140). Zasilają one strefę otwartej wody rozpuszczonymi substancjami humusowymi. Mała powierzchnia jezior, osłonięcie zwartym drzewostanem, brunatne zabarwienie wody warunkują wczesne zakładanie i długie utrzymywanie się stratyfikacji termicznej i tlenowej wody, o bardzo ostrym gradiencie nawet do 5–6 °C/m. Warstwa dobrze natlenionej i ciepłej wody, w której zachodzi produkcja pierwotna glonów, oraz warstwa o znacznym spadku temperatury mają bardzo małą miąższość, dlatego w wielu jeziorach dystroficznych, pomimo ich często niezbyt dużej głębokości (do 10 m) obserwuje się występowanie także warstwy wody pozbawionej rozpuszczonego tlenu o względnie stałej temperaturze (ok. 5 °C). Woda w jeziorach dystroficznych odznacza się także małą alkalicznością, przewodnością elektryczną, małymi stężeniami jonów oraz dużą podatnością na zakwaszenie. Jeziora dystroficzne jako siedliska są bardzo zróżnicowane, jednak najczęściej ekstremalne warunki panujące w strefie otwartej wody skutecznie powstrzymują rozwój hydrofitów. Nieliczne rośliny, które są w stanie zaadaptować się do tych warunków, nie tworzą zbiorowisk charakterystycznych wyłącznie dla tej grupy zbiorników wodnych. Natomiast klasyfikacja fitosocjologiczna zbiorowisk planktonu roślinnego, charakterystycznych dla jezior dystroficznych, nie wyszła poza fazę pojedynczych prób, m.in. ze względu na brak powszechnie przyjętej metody gromadzenia informacji.

Brunatna barwa wody, mała dostępność światła, kwaśny odczyn wody i mała zasobność w substancje pokarmowe powodują, że skład gatunkowy i obfitość glonów w strefie otwartej wody są odmienne niż w innych jeziorach oraz rzekach. Często i licznie spotykane są tu kryptofity (*Cryptomonas* spp.), złotowiciowce (*Mallomonas* spp., *Synura uvella*, *Uroglena americana* oraz inne gatunki z tego rodzaju), okrzemki (*Asterionella formosa*, *Tabellaria flocculosa*), bruzdnice (*Peridinium cinctum*), zielenice (*Botryococcus braunii*, *Dictyosphaerium pulchellum*) oraz desmidie (*Staurodesmus dejectus*), a także sinice (*Chroococcus turgidus*, *Merismopedia elegans*, *M. galuca*, *M. minor*) i rafidofit *Gonyostomum semen*. Najczęściej jednak obserwuje się bardzo wyraźną dominację jednego gatunku, który może w takich sytuacjach tworzyć nawet ponad 90% liczebności lub biomasy ogólnej glonów. Niekiedy dominują gatunki rzadkie. W lipcu 1999 roku w jeziorze Skrzyńka dominowała desmidia *Actinotaenium perminutum* – gatunek stwierdzony w Polsce zaledwie na dwu stanowiskach.

Występowanie roślinności wodnej uzależnione jest od składu chemicznego i zakwaszenia wody, kształtu misy jeziornej, nachylenia brzegu oraz charakteru zlewni jeziora. W większości polihumusowych jezior dystroficznych hydrofity zanurzone w ogóle nie występują. Jednak w płytkich jeziorach o słabo kwaśnej i względnie przezroczystej wodzie można niekiedy spotkać nawet dość licznie rozwijające się ramienice *Chara fragilis*. Na powierzchni takich jezior mo-

gą pojawiać się hydrofity o liściach pływających, głównie: grązel żółty *Nuphar luteum*, grzybienie białe *Nymphaea alba* i rdzestnica pływająca *Potamogeton natans*. Bliżej pomostu mzarnege najczęściej rozwijają się grązel żółty i grzybienie białe, tworząc przerywany pierścień o szerokości kilku metrów. Spotyka się także większe fitocenozy zespołu *Nupharo-Nymphaeetum albae*, zbudowane z jednego lub obu tych gatunków. Niekiedy głębiej występuje rdzestnica pływająca, która może tworzyć większe jednogatunkowe płyty zespołu *Potametum natantis*. W jeziorach, których jedynie część linii brzegowej otacza łań mzarne, mogą pojawiać się także rośliny szuwaru właściwego (trzcina pospolita *Phragmites australis*, pałka szerokolistna *Typha latifolia*, pałka wąskolistna *T. angustifolia*, czasem także oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*), niekiedy wraz z torfowcem błotnym *Sphagnum palustre*, torfowcem nastroszonym *Sph. squarrosum*, torfowcem spiczastolistnym *Sph. cuspidatum*, mokradłoszem słomistym *Calliergon stramineum* oraz czermienią błotną *Calla palustris*, bobrkiem trójlistkowym *Menyanthes trifoliata* i siedmiopalcznikiem błotnym *Comarum palustrae*. Czasami trzy ostatnie gatunki tworzą zwarte płyty.

Podział na podtypy

3160–1 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne

Umiejscowienie siedliska w polskiej klasyfikacji fitosocjologicznej

Klasa *Utricularietea intermedio-minoris*

Rząd *Utricularietalia intermedio-minoris*

Związek ***Sphagno-Utricularion***

Zespoły:

Sparganietum minimi zespół jeżogówki najmniejszej

Utricularietum intermedio-minoris zespół pływacza średniego i drobnego

Sphagno-Utricularietum minoris zespół pływaczy z torfowcami

Nymphaeo-Utricularietum minoris zespół pływaczy i grzybienia

Bibliografia

- ARVOLA L., ELORANTA P., JÄRVINEN M., KESKITALO J., HOLOPAINEN A.–L. 1999. Phytoplankton. W: KESKITALO J., ELORANTA P. (red.) Limnology of humic waters. Backhuys Publishers, Leiden: 137–171.
- BULON V. V. 1997. Obszczaja charakteristika niekotorych ozier jużnoj Karelii, raznotipnych po stepieni acidnosti i gumificirowannosti. W: Alimov A. F., Bulon V. V. (red.) Reakcja oziernych ekosystem na izmienenie bioticheskich i abioticheskich usłowij. Trudy Zoologičeskogo Instituta RAN, 272: 5–28.
- DZIEDZIC J. 1998. Flora of vascular plants of Lake Smolak and the adjacent peatbog twenty years after the end of an expe-

- rimental fertilisation. Arch. Ryb. Pol. 6: 247–262.
- EJSMON–KARABIN J. 1999. Zespoły rotifera strefy przybrzeżnej małych, humusowych jezior Wigierskiego Parku Narodowego z zaznaczeniem gatunków nowych i rzadkich w faunie Polski. W: Zdanowski B., Kamiński M., Martyniak A. (red.) Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych. Wydawnictwo IRS, Olsztyn, 389–403.
- GÓRNIAK A. 1996. Substancje humusowe i ich rola w funkcjonowaniu ekosystemów słodkowodnych. Uniwersytet Warszawski Filia w Białymstoku. Rozprawy. Białystok, s. 151.
- GÓRNIAK A., GRABOWSKA M., DOBRZYŃ P. 1999. Fitoplankton trzech jezior dystroficznych Wigierskiego Parku Narodowego. In: Zdanowski B., Kamiński M., Martyniak A. (red.) Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych. Wydawnictwo IRS, Olsztyn: 351–370.
- GÓRNIAK A., JEKATIERYNCZUK–RUDCZYK E., DOBRZYŃ P. 1999. Hydrochemistry of three dystrophic lakes in northeastern Poland. Acta hydrochim. hydrobiol. 27: 12–18.
- HILLBRICHT–ILKOWSKA A., DUSOGE K., EJSMON–KARABIN J., JASSER I., KUFEL I., OZIMEK T., RYBAK J. I., RZEPECKI M., WĘGLEŃSKA T. 1998. Long term effects of liming in a humic lake: ecosystem processes, biodiversity, food web functioning (Lake Flosek, Masurian Lakeland, Poland) Pol. J. Ecol. 46: 347–415.
- HONGVE D., LOVSTAD O. E., BJORNDALEN K. 1987. *Gonyostomum semen* – a new nuisance to bathers in Norwegian lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 430–434.
- HUTOROWICZ A. 1993. *Gonyostomum semen* (*Raphidophyceae*) in Lake Smolak in northern Poland. Fragm. Flor. Geobot. 38: 163–171.
- HUTOROWICZ A. 2001. Fitoplankton humusowego jeziora Smolak na tle zmian warunków fizyczno–chemicznych wywołanych wapnowaniem i nawożeniem. Idee Ekologiczne, 14, Ser. Zeszyty 7, s. 130.
- HUTOROWICZ A., SPODNIIEWSKA I., KRZYWOSZ W. 1992. Fitoplankton w jeziorach Wigierskiego Parku Narodowego In: ZDANOWSKI B. (red.) Jeziora Wigierskiego Parku Narodowego. Stan eutrofizacji i kierunki ochrony. Zeszyty naukowe 3. Wydawnictwo PAN, Wrocław, Warszawa, Kraków: 79–99.
- HUTOROWICZ A., TUNOWSKI J., ZDANOWSKI B. 1999. Dystroficzne jeziora Wigierskiego Parku Narodowego – struktura, funkcjonowanie i zagrożenia. W: Radwan S., Kornijów R. (red.) Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych I torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Wydawnictwo UMCS, Lublin, 219–230.
- KARABIN A. 1999. Zespoły Crustacea strefy przybrzeżnej humusowych jezior Wigierskiego Parku Narodowego. W: Zdanowski B., KAMIŃSKI M., MARTYNIAC A. (red.) Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych. Wydawnictwo IRS, Olsztyn, 405–415.
- KRASKA M., BORYSIK J., DANIELAK K., DOMEK P., GOŁDYN R., JONIAK T., KLIMASZYK P., KUJAWA–PAWLACZYK J., PIOTROWICZ R., RADZISZEWSKA R., ROMANOWICZ W., SZELAĞ–WASIELEWSKA E., SZYPER H. 2001. Jeziora dystroficzne i jeziora meromiktyczne w Drawieńskim Parku Narodowym. W: Wojterska M. (red.) Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego. Przewodnik sesji terenowych 52. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego 24–28 września 2001. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 369–400.
- LEPISTÖ L., ANTIKAIMEN S., KIVIEN J. 1994. The occurrence of *Gonyostomum semen* (Her.) Diensing in Finish lakes. Hydrobiologia 273: 1–8.
- LEPISTÖ L., ROSENSTRÖM U. 1998. The most typical phytoplankton taxa in four types of boreal lakes. Hydrobiologia 369/370: 89–97.
- LUŚCIŃSKA M., SOSKA R. 1998. Algal communities of humic acid sites: Biomass and diversity in lake water versus peat–mat water. Pol. J. Ecol. 46 (2): 123–135.
- ŁAŻNIEWSKA I. 1999. Co wiemy o glonach torfowisk – stan badań nad fykloflorą polskich torfowisk wysokich i przejściowych. W: Radwan S., Kornijów R. (red.) Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych, I torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Wydawnictwo UMCS, Lublin: 147–152.
- PĘCZUŁA W. 2002. Lake Płotyce – between dystrophy and eutrophy (about difficulties in obtaining trophic status of some lakes). Limnological Review 2: 303–311.
- ROSENSTRÖM U., LEPISTÖ L. 1996. Phytoplankton indicator species of different types of boreal lakes. Agological Studies, 82: 131–140.
- SOBOTKA D. 1967. Roślinność strefy zarastania bezodpływowych jezior Suwalszczyzny. Monogr. bot. 23: s. 258.
- SZELAĞ–WASIELEWSKA E., TOMASZEWICZ G. 2003. Second record of *Actinotaenium perminutum* (*Desmidiaceae*) from Poland. Polish Botanical Journal, 48 (2): 171–174.
- WILLÉN E., HAJDU S., PEJLER Y. 1990. Summer phytoplankton in 73 nutrient–poor Swedish lakes. Classification, ordination and choice of long–term monitoring objects. Limnologia (Berlin) 20: 217–227.
- WOJCIECHOWSKI I. 1987. Ekologiczne podstawy kształtowania środowiska. PWN, Warszawa, s. 448.
- WOJCIECHOWSKI I. 1997. Funkcjonowanie ekosystemów torfowiskowych. (maszynopis) Lublin, s. 23.
- WOJCIECHOWSKI I. 1999. Warunki funkcjonowania ekosystemów torfowiskowych i wodno–torfowiskowych w Polsce. W: Radwan S., Kornijów R. (red.) Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych I torfowiskowych w polskich parkach narodowych. Wydawnictwo UMCS, Lublin: 57–63.

Andrzej Hutorowicz

Opis podtypu

Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne

Kod Physis: 22.14, 22.24

Cechy diagnostyczne

Cechy obszaru

Jeziora dystroficzne usytuowane są w sąsiedztwie płta mszarnego lub większych torfowisk na dnie niewielkich bezodpływowych zlewni, najczęściej porośniętych lasami iglastymi. Jeziora te zasilane są wodą opadową oraz wodą spływającą ze zlewni, w dużej części wodą z przylegających torfowisk. Powierzchnia zwierciadła wody takich jezior zazwyczaj nie przekracza kilku hektarów, chociaż jedno z największych jezior dystroficznych w Polsce – Suchar Wielki w Wigierskim Parku Narodowym – ma powierzchnię 8,9 ha. Zróżnicowana jest też powierzchnia przyległych torfowisk, która może stanowić od zaledwie kilku, gdy brzegi jeziora otacza jedynie względnie wąski pas płta mszarnego, do kilkudziesięciu procent powierzchni lustra wody, gdy cały system torfowisko–jeziorny znajduje się w zaawansowanym stadium zarastania lustra wody przez płto mszarne.

Rerezentatywne gatunki

W strefie otwartej wody:

Głony: **Gonyostomum semen* (Raphidophyceae), *Mallomonas caudata*, *M. akrokomos*, *M. allorgei*, *Dinobryon pediforme*, *Uroglena americana*, *Synura uvella* (Chrysophyceae), *Melosira varians*, *Rhizosolenia longiseta*, *Tabellaria flocculosa* (Bacillariophyceae), *Cryptomonas marssoni* (Cryptophyceae), **Peridinium cinctum* (Dinophyceae), *Botryococcus braunii*, *Dictyosphaerium tetrachotomum*, *D. pulchellum*, *D. elegans*, *Oocystis submarina* (Chlorophyceae), *Staurodesmus dejectus*, *Closterium acutum* var. *variabile*, *Actinotaenium perminutum* (Desmidiaceae), a także *Woronichinia naegeliana* (Cyanoprokaryota)

Hydrofity: grążel żółty *Nuphar lutea*, grzybienie białe *Nymphaea alba*, grzybienie północne *Nymphaea candida*, rdestnica pływająca *Potamogeton natans* i pływacz drobny *Utricularia minor*, trzcina pospolita *Phragmites australis*, pałka szerokolistna *Typha latifolia*, pałka wąskolistna *T. angustifolia*, oczeret jeziorny *Schoenoplectus lacustris*, czermień błotna *Calla palustris*, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, siedmiopalecznik błotny *Comarum palustrae*, torfowiec błotny *Sphagnum palustre*, torfowiec nastroszony *Sph. squarrosum*, torfowiec spiczastolistny *Sph. cuspidatum*, mokradłosz słomiasty *Calliergon stramineum*

* gatunki dominujące i równocześnie charakterystyczne w znaczeniu fitosocjologicznym

Odmiany

Zróżnicowanie jezior dystroficznych wynika przede wszystkim z różnego odczynu wody, koncentracji substancji humusowych i związków biogenych w wodzie, które są kształtowane w głównej mierze przez otaczające torfowiska oraz płto mszarne stanowiące wraz ze strefą otwartej wody jeden układ hydrologiczny.

Możliwe pomyłki

Siedlisko rozpoznawalne na podstawie obecności charakterystycznego płta mszarnego otaczającego pierścieniem brzeg jeziora i wyraźnie brunatnego zabarwienia wody o kwaśnym odczynie.

Pomyłki możliwe z jeziorami wykazującymi cechy pośrednie pomiędzy typowymi jeziorami dystroficznymi a oligotroficznymi jeziorami o wodzie kwaśnej (pH 5–6) i ubogiej w wapń (22.11). W jeziorach dystroficznych nie występują poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris* i lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna*, są one otoczone dość szerokim płtem mszarnym, a woda zawiera większe ilości substancji humusowych niż w typowych oligotroficznym jeziorach z lobelią.

Identyfikatory fitosocjologiczne

Związek *Sphagno-Utricularion*

Zespoły:

Sparganietum minimi zespół jeżogłówki najmniejszej

Utricularietum intermedio-minoris zespół pływacza średniego i drobnego

Sphagno-Utricularietum minoris zespół pływaczy z torfowcami

Nymphaeo-Utricularietum minoris zespół pływaczy i grzybieni

Dynamika roślinności

Spontaniczna

Dystroficzne jeziora, w powiązaniu z otaczającym je płtem mszarnym oraz torfowiskami, w warunkach niezakłóconej naturalnej sukcesji są systemami stabilnymi, które na skutek zarastania ewoluują w kierunku torfowisk.

Powiązana z działalnością człowieka

Jeziora dystroficzne bardzo szybko reagują na obniżenie poziomu wód gruntowych w zlewni. Zmiany przejawiają się wzrostem odczynu wody jeziornej z kwaśnego do obojętnego, a nawet dość silnie zasadowego! Jednocześnie, na skutek zmiany wielkości zewnętrznego ładunku i proporcji substancji mineralnych (także pokarmowych) i kwasów humusowych oraz na skutek wewnętrznego wzbogacenia wody w substancje pokarmowe, poprzez ich uwalnianie z zawieszonych w wodzie (trwałych przy kwaśnym odczynie wody) kompleksów mineralno–humusowych, do-

chodzi do szybkiej przebudowy struktury i obfitości fitoplanktonu, a także wrotków i skorupiaków planktonowych. Konsekwencją trwałej zmiany odczynu wody, do wartości pH toksycznych dla torfowców, jest stopniowe zanikanie płta mszarnego. Proces ten rozpoczyna się od zmniejszenia się zasięgu pływającego płta mszarnego. Często obserwuje się także powstawanie w obrębie pomostu mszarnego ciągle powiększających się „oczek wody”. Prowadzi to do całkowitego zaniknięcia pływającego pomostu mszarnego. Negatywne skutki może również powodować prowadzenie wycięcia drzew metodą rębni zupełnej na obszarze zlewni bezpośredniej oraz bardzo intensywne wydeptywanie płta mszarnego przez wędkarzy, a także nieracjonalne zarybianie jezior dystroficznych.

W tak przekształconych jeziorach, przy niskim poziomie lustra wody (spowodowanym utrzymującym się deficytem opadów) oraz zasadowym odczynie wody, nie obserwuje się spowolnienia zanikania płta mszarnego, a tym bardziej ponownego rozrastania się pływającego pomostu torfowcowego.

Siedliska zależne lub przylegające

Strefa otwartej wody jezior dystroficznych kontaktuje się z płtem mszarnym (7140) o wyraźnej strefowej budowie. Granicząca ze zwierciadłem wody część tworzy pływający pomost (pas o szerokości od 0,2–1 m) zbudowany początkowo z torfowców z turzycą bagienną *Carex limosa*, a następnie z torfowców z przygielką białą *Rhynchospora alba* (pas o szerokości do 4 m). Kolejna strefa może mieć budowę kępkową lub nawet kępkowo-dolinkową z wełnianką pochwowatą *Eriophorum vaginatum* (7110) i przechodzi w sosnowy bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum* i brzezinę bagienną (91D0).

Siedliskami pokrewnymi są, występujące na Pomorzu, oligotroficzne jeziora o wodzie kwaśnej (pH 5–6) i ubogiej w wapń (22.11). Są to przeważnie bezodpływowe jeziora położone na obszarze małych, zwykle piaszczystych zlewni, o czystej wodzie. Sąsiadujące z nimi, na ogół bardzo wąskie, płyty płta mszarnego są źródłem niewielkich ilości kwasów humusowych, które jednak są w stanie całkowicie zrównoważyć równie mały ładunek substancji mineralnych (pokarmowych) ze zlewni. Pozostająca w wodzie bardzo mała nadwyżka kwasów humusowych powoduje jej zakwaszenie, warunkujące trwałość kompleksów mineralno-humusowych. W litoralu takich zbiorników rozwijają się poryblin jeziorny i lobelia jeziorna – gatunki charakterystyczne zespołów *Isoëtetum lacustris* i *Lobelietum dortmannaë* (wg klasyfikacji Matuszkiewicza 2001).

Rozmieszczenie geograficzne i mapa rozmieszczenia

Jeziora dystroficzne występują przede wszystkim na obszarze Pomorza, Pojezierza Mazurskiego i Suwalskiego, a rza-

dziej w Wielkopolsce i w Sudetach. Do niedawna niezdegradowane jeziora dystroficzne występowały także na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim. Poza tymi regionami raczej pojedynczo, na rozproszonych stanowiskach.



Znaczenie ekologiczne i biologiczne

Jeziora dystroficzne, ze względu na ekstremalne warunki fizyczne i chemiczne wody, są cennymi siedliskami dla zachowania bioróżnorodności na poziomie gatunkowym, ekosystemów, ale i krajobrazu. Jeziora te są zróżnicowane pod względem zawartości substancji humusowych w wodzie, odczynu wody i zasobności w substancje pokarmowe, dzięki czemu rozwijają się w nich różne, także rzadkie gatunki fito- i zooplanktonu. Szczególnie cenna przyrodniczo jest też, stosunkowo słabo poznana, strefa kontaktu strefy otwartej wody z płtem mszarnym, w której występują specyficzne gatunki glonów (od jednokomórkowych do nitkowatych związanych z podłożem) oraz skorupiaków i wrotków.

Gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej

Aldrowanda pęcherzykowata *Aldrovanda vesiculosa*, potencjalnie zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis*.

Gatunki z załącznika I Dyrektywy Ptasiej

Brak.

Stany, w jakich znajduje się siedlisko

Stany uprzywilejowane

Jeziora dystroficzne, w których zlewni bezpośrednio doszło do zaburzenia naturalnych stosunków wodnych oraz niepodlegające presji wynikającej z działalności człowieka (wycinka drzew w zlewni bezpośredniej, nieracjonalne zarybiania) zachowują wszelkie charakterystyczne dla nich cechy ekologiczne.

Inne obserwowane stany

W jeziorach dystroficznych, w których znacznie obniżył się poziom lustra wody, a pło mszarne uległo znacznemu przesuszeniu, obserwuje się wyraźnie większy spływ kompleksów mineralno-humusowych, rozpuszczonych związków mineralnych i kwasów humusowych, który powoduje zachwianie dotychczasowej równowagi, a w konsekwencji wpływa na zwiększenie aktywności glonów planktonowych, wzrost odczynu wody ($\text{pH} > 7$), co z kolei zwiększa wewnętrzne wzbogacanie wody w substancje mineralne związane uprzednio w unoszących się w toni wodnej kompleksach mineralno-humusowych (niekiedy określane terminem humoeutrofizacja).

Tendencje do przemian w skali kraju i potencjalne zagrożenia

Jeziora dystroficzne, jako niewielkie pod względem powierzchni zbiorniki wodne, położone w otoczeniu lasów iglastych, były narażone na degradację głównie ze względu na prowadzenie tzw. planowej gospodarki leśnej, a przede wszystkim pozyskiwania drzewa metodą rębni zupełnej na obszarze zlewni bezpośredniej. W drugiej połowie dwudziestego wieku zaznaczył się także niekorzystny wpływ globalnych przemian klimatycznych oraz bezpośrednie oddziaływanie człowieka.

Niekorzystne przekształcenia ekosystemów jezior dystroficznych powodują także kwaśne deszcze, przyczyniając się do obniżenia odczynu wody poniżej granicy toksyczności glinu, a w konsekwencji powodując wymieranie nawet całych populacji ryb.

Realnym zagrożeniem dla funkcjonowania ekosystemów jezior dystroficznych jest też trwałe obniżenie poziomu wód gruntowych w zlewni, także na skutek długotrwałych okresów suszy, obniżenie się poziomu lustra wody w jeziorze i przesuszenie pła mszarne. Zmieniają się wtedy wielkości i proporcje zewnętrznego wzbogacania strefy otwartej wody w kwasy humusowe i substancje mineralne, a najczęściej obserwowaną konsekwencją jest szybka, najprawdopodobniej trwała, eutrofizacja tych jezior. Wzrasta odczyn wody powyżej granicy warunkującej trwałość kompleksów mineralno-humusowych ($\text{pH} > 6,5$), wskutek zwiększonej puli substancji pokarmowych rośnie aktywność glonów planktonowych, jednak intensywnie rozwijają się już inne gatunki glonów niż w zrównoważonych jeziorach dystroficznych. Zmienia się także skład i obfitość skorupiaków i wrotków planktonowych. Podobny efekt obserwuje się także przy nadmiernym i nieracjonalnym zarybianiu tych zbiorników wodnych, a także przy nadmiernym ich wapnowaniu, podjętym nawet jako próba przeciwdziałania skutkom zakwaszenia wód przez kwaśne deszcze.

Użytkowanie gospodarcze i potencjał produkcji

Jeziora dystroficzne są zbiornikami o małym znaczeniu gospodarczym. Ze względu na niewielką wydajność na-

turalną, brak typowego fitolitoralu będącego miejscem naturalnego rozrodu ryb, minimalne ilości zooplanktonu i fauny dennej oraz praktyczny brak możliwości stosowania ciągnionych narzędzi połowowych uznawane są za tzw. nieużytki rybackie. W przeszłości podejmowano próby zwiększania wydajności rybackiej tego typu jezior poprzez stosowanie wapnowania lub wapnowania połączonego z jednoczesnym nawożeniem mineralnym w strefie otwartej wody. Zabiegi te powodowały bardzo szybką degradację tych zbiorników wodnych, a skutki obserwowane są przez okres kilkudziesięciu lat po zakończeniu tych eksperymentów. Znane są też przykłady nieracjonalnego zarybiania jezior dystroficznych, które powodują podobnie szybkie niekorzystne zmiany, jak zbyt intensywne wapnowanie lub nawożenie.

W ostatnich latach, w związku ze szczególnym rozwojem wędkarstwa, wzrasta presja wędkarska na jeziora dystroficzne, a szczególnie na te z nich, których brzeg opasa stosunkowo wąski pas pła mszarne. Poza możliwością złowienia ryby, powodem są niewątpliwe walory przyrodnicze jezior dystroficznych. Tego typu rekreacja na brzegach jezior dystroficznych powoduje jednak wyraźne szkody w strefie pła mszarne.

Ochrona**Przypomnienie o wrażliwych cechach**

Jeziora dystroficzne są wrażliwe na wszelkie zmiany w zlewni bezpośredniej, a szczególnie w strefie sąsiadujących z nimi torfowisk i nasuwającego się od brzegu pływającego pła mszarne. Wszelkie zmiany stosunków wodnych w zlewni, osuszenie torfowisk, trwałe obniżenie poziomu wód gruntowych, długotrwałe obniżenie poziomu lustra wody w jeziorze, wycinka drzew w otaczających jeziora borach, a nawet wydeptywanie pła mszarne może szybko powodować trwałą degradację tych jezior. Objawia się ona przede wszystkim stałym wzrostem odczynu wody (powyżej $\text{pH} = 7$), zwiększeniem doptywu przyswajalnych dla roślin związków mineralnych, a w konsekwencji zmian charakteru troficznego jezior. Podobny efekt może też powodować użytkowanie rybackie jezior dystroficznych prowadzące do zmiany składu gatunkowego i obfitości ryb, a szczególnie zarybianie rybami planktonożernymi i bentosożernymi.

Zalecane metody ochrony

Wszystkie nieprzekształcone jeziora dystroficzne powinny podlegać ochronie, której podstawowym warunkiem jest utrzymanie możliwie stabilnego optymalnego poziomu wód gruntowych oraz zachowanie zgodnego z siedliskiem składu gatunkowego drzewostanów na obszarze zlewni bezpośredniej jezior, całkowite zaniechanie wycinki metodą rębni zupełnej, wprowadzenie zakazu stosowania nawozów lub innych związków chemicznych powodujących zmiany właściwości fizyczno-chemicznych wody na obszarze zlewni bezpośredniej i w stre-

fie otwartej wody. Ponadto, ze względu na coraz bardziej rosnącą presję turystyczną, w tym także wędkarską, należy dążyć do ograniczania wydeptywania brzegów jezior. Brzegi jezior udostępnionych do celów edukacyjnych, turystycznych, ewentualnie wędkarskich należy zabezpieczyć poprzez wykonanie odpowiednich zabezpieczeń technicznych w postaci kładek oraz pomostów dla wędkarzy. Konieczne jest także wprowadzenie całkowitego zakazu biwakowania w bezpośrednim sąsiedztwie mszaru torfowcowego oraz wprowadzenie całkowitego zakazu połowów wędkarskich z łodzi i z brzegu na jeziorach bez odpowiednich zabezpieczeń technicznych.

Wszystkie cenne przyrodniczo jeziora powinny być objęte ochroną rezerwatową, przy czym w przypadku jezior o wyjątkowych walorach należy bezwzględnie wyłączyć je z planów udostępniania do celów turystycznych i edukacyjnych. Wyłączenia powinny jednak uwzględniać nie tylko strefę otwartej wody, ale cały kompleks torfowiskowo-jeziorny. Wskazane jest zaniechanie wydzierżawiania jezior dystroficznych prywatnym użytkownikom. Gdy są one własnością prywatnych osób, lub gdy już trwają dzierżawy, należy zainicjować negocjacje, których celem byłoby zobowiązanie dzierżawcy lub przekonanie właściciela do stosowania zasad ochrony, a szczególnie rezygnacja z ewentualnych planów intensywnego zarybiania w celach gospodarczych oraz nadmiernego udostępnienia jeziora do celów wędkarskich. Wskazane byłoby też rozważenie wykupu nienaruszonych jezior dystroficznych.

Inne czynniki mogące wpłynąć na sposób ochrony

W strefie pła mszarnego występują rzadkie i chronione gatunki roślin, a same jeziora dystroficzne wraz z otaczającym je płem mszarnym stanowią niezwykle cenny element wzbogacający różnorodność krajobrazową. Jeziora dystroficzne często występują w kompleksach z priorytetowymi siedliskami: torfowiskami wysokimi (*7110) i borami bagiennymi (*91D0), dlatego ochrona zbiorników dystroficznych jest ściśle związana z ochroną tych siedlisk jako różnych części jednego układu hydrologicznego.

Przykłady obszarów objętych działaniami ochronnymi

Park Narodowy „Bory Tucholskie”. W operacji ochrony ekosystemów wodnych przewidziano objęcie jezior dystroficznych ochroną ścisłą, z zastrzeżeniem prowadzenia w nich biernej ochrony ichtiofauny.

Inwentaryzacje, doświadczenia, kierunki badań

Inwentaryzacji wymagają wszystkie jeziora dystroficzne, a przede wszystkim podlegające procesowi dystrofizacji niewielkie śródleśne oczka wodne. Prace inwentaryzacyjne powinny obejmować badania florystyczne, fitosocjologiczne w strefie pła mszarnego, a także badania właściwości fizycznych i chemicznych wody (skład jonowy, odczyn wody, koncentracja kwasów humusowych), składu gatunkowego i obfitości planktonowych glonów, skorupiaków i wrotków oraz ryb.

Monitoring naukowy

W wytypowanych jeziorach dystroficznych, położonych na całym obszarze ich występowania, należy prowadzić systematyczne badania monitoringowe umożliwiające określenie tendencji zmian w obrębie pła mszarnego, ze szczególnym uwzględnieniem zasięgu pływającego pomostu torfowcowego, a także zmian stosunków wodnych w bezpośredniej zlewni tych jezior oraz ogólnej tendencji zmian odczynu wody, koncentracji pierwiastków biogenych, wapnia i obfitości występowania poszczególnych grup systematycznych glonów, skorupiaków i wrotków planktonowych, a w okresach pięcioletnich także ryb. Badania w strefie otwartej wody powinny być prowadzone w okresie letnim. Połowy należy prowadzić latem, wyłącznie z użyciem narzędzi stawnych (wontony, drgawice, włoczki). Zaleca się wypuszczanie złowionych ryb, szczególnie gatunków drapieżnych, w miejscu złowienia. Wskazana jest też archiwizacja danych dotyczących składu gatunkowego i liczebności fitoplanktonu, zooplanktonu i odłowionych ryb.

Andrzej Hutorowicz