

3. Część szczegółowa

Jeziora lobeliowe

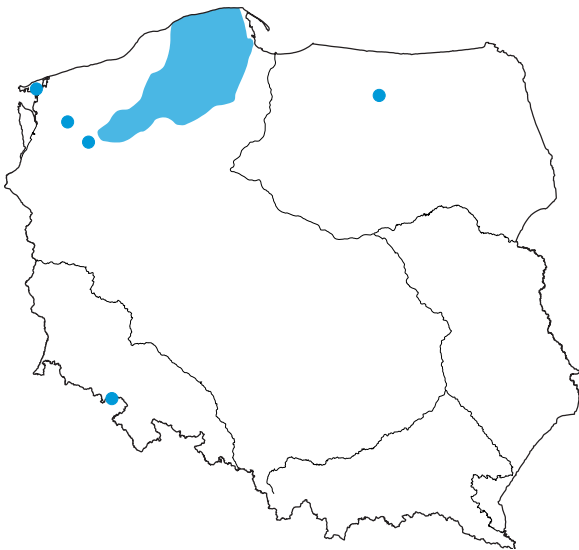
Kod Physis: 22.11, 22.12, 22.31, 22.32, 22.34

Definicja

Miękkowodne jeziora oligotroficzne, mezotroficzne i wczesne stadia rozwoju jezior dystroficznych, odznaczające się obecnością izoetydów oraz zespołu *Isoëto-Lobelietum s. lato*.

Jezioro lobeliowe to taki zbiornik, w którym występują razem lub osobno charakterystyczne gatunki roślin (izoetydy) – lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna*, poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris*, poryblin kolczasty *Isoëtes echinospora*, brzeżyca jednokwiatowa *Littorella uniflora*, wywłócznik skrętoległy *Myriophyllum alterniflorum*, tworzą właściwe sobie asocjacje i nieograniczenie się reprodukcją.

Jeziora, które w przeszłości należały do typu jezior lobeliowych, a aktualnie nie spełniają żadnego z powyższych kryteriów, należy uważać za historycznie lobeliowe, lub określać je jako lobeliowe zdegradowane.



Charakterystyka

Jeziora lobeliowe są najczęściej zagłębione w podłożach oligotroficznych, w bezwapiennych piaskach aluwialnych, lub na podkładach glin piaszczystych lub bezwapiennych itów. Zbiorniki te znajdują się wśród borów sosnowych *Leucobryo-Pinetum*, borów mieszanych z klasy *Vaccinio-Piceetea*, a także wśród kwaśnych buczyn pomorskich z udziałem dębu i sosny *Luzulo-Fagetum*.

Na brzegach części jezior lobeliowych rozwija się fragmentarycznie bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum* z grupą gatunków charakterystycznych dla torfowisk wysokich.

Często jeziora lobeliowe graniczą z torfowiskami mszarnymi z klasy *Oxycocco-Sphagnetum*, z reguły zarastającymi mocno wypłycone części tych jezior. W otoczeniu pól uprawnych jeziora lobeliowe szybko się eutrofizują i ulegają degradacji.

Podział na podtypy

Kryterium wydzielenia jezior lobeliowych jest obecność charakterystycznych gatunków roślin, które, w zależności od typu troficznego tej grupy jezior, mają zróżnicowany udział ilościowy. Zatem nie jest możliwe wydzielenie podtypów opartych na kryteriach florystycznych. W związku z powyższym wyróżniono tylko jeden podtyp:

3110-1 Jeziora lobeliowe

Umiejscowienie w polskiej klasyfikacji fitosocjologicznej

Klasa *Littorelletea uniflorae*

Rząd *Littorelletalia uniflorae*

Związek *Lobelion dortmannae*

Zespół ***Isoëto-Lobelietum dortmannae*** zespół poryblinu jeziornego i lobelii jeziornej

Podzespoły: *I.-L. isoëtosum lacustris*

I.-L. typicum

I.-L. lobelietosum

I.-L. littorelletosum

Związek *Isoëtion lacustris*

Zespoły:

Isoëtetum echinosporae zespół poryblinu kolczastego

Myriophylletum alterniflori zespół wywłócznika skrętoległego

Związek *Hydrocotylo-Baldellion*

Zespoły i zbiorowiska:

Luronietum natantis zespół *elismy* wodnej

Ranunculo-Juncetum bulbosi zespół jaskra leżącego i sita drobnego

Zbiorowisko z *Sparganium angustifolium* zb. z jeżogłówką pośrednią

Klasa *Utricularietea intermedio-minoris*

Rząd *Utricularietalia intermedio-minoris*

Związek *Sphagno-Utricularion*

Zespół ***Sparganietum minimi*** zespół jeżogłówki najmniejszej

Klasa *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*

Rząd *Scheuchzerietalia palustris*

Związek *Caricion lasiocarpae*

Zespoły:

Calletum palustris zespół czermieni błotnej

Caricetum lasiocarpae zespół turzycy nitkowatej

Klasa *Charetea*

Rząd *Charetalia*

Związek *Nitellion flexilis*

Zespoły:

Nitelletum flexilis

Nitelletum capillaris

Związek *Fontinalion antipyreticae*

Zbiorowisko z *Drepanocladus sordidus* zb.
z sierpowcem brudnym

Klasa *Potametea*

Rząd *Potametalia*

Związek *Nymphaeion*

Zespoły:

Polygonetum natantis zespół rdestu ziemnowodnego

Nupharo-Nymphaeetum albae zespół grążela żółtego i grzybieni białych

Nymphaeetum candidae zespół grzybieni północnych

Nupharetum pumili zespół grążela drobnego

Bibliografia

- BARAŃKIEWICZ D., KRASKA M., SIEPAK J. 1996. The Content of DOC, POC and TOC in Lobelian Lakes, Polish Journal of Environ. Stud., 5,6, Olsztyn: 17–22.
- DAŃBSKA I. 1965. Roślinność litoralu jezior lobeliowych Pojezierza Kartuskiego, PTPN, Prace Kom. Biol., 30, 3: ss 55.
- GOŁDYŃ R. 1992. Fitoplankton jezior lobeliowych okolic Bytowa. Materiały I Konferencji – Ochrona Biosfery – Bory Tucholskie, Wyd. Uniw., Łódzkiego: 161–167
- GÓRNIAK A. 1996. Substancje humusowe i ich rola w funkcjonowaniu ekosystemów słodkowodnych, Rozprawy nr 448, UW filia w Białymstoku, Białystok: 189 ss.
- KŁOSOWSKI S. 1994. Ekologia głównych zbiorowisk roślin wodnych z klasy *Littorelletea uniflorae* Br. –Bl. ex Tx. 1943 w Polsce, W: KRASKA M. (red) Jeziora lobeliowe, charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona. Cz. I, M. Kraska (red.), Idee Ekol. 6, ser. Szkice 4, Poznań: 93–104.
- KONDRACKI J. 1994. Geografia Polski, Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: ss: 340.
- KRASKA M., PIOTROWICZ R. 1994. Roślinność wybranych jezior lobeliowych na tle warunków fizyczno-chemicznych ich wód, W: KRASKA M. (red) Jeziora lobeliowe, charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona. Cz. I, Idee Ekol. 6, ser. Szkice 4, Poznań, 67–83.
- KRASKA M., SZYPER H., ROMANOWICZ W. 1994. Charakterystyka trofii wód 37 jezior lobeliowych Borów Tucholskich i Pojezierza Bytowskiego. W: KRASKA M. (red) Jeziora lobeliowe, charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona. Cz. I, Idee Ekol. 6, ser. Szkice 4, Poznań, 135–147.
- KRASKA M., PIOTROWICZ R. 1993. Roślinność wybranych jezior lobeliowych na tle warunków fizyczno-chemicznych wód, I Konferencja Naukowa: Jeziora lobeliowe – charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona, 13–16 września 1993 r. Poznań –Bytów.
- KRASKA M., SZYPER H., ROMANOWICZ W., 1993. Charakterystyka trofii wód 37 jezior lobeliowych Pojezierza Bytowskiego i Borów Tucholskich, I Konferencja Naukowa: Jeziora lobeliowe – charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona, 13–16 września 1993 r. Poznań–Bytów.
- KRASKA M., PIOTROWICZ R., KLIMASZYK P. 1996a. Jeziora lobeliowe w Polsce, Chrońmy Przyr. Ojcz., 52,, 3, Kraków, 5–25.
- KRASKA M., PIOTROWICZ R., KLIMASZYK P. 1996b. Characteristics and functioning of lobelian lakes of West Pomerania. In: Bory Tucholskie– Biosphere Conservation (R. Gondko, T. Gabrielak Ed.), Conference II, University of Łódź, Łódź: 18–34.
- LAMPERT W., SOMMER U. 1996. Ekologia wód śródlądowych. PWN, Warszawa: 390 ss.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodniki do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa: 536 ss.
- OLEKSOWICZ A., 1988. Dynamika zbiorowisk glonów w troficznie zróżnicowanych jeziorach Pojezierza Kaszubskiego. Toruń, Wyd. Nauk. UMK: 89 ss.



- OLEKSOWICZ A., 1989 (1990). Phytoplankton communities of Lobelia-type lakes in the Kashubian Lake District (Pomerania, northern Poland). *Acta Hydrobiol.* 31, 3/4: 259–271.
- PIOTROWICZ R., KLIMASZYK P., KRASKA M. 1998. Wyniki badań fizyczno–chemicznych wód jezior i rzek Drawieńskiego Parku Narodowego na podstawie analiz z okresu cyrkulacji wiosennej i stagnacji letniej 1997r. (mscr.): 118 ss.
- PLIŃSKI M. 1992. *Hydrobiologia ogólna*. Wyd. UG, Gdańsk, 189 ss.
- RAO S., PAOLINI D., LEPPARD G. 1984. Effects of low pH stress on the morphology and activity of bacteria from lakes receiving acid precipitation. *Hydrobiologia* 114, 115–121.
- SZELAĞ–WASIELEWSKA E., GOŁDYN R. 1994. Zbiorowiska glonów w pelagialu jezior lobeliowych – Algal communities in the pelagial zone of lobelian lakes. W: KRASKA M. (red) *Jeziora lobeliowe. Charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona*. cz. I. *Idee ekologiczne*. 6, Ser. Szkice 4: 37–65, Sorus, Poznań.
- SZELAĞ–WASIELEWSKA E. 1998. Struktura fitoplanktonu wybranych jezior lobeliowych w Borach Tucholskich ze szczególnym uwzględnieniem pikoplanktonu. W: GABRYLAK J (red) *Bory Tucholskie – Ochrona Biosfery*, Uniw. Łódzki, 67–75.
- SZMAL Z. 1959. Badania hydrochemiczne jezior lobeliowych Pomorza Zachodniego. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Biol.* 29, 4: 1–106.
- SZMAL Z., SZMAL B. 1965. Badania hydrochemiczne jezior lobeliowych województwa gdańskiego i koszalińskiego. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Biol.* 30, 1: 1–56.
- SZMEJA J. 1992. Struktura, organizacja przestrzenna i demografia populacji isoetidów, *Stud. ekol. roślin podwod., Rozpr. i Monogr.* 175, Uniw. Gdański, Gdańsk. ss: 137.
- SZYPER H., GOŁDYN R., ROMANOWICZ W., KRASKA M. 1993. Możliwości ochrony oligotroficznego jeziora Jeleń przed czynnikami antropogennymi. I Konferencja Naukowa: Jeziora lobeliowe – charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona, 13–16 września 1993 r. Poznań–Bytów.

Marek Kraska

Opis podtypu

Jeziora lobeliowe

Kod Physis: 22.11, 22.12, 22.31, 22.32, 22.34

Cechy diagnostyczne

Cechy obszaru

Jeziora lobeliowe są z reguły zbiornikami nieprzepływowymi. Do niewielu dopływają okresowo funkcjonujące cieki lub są trwale odpływowymi. Większość jezior lobeliowych Pojezierza Pomorskiego należy do jezior małych, o powierzchni nie większej od 15 ha (60%). Powierzchnie części jezior mieszczą się w granicach od 15 do 50 ha. 15 jezior jest większych od 50, ale mniejszych od 100 ha. Powyżej 100 ha naliczono tylko 11 jezior. Pod względem głębokości jeziora lobeliowe mogą być zaliczone do zbiorników płytkich (80,4% jezior mierzy od 2,0 do 15,0 m głębokości). Jezior o głębokości przekraczającej 15 m jest 19,6%, a w tej grupie jest 12 zbiorników głębszych od 25 m.

Wśród jezior lobeliowych wyróżniono cztery podtypy, oparte na kryteriach fizyczno-chemicznych wód i na udziale charakterystycznych gatunków roślin (zob. odmiany siedliska). Są to: jeziora dystroficzne oligo- i polihumusowe posiadające wyróżniki florystyczne oraz jeziora w typie cech fizyczno-chemicznych zrównoważone, zeutrofizowane i zdegradowane których, wyróżnikami florystycznymi jest nieliczna obecność lub całkowity brak gatunków roślin charakterystycznych dla jezior lobeliowych.

Fizjonomia i struktura zbiorowisk

Zróżnicowanie skali ekologicznej gatunków roślin charakterystycznych dla jezior lobeliowych powoduje ukształtowanie specyficznej sekwencji płatów roślinności, której skład gatunkowy zależy także od statusu troficznego ekosystemów jeziornych. Typowe uszeregowanie sekwencji fitocenoz najlepiej jest widoczne na rozległych piaszczystych brzegach jezior. Strefę przybrzeżną zajmują fitocenozy mezotroficznych turzycowisk, *Caricetum rostratae*, *C. elatae*, *C. lasiocarpae*, podczas gdy w litoralu jeziora występuje masowo *Lobelia dortmanna* i *Littorella uniflora*. Zasięg tych płatów w głąb jeziora zazwyczaj kończy się na głębokości od 1 do 1,5 m. Głębsze rejony zajmuje wywłócznik skrętoległy *Myriophyllum alterniflorum*, z reguły kontaktując się z płatami z *Isoetes lacustris* rozwijającymi się na głębokości od 3 do 5–6 m. Głębiej rosną już przeważnie mchy – sierpowiec brudny *Drepanocladus sordidus* bądź kryniczniki – *Nitella flexilis*, *N. capillaris*, *N. syncaropa*, rzadziej natomiast ramienice *Chara fragilis* lub *Ch. delicatula*. Gatunki te najczęściej stanowią niewielki ilościowy dodatek w płatach z lobelią jeziorną bądź z poryblinem jeziornym.

Reprezentatywne gatunki

Chara delicatula (ramienica), *Ch. fragilis*, sierpowiec brudny *Drepanocladus sordidus*, elisma wodna *Luronium natans*, poryblin jeziorny *Isoetes lacustris*, poryblin kolczasty *Isoetes echinospora*, sit drobny *Juncus bulbosus*, brzeżyca jednokwiatowa *Littorella uniflora*, lobelia jeziorna *Lobelia dortmanna*, wywłócznik skrętoległy *Myriophyllum alterniflorum*, krynicznik *Nitella capillaris*, krynicznik *Nitella flexilis*, jaskier leżący *Ranunculus reptans*, jeźgłówka pośrednia *sparganium angustifolium (affine)*, torfowiec ząbkowany *Sphagnum denticulatum*, warnstorfia pływająca *Warnstorfia fluitans*, *Warnstorfia trichophylla*.

Odmiany

Jeziora **dystroficzne** charakteryzują się wodami o odczynie kwaśnym (pH 3,8–5,9). Niskie pH jest spowodowane niewielkimi ilościami wapnia i magnezu w wodach tych jezior i braku zdolności buforowania odczynu przy dopływie kwasów fulwowych ze zlewni borowych i z roślinnych stref przybrzeżnych o specyfice ekotonów, z elementami roślinnymi charakterystycznymi dla torfowisk mszarnych, przejściowych i wysokich.

Wody jezior **lobeliowych dystroficznych oligohumusowych** zawierają niewiele substancji humusowych, a co za tym idzie, charakteryzują się słabą barwą, niekiedy poniżej 1 mg Pt/l, i dużą przezroczystością

Jeziora **lobeliowe dystroficzne polihumusowe** charakteryzują się wysoką zawartością substancji humusowych rozpuszczonych w wodzie, które nadają im barwę o intensywności przekraczającej 35 mg Pt/l i dużymi koncentracjami fosforu i azotu. Fosfor i azot związane są trwale z substancjami humusowymi w kompleksy metaloorganiczne i dzięki temu nie są dostępne dla roślin.

Jeziora **lobeliowe zrównoważone** wydzielone zostały ze względu na obojętny i zbliżony do obojętnego odczyn wody, pH od 6,0 do 7,62. Wody tej grupy charakteryzują się dwukrotnie większą zawartością wapnia niż jeziora lobeliowe dystroficzne. Dwukrotnie więcej jest także kwaśnych węglanów. Przewodnictwo elektrolityczne jest niewielkie, co świadczy o generalnie małej ilości soli mineralnych. Pod względem zawartości azotu i fosforu nie ma większych różnic pomiędzy tą grupą a jeziorami dystroficznymi.

Część jezior wykazuje wyraźne symptomy eutrofizacji, które nie pozwalały zakwalifikować ich do żadnej z ww. grup troficznych, wydzielono więc grupę jezior lobeliowych zeutrofizowanych.

Jeziora **lobeliowe zeutrofizowane** charakteryzują się wyższą koncentracją pierwiastków biogenych, wapnia, magnezu i materii organicznej, co w konsekwencji powoduje zmniejszenie przezroczystości wody. Zatem wody tej grupy jezior są względem ww. typów troficznych wysoce zasobne w większość analizowanych pierwiastków. Fakt ten dotyczy w szczególności koncentracji azotu amonowego, azotanowego i azotu całkowitego. Wartości maksymalne tego pierwiastka są tu najwyższe z wszystkich jezior lobe-

liowych. Natomiast koncentracja fosforu ogólnego jest względnie niska. Ogólną zasobność w sole mineralne potwierdza wysoka wartość przewodnictwa elektrolitycznego. Kolejną grupą to jeziora lobeliowe, które na skutek nadmiernej i długotrwałej eutrofizacji, wywołanej wapnowaniem oraz niewłaściwym zagospodarowaniem rybackim i wędkarskim – introdukcją ryb roślinożernych (amur), a także tołpygi i karpia – zostały całkowicie zdegradowane.

Do grupy **jezior lobeliowych zdegradowanych** zalicza się około 14% wszystkich zbiorników lobeliowych na Pojezierzu Pomorskim. Cechą charakterystyczną jest antropogeniczna eutrofizacja wód, która doprowadziła do zaniku roślinności wyróżniającej jeziora lobeliowe.

Wody omawianej grupy jezior zawierają najwyższe ilości biogenów, które stymulują obfity rozwój fito- i bakterio-planktonu. Azot reprezentują wszystkie postacie tego pierwiastka i w wysokich koncentracjach. Ilości fosforu ogólnego wpisują się także w najwyższe zakresy stężeń. Mało jest natomiast fosforu rozpuszczonego, co upodabnia te zbiorniki do jezior politroficznych. Całokształt trofii wód odzwierciedla najwyższą z dotychczas notowanych wartość przewodnictwa elektrolitycznego.

Możliwe pomyłki

Jeziora lobeliowe, w szczególności polihumusowe, zawierają znaczne ilości substancji humusowych, co powoduje brunatne zabarwienie ich wód i dzięki temu stają się podobne do jezior dystroficznych. Jednakże jeziora lobeliowe łatwo odróżnić od dystroficznych po obecności wyróżniających gatunków roślin, których nie mają jeziora dystroficzne.

Identyfikatory fitosocjologiczne

Związek **Lobelion dortmannae**

Zespół **Isoëto-Lobelietum dortmannae** zespół poryblinu jeziornego i lobelii jeziornej

Podzespół **I. -L. isoëtosum lacustris**

I. -L. typicum

I. -L. lobelietosum

I. -L. littorelletosum

Związek **Isoëtium lacustris**

Zespoły:

Isoëtetum echinosporae zespół poryblinu kolczastego

Myriophylletum alterniflori zespół wywłócznika skrętoległego

Związek **Hydrocotylo-Baldellion**

Zespoły i zbiorowiska:

Luronietum natantis zespół elismy wodnej

Ranunculo-Juncetum bulbosi zespół jaskra leżącego i situ drobnego

Zbiorowisko z **Sparganium angustifolium** zb. z jeżogłówką pośrednią

Związek **Sphagno-Utricularion**

Zespół **Sparganietum minimi** zespół jeżogłówki najmniejszej

Związek **Caricion lasiocarpae**

Zespoły:

Calletum palustris zespół czermieni błotnej

Caricetum lasiocarpae zespół turzycy nitkowatej

Związek **Nitellion flexilis**

Zespoły:

Nitelletum flexilis

Nitelletum capillaris

Związek **Fontinalion antipyreticae**

Zbiorowisko z **Drepanocladus sordidus** zb. z sierpowcem brudnym

Związek **Nymphaeion**

Zespoły:

Polygonetum natantis zespół rdestu ziemnowodnego

Nupharo-Nymphaeetum albae zespół grążela żółtego i grzybieni białych

Nymphaeetum candidae zespół grzybieni północnych

Nupharetum pumili zespół grążela drobnego

Dynamika roślinności

Spontaniczna:

Roślinność jezior lobeliowych składa się z drobnych wieloletnich gatunków, grupujących się w fitocenozy zaliczane najczęściej do zespołu *Isoëto-Lobelietum dortmannae*. Roślinność ta jest dominującym składnikiem biocenozy. W poszczególnych typach troficznych jezior lobeliowych roślinność charakteryzuje się swoistą specyfiką.

W **jeziorach dystroficznych oligohumusowych** sekwencja płatów zespołów jest następująca. Strefę eulitoralną i najpłytszego litoralą porasta roślinność podzespołu *Isoëto-Lobelietum lobelietosum*. Dość licznie występuje lobelia jeziorna *Lobelia dortmannae*, rzadziej lub wcale brzeżyca jednokwiatowa *Littorella uniflora*. Częstym gatunkiem eulitoralnej i płytkiego litoralnej jest sit bulwkowaty *Juncus bulbosus*. W skrajnie kwaśnych wodach jezior lobeliowych sit bulwkowaty tworzy faunę w płatach zespołu *Ranunculo-Juncetum bulbosi*, przy skromnym współudziale gatunków charakterystycznych podzespołu *Isoëto-Lobelietum lobelietosum*. W głębszej wodzie, poczynając od 100 do 150 cm najczęstsze są płaty podzespołu *Isoëto-Lobelietum isoëtosum*. Fitocenozy te wnikają w głąb jeziora do głębokości 3–5m, czasami współwystępuje elisma wodna *Luronium natans*, tworząc niewielkie płaty *Luronietum natantis*. Głębiej dno jezior pokrywa zwarta płatanina pędów mchów torfowców i mchów właściwych, z których najczęstszym jest *Sphagnum denticulatum*, *Warnstorfia fluitans*.

Wieloletnie oddziaływanie niskiego odczynu wód w jeziorach lobeliowych dystroficznych (w granicach pH 4,0–4,5) powoduje eliminację lobelii jeziornej *Lobelia dortmannae* i brzeżycy jednokwiatowej *Littorella uniflora*, a w końcowej fazie dystrofizacji poryblina jeziornego *Isoëtes lacustris*.

W jeziorach lobeliowych dystroficznych polihumusowych szerokość pasa roślinności przybrzeżnej nigdy nie osiąga tej szerokości co w jeziorach oligohumusowych. Szybkie wygaszanie światła i zmiany składu widma, wskutek brudno zabarwionych od substancji humusowych wód, mocno ogranicza udział lobelii jeziornej *Lobelia dortmanna*. Liczniej rośnie poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris*, ale zwarcie tego gatunku rzadko przekracza 40%.

W warunkach ograniczonej dostępności światła dla roślin podwodnych często spotyka się płaty zbiorowiska z *Sarganium angustifolium* oraz fitocenozy *Nupharetum pumili*.

Jeziora lobeliowe zrównoważone należą do zbiorników, w których rozwijają się fitocenozy niespotykane w innych typach troficznych jezior lobeliowych. Strefa przybrzeżna w rejonie najpiętszego litoralu jest siedliskiem dla rozwoju roślinności z podzespołu *Isoeto-Lobelietum typicum*, z udziałem lobelii jeziornej *Lobelia dortmanna* i brzozy jednokwiatowej *Littorella uniflora*. Roślinność występuje tu w wariantach z ponikłem błotnym *Eleocharis palustris*, a w bardziej dystroficznych wodach z turzycą dzióbkwatą *Carex rostrata* lub t. nitkwatą *C. lasiocarpa*.

Kolejne fitocenozy tworzy roślinność zespołu *Myriophylletum alterniflori*. Płaty tego zespołu zawierają w składzie florystycznym *Littorella uniflora* w części płytszej, w głębszych do fitocenozy wnika poryblin jeziorny *Isoëtes lacustris*.

Pośród gatunków roślin występujących w płatach podzespołu *Isoeto-Lobelietum isoëtetosum*, rozwijających się na głębokości od 1,5 m. do 4–5 m, a w szczególności wśród łanu osobników poryblinu, swoją obecność zaznaczają także delikatne pędy roślin z rodzaju *Nitella* oraz *Chara delicatula*.

Najgłębszą strefę występowania roślinności w jeziorach zrównoważonych zajmują fałdnie ukształtowane płaty glonów plechowatych: *Nitella flexilis*, *N. syncarpa*, *N. opaca* oraz *Nitellopsis obtusa*.

W 34 jeziorach lobeliowych zrównoważonych stwierdzono obecność nowego dla Polski gatunku mchu – *Drepanocladus sordidus*. Mech ten występuje z reguły na granicznej głębokości występowania roślinności.

Powiązana z działalnością człowieka

W jeziorach lobeliowych zeutrofizowanych roślinność występuje w uproszczonym składzie gatunkowym i takiej też strukturze fitocenozy. Dominującymi pod względem zajmowanej powierzchni fitolitoralu są płaty zespołu *Myriophylletum alterniflori*. Inne gatunki charakterystyczne dla jezior lobeliowych tutaj prawie nie występują.

W wielu jeziorach lobeliowych zeutrofizowanych, całkowicie pozbawionych gatunków roślin wyróżniających, fitolitoral opanowany został przez wywłócznika kłosowego *Myriophyllum spicatum*. Wszystkie nisze ekologiczne opuszczone przez pierwotną roślinność zajęte są przez *M. spicatum*. Wapnowanie jezior lobeliowych powoduje inwazję ramienic z rodzaju *Chara*.

Zdegradowane jeziora lobeliowe, są całkowicie pozbawione gatunków charakterystycznych. Z występujących

tu roślin najczęstszym gatunkiem jest grązeł żółty *Nuphar lutea*, rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum* lub *Myriophyllum spicatum*.

Siedliska przyrodnicze zależne lub przylegające

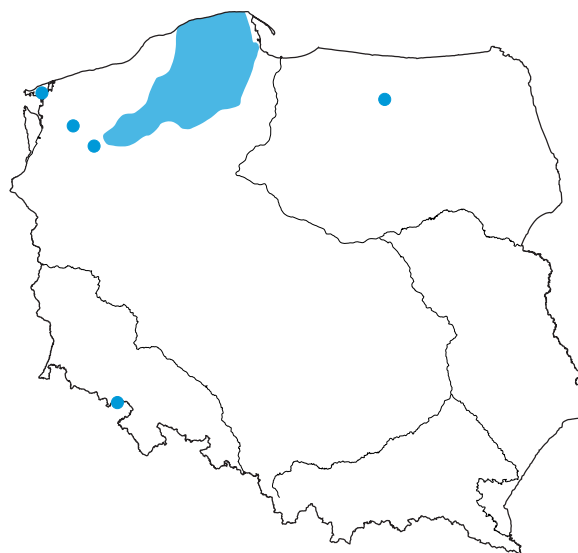
Roślinność jezior lobeliowych kontaktuje się niekiedy, choć raczej rzadko, ze zbiorowiskami następujących syntaksonów: *Phragmition*: *Phragmitetum australis*, *Typhaetum angustifoliae*, *Eleocharitetum palustris*; znacznie częściej z: *Magnocaricion*: *Caricetum rostratae*, *C. elatae*; *Caricion lasiocarpae*: *Caricetum lasiocarpae* oraz z płatami torfowisk mszarnych z klasy *Oxycocco-Sphagneteta*.

Rozmieszczenie geograficzne i mapa rozmieszczenia

Jeziora lobeliowe w Polsce, w liczbie 178, położone są w wysoczyznowych rejonach wału moreny czołowej Pojezierza Pomorskiego, na zandrach Borów Tucholskich, na Równinie Charzykowskiej i Pojezierzu Kaszubskim. Główne centra ich występowania to okolice: Złocieńca, Czaplinka, Bobolic, Miastka, Bytowa, Swornychgaci i Charzykowych, Sulęcyna i Kartuz. Granicę zachodnią dla jezior lobeliowych w Polsce, należy przesunąć do jezior Ińskich.

Do kategorii jezior lobeliowych zalicza się także Wielki Staw w Karkonoszach oraz trzy jeziora na Pojezierzu Olsztyńskim, w których stwierdzono obecność poryblinu jeziornego *Isoëtes lacustris*.

Polskie jeziora lobeliowe znajdują się na południowo-zachodniej granicy zasięgu tego typu zbiorników w Europie. Dalej na północ i wschód, poczynając od jeziora Świtez na Litwie, szczególnie licznie jeziora lobeliowe występują w Finlandii, Szwecji oraz mniej pospolicie w Norwegii. Zbiorniki tego typu znajdują się w Szkocji, Anglii i Irlandii oraz znacznie rzadziej w północnym pasie przybrzeżnym Francji, Danii i nielicznie w Niemczech.



Znaczenie ekologiczne i biologiczne

Występowanie izoetydów ze związku *Labelion dortmannae* w jeziorach jest uważane za wskaźnik specyfiki ekosystemów wodnych charakteryzujących się wysokimi walorami czystości wód, a zarazem ich specyficznego składu mineralnego, polegającego na bardzo niskim zmineralizowaniu wód i często śladowych ilościach wapnia. Tylko w takich wodach mogą rozwijać się isoetydy, które w naszych jeziorach, poza walorem przyrodniczym, nie znajdują związków z np. ichtiofauną. Niemniej jednak w głębokich i dużych jeziorach lobeliowych występuje populacja ryb łososiowatych reprezentowana przez sielawę.

Gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej

Elisma wodna *Lurionium natans*, pływak szerokobrzeżek *Dytiscus latissimus*, kreślinek nizinny *Graphoderus bilineatus*.

Gatunki z I załącznika Dyrektywy Ptasiej

brak specyficznych

Stany, w jakich znajduje się siedlisko

Stany uprzywilejowane

Wszystkie jeziora lobeliowe zastępują na ochronę, niezależnie od aktualnego stanu troficznego i stadium zaawansowania destrukcji ekosystemu. Procesy regeneracji roślinności i statusu troficznego jeziora do stanu pierwotnego są długotrwałe, ale możliwe.

Inne obserwowane stany

Siedliska naturalnej roślinności ze związku *Labelion dortmannae* zajmowane są w jeziorach lobeliowych o zaawansowanym stadium eutrofizacji przez gatunki roślin ze związku *Potamion*, głównie przez *Myriophyllum spicatum*. Przeciwny proces – dystrofizacji – również powoduje eliminację roślinności charakterystycznej dla jezior lobeliowych, a zastępowaną głównie przez *Ranunculo-Juncetum bulbosi* oraz *Sphagnum denticulatum* i *Wamstorfia fluitans*.

Tendencje do przemian w skali kraju i potencjalne zagrożenia

Jeziora lobeliowe, z racji niewielkich powierzchni i również nie-dużej głębokości, są szczególnie wrażliwe na wszelkiego rodzaju antropopresję. Zmiany układów hydrologicznych, lub zasilanie tych ubogich w wapń jezior prowadzi w konsekwencji do alkalizacji wód i eliminuje charakterystyczną roślinność, będącą relikami borealno-atlantyckimi.

Jeziora lobeliowe są zbiornikami w dużej części dystroficznymi, z kwaśnymi wodami i przez to bardzo nisko produktywnymi.

Ich niezmienna egzystencja jest ściśle uzależniona od specyfiki krajobrazu, w którym najistotniejszą rolę pełnią: bory sosnowe, kwaśne buczyny pomorskie, torfowiska wysokie i mszarne oraz mniejsze lub większe powierzchnie najbliższe zlewni jezior, pozostające pod borami bagiennymi.

Użytkowanie gospodarcze i potencjał produkcyjny

Ekosystemy jezior lobeliowych stanowią unikatowe systemy biologiczne, często skrajnie ubogie, które ze względu na wysoką wrażliwość na wszelkie antropopresję, nie mają żadnego znaczenia produkcyjnego. Czynnione w tym kierunku próby powodują degradację tych jezior.

Ochrona

Przypomnienie o wrażliwych cechach

Trwanie jezior lobeliowych w możliwie niezmiennym stanie troficznym, warunkującym niezmienną biocenozę, jest ściśle uzależnione od uzgodnionej z siedliskiem roślinności – lasów – w bezpośredniej zlewni jezior. Dlatego należałoby wytyczyć strefę ochronną otaczającą jeziora w celu zapobieżenia niekontrolowanym zabiegom, jak całkowite wyręby lasów, niewłaściwe nasadzenia drzewostanów itp.

Zalecane sposoby ochrony

W celu zapobieżenia dalszej dewastacji jezior lobeliowych winny zostać wprowadzone następujące normy postępowania i ograniczenia:

Przyznanie jezioru statusu rezerwatu przyrody lub użytku ekologicznego winno pociągać za sobą włączenie do obszaru chronionego torfowisk przylegających do linii brzegowej oraz niezbędny fragment najbliższej zlewni o szerokości od 30 do 200 m.

Rozciągnięcie zasad ochrony na roślinność leśną, w szczególności zapobieżenie całkowitym wyrębom drzewostanu ze strefy chronionej. Wyręby starodrzewia i w następnej kolejności nasadzenia nowego drzewostanu prowadzą do pogłębienia dystrofii jezior lobeliowych.

Przy jeziorach małych, do 5–10 ha, należy usunąć drzewa liściaste – buki – z bezpośredniej strefy brzegowej. Coroczna subwencja opadłych liści powoduje zmiany trofii jeziora wskutek szybkiego przyrostu osadów i uwalnianiu biogenów do toni wodnej.

Drugi czynnik niekorzystny to ocienienie brzegów i eliminacja roślinności charakterystycznej.

Zbiorniki objęte ochroną rezerwatową bądź uznane za użytki ekologiczne należy w całości wyłączyć z zagospodarowania rybackiego i wędkarskiego połowu ryb.

Wydzierżawianie jezior lobeliowych kołom PZW, powoduje bardzo silną presję na brzegi jezior i w konsekwencji na

stępuje mechaniczne – poprzez wydeptywanie – niszczenie roślinności obrzeża i litoralu. Jeziora lobeliowe ze względu na bardzo niską ogólną produktywność przyrodniczą nie nadają się do wykorzystania wędkarskiego.

Należy bezwzględnie wyeliminować introdukcję ryb roślinnożernych, karpia, lina i innych karpiowatych do jezior lobeliowych. Zarybianie tymi gatunkami prowadzi do całkowitej degradacji jezior, zważywszy na wyniszczenie roślinności makrofitowej o statusie gatunków roślin chronionych oraz ciągłe poruszanie osadów w poszukiwaniu pokarmu, zarówno przez ryby karpioвате, jak i ryby roślinożerne, co prowadzi do totalnej eutrofizacji jezior.

W jeziorach lobeliowych sielawowych (grupa jezior zrównoważonych) jako podatnych na degradację – winien zostać utrzymany przez użytkownika właściwy dla danego jeziora zespół ryb. Należy utrzymać ograniczoną eksploatację rybacką, wyłącznie przy użyciu narzędzi stawnych. Wraz z zanikiem sielawy nagminnie wprowadzany jest sandacz. Powoduje to nasilenie zjawisk eutrofizacji i prowadzi do degradacji jeziora.

W zlewniach jezior lobeliowych i innych typów zbiorników, należy zakazać budowy wielkoprzemysłowych ferm tuczu drobiu i/lub trzody chlewnej. Hodowli tej towarzyszy wylanie na pola gnojowicy. W konsekwencji po krótkim czasie następuje zatrucie wszystkich poziomów wód gruntowych, włącznie z wodami głębinowymi.

Przykłady obszarów objętych działaniami ochronnymi

Rezerwat: Jezioro Krasne (województwo Pomorskie), jezioro Piekiefko, jezioro Kiełpino, jezioro Łłowatka, Jezioro Szare (województwo Zachodniopomorskie).

Inwentaryzacje, doświadczenia, kierunki badań

Na stwierdzoną liczbę 178 jezior lobeliowych w Polsce wszystkie zostały zinwentaryzowane, z wyjątkiem następu-

jących jezior (w nawiasach numery inwentaryzacyjne): (99) Piasecznik, (140) Przybyszewko, (145) Drzywko, (148) Brzuchowo, (151) Dzierstno, (152) Wiejskie, (155) Rakowe, (158) Orzechowo, (159) Wiselka, pozostałe jeziora mają pełną charakterystykę: fizyczno-chemiczną wód, roślinności, w tym najważniejszych grup fitoplanktonu, bakterii heterotroficznych, zooplanktonu i, w wybranych jeziorach zoobentosu. Całość dotychczasowych opracowań wykonano w Zakładzie Ochrony Wód, Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu.

Monitoring naukowy

Monitoring ekosystemów jezior lobeliowych, szczególnie wrażliwych na wszelką presję zewnętrzną i antropogeniczną, służy do śledzenia i interpretacji zmian wieloletnich. W ten sposób ocenić można rzeczywisty zakres zmian oraz ewentualną skuteczność podejmowanych działań ochronnych. Pozwoli ona na rozpoznanie podłoża zmian: czy są one wynikiem chwilowej naturalnej dynamiki, czy też regulowane są przez czynniki antropogeniczne – zanieczyszczenia wód, podpiętrzenia lub obniżenia poziomu wody, czy raczej wynikają z niezależnych od człowieka fluktuacji klimatyczno-pogodowych.

Monitoring jezior pozwoli rozpoznać introdukcję ryb roślinnożernych, szczególnie niszczących jezioro, zabudowę brzegów i zwiększanie zagospodarowania turystycznego poza bezpieczną pojemność środowiska.

Należy rozwinąć badania hydrobiologiczne jezior, które winny być wykorzystywane do oceny stanu i prognoz zmian w zakresie ingerencji antropogenicznej i zmian naturalnych w środowisku wodnym, opracowania zasobów przyrodniczych, poznania różnorodności i zmienności strukturalnej biocenoz i związków pomiędzy organizmami tych unikatowych jezior a środowiskiem abiotycznym.

Marek Kraska