

3140 **Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki
z podwodnymi łąkami ramienic**
(*Charetea*)



Fot. 1. Głębokie jezioro ramienicowe (Jezioro Budziszawskie, Pojezierze Gnieźnieńskie) (fot. M. Gąbka)

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Lista podstawowych zbiorowisk roślinnych (tzw. łąk ramienicowych) charakterystycznych dla siedliska przyrodniczego 3140. Ujęcie i nazewnictwo przyjęto według Gąbka (2010) oraz Urbaniaka i Gąbka (2013). Wykaz nie obejmuje zbiorowisk roślin naczyniowych i mszaków. Klasa: *Charetea fragilis* Fukarek 1961 ex Krausch 1964

Rząd: *Nitellitalia flexilis* W. Krause 1969

Związek: *Nitellion flexilis* (Corillion 1957) Dąmbska 1966

Nitelletum capillaris Corillion 1957 – zespół krynicznika włosowatego

Nitelletum flexilis Corillion 1957 – zespół krynicznika giętkiego

Nitelletum gracilis Corillion 1957 – zespół krynicznika smukłego

Nitelletum mucronatae Tomaszewicz 1979 ex Hrivnák et al. 2001 – zespół krynicznika kolczastego

Nitelletum opacae Corillion 1957 – zespół krynicznika ćmego

Związek: *Nitellion syncarpo-tenuissimae* W. Krause 1969

Nitelletum syncarpae (Corillion 1957) Dąmbska 1966 – zespół krynicznika obskubanego

Rząd: *Charetales hispidae* Sauer 1937 ex Krausch 1964

Związek: *Charion fragilis* (Sauer 1937) Krausch 1964 em. W. Krause 1969

Nitellopsidetum obtusae (Sauer 1937) Dąbska 1961 – zespół kryniczniczy tępej

Charetum tomentosae Corillion 1957 – zespół ramienicy omszonej

Charetum contrariae Corillion 1957 – zespół ramienicy przeciwstawnej

Charetum filiformis (Jeschke 1959) Krausch 1964 em. Dąbska 1966

– zespół ramienicy grzywiastej

Charetum intermediae (Corillion 1957) Fijałkowski 1960 – zespół ramienicy kolczastej

Charetum globularis Zutshi ex Šumberová et al. 2011 – zespół ramienicy kruchej

Charetum hispidae Margalef 1947 – zespół ramienicy kosmatej

Charetum strigosae Melzer 1976 – zespół ramienicy szczeciastej

Lychnothamnetum barbati (Goldyn 1984) Brzeg et M. Wojterska 2001

– zespół lychnotamnusa brodatego

Charetum rudis Dąbska 1966 – zespół ramienicy zwyczajnej

Charetum asperae Corillion 1957 – zespół ramienicy szorstkiej

Charetum polyacanthae Dąbska 1966 ex Gąbka et Pelechaty 2003

– zespół ramienicy wielokolczastej

Charetum delicatulae Doll 1989 ex Gąbka et Owsianny 2010 – zespół ramienicy delikatnej

Związek: *Charion vulgaris* Dąbska 1966 ex W. Krause 1981

Charetum vulgaris Corillion 1957 – zespół ramienicy pospolitej

Tolypelletum glomeratae Corillion 1957 – zespół rozsochy skupionej

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko przyrodnicze 3140 (twardowodne, oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łakami ramienic (*Charetea*)), tzw. jeziora ramienicowe wyróżniane są w oparciu o dominację w strukturze roślinności fitolitoralu zbiorowisk makroskopowych glonów z rodziny *Characeae*. Siedlisko to reprezentowane jest przez naturalne jeziora zróżnicowane pod względem troficznym i morfologicznym. Podstawowym typem siedliska przyrodniczego 3140 są jeziora głębokie, o dużej przezroczystości wody i wysokiej jakości użytkowej, często o znacznych powierzchniach. Ramienice w tych jeziorach zasiedlają strefę litoralu, nawet do kilkunastu metrów głębokości. Jeziora ramienicowe to również płytkie ekosystemy wodne (poniżej 5 m głębokości), w których glony te pokrywają zazwyczaj całą powierzchnię dna zbiornika (dominacja łak ramienicowych).

Wyróżnianie jezior ramienicowych opiera się na kryterium florystycznym, odnoszącym się do wyraźnej obecności ramienic w strukturze roślinności jeziora. W zbiornikach wodnych makroglony te nie muszą pokrywać minimum połowy dna jeziora, by uznać je za siedlisko przyrodnicze 3140. Wystarczy, że ich udział jest znaczący, czyli gdy przedstawiciele rodzajów ramienica *Chara*, krynicznicza *Nitellopsis*, krycznik *Nitella*, lychnotamnus *Lychnothamnus*, czy rozsocha *Tolypella* porastają od około 20% powierzchni zajętej przez roślinność w zbiorniku wodnym, w zależności od stopnia ukształtowania misy jeziornej i powierzchni strefy fitolitoralu.



Fot. 2. Płytke śródlądne jezioro ramienicowe, o charakterze stawowym (Puszcza Zielonka, Pojezierze Gnieźnieńskie) (fot. M. Gąbka)

Wg schematu wykazanego w „Podręczniku ochrony siedlisk Natura 2000” siedlisko zróżnicowane jest na podtypy:

3140–1; dominacja zbiorowisk ramienic ze związku *Charion fragilis* w silnie zmineralizowanych, zasadowych wodach oligo– i mezotroficznych.

3140–2; dominacja zbiorowisk ramienic ze związku *Nitellion flexilis* w słabo zmineralizowanych wodach oligo– i mezotroficznych.

W praktyce bardziej zaznacza się podział ze względu na skład i strukturę roślinności ramienicowej oraz charakter funkcjonalny na: (1) jeziora głębokie (w tym średniogłębokie) oraz (2) płytkie jeziora o charakterze stawowym (poniżej 5 m głębokości maksymalnej).

Jeziora ramienicowe (siedlisko przyrodnicze 3140) cechują się pożądanymi stanami użytkowymi z dużą przejrzystością wody, w związku z tym należą do najcenniejszych jezior wykorzystywanych rekreacyjnie. Odrębność tych jezior od jezior zdominowanych przez fitoplankton, pospolitych w wielu regionach, uwidacznia się również na poziomie atrakcyjności krajobrazowej. Z punktów widokowych nad jeziorami widzimy, co dokumentują także zdjęcia lotnicze, jak dominujące w fitolitoralu jezior ramienice tworzą barwne plamy (głównie czerwone, żółte, zielone), powodowane przez barwniki zawarte w plechach tych glonów (Owsianny i Gąbka 2007). W niektórych jeziorach ramienicowych dostrzegane jest również turkusowe (szmaragdowe) zabarwienie wody wynikające ze specyficznego rozpraszania światła w warunkach dużej przezroczystości i obecności jasnego dna, w postaci osadów gytii węglanowych.

W Polsce jeziora ramienicowe są bardzo zróżnicowane i różnie klasyfikowane. Wykazują również silną specyfikę regionalną, w związku z czym w monitoringu należy brać pod uwagę szerokie spektrum typów limnologicznych zbiorników z dominacją ramienic.

3. Warunki ekologiczne

Pod względem hydrochemicznym, jeziora ramienicowe zbiorniki z dużą koncentracją wapnia w wodzie, o zasadowym odczynie i wysokich wartościach przewodnictwa elektrolitycznego (tzw. jeziora twardowodne). Rzadko stwierdzany jest stan z dominacją ramienic w tzw. jeziorach miękowodnych, choć i te jeziora cechują się pożądanymi stanami użytkowymi wody z dużą jej przezroczystością. Należy podkreślić, że jeziora ramienicowe są grupą bardzo zróżnicowaną pod względem hydrochemicznym i morfologicznym. Wynika to przede wszystkim z wymagań ekologicznych poszczególnych gatunków tworzących podwodne łaki ramienicowe.

Rozpatrując ogólne wymagania ramienic, jako grupy ekologicznej wiadomo, że warunki świetlne (rozumiane jako zasięg i możliwość przenikania w wodzie promieniowania niezbędnego do fotosyntezy) są najważniejszym czynnikiem kontrolującym występowanie tych makroglonów. Ich wzrost i zasięg występowania w strefie litoralu zależy od przezroczystości wody, co warunkowane jest ilością fitoplanktonu, naturalną mętnością wody, a także zabarwieniem substancjami humusowymi. Penetracja światła do dna w danym ekosystemie może też być ograniczana przez wzrost roślin naczyniowych i innych makroglonów, jako efekt konkurencyjnego wypierania. Występowanie ramienic zależne jest również od cech morfometrycznych jeziora, takich jak przestrzenne zróżnicowanie głębokości i charakter wykształcenia stref przybrzeżnych (występowanie lub brak płyiczn). Wielkoobszarowe łaki ramienic związane są więc generalnie ze zbiornikami czystowodnymi zarówno płytkimi, jak i głębokimi.

Ramienice pełnią szczególnie istotną rolę tzw. „inżynierów środowiskowych” w kształtowaniu warunków panujących w ekosystemach wodnych, w których występują. Obserwowany obecnie stan wysokiej przezroczystości wody w wielu jeziorach (siedlisko 3140) jest utrzymywany, lub wręcz wywołany przez obecność rozległych łak ramieniowych i ich oddziaływanie funkcjonalne. Występowanie łak ramienicowych w zbiornikach wodnych sprzyja bowiem utrzymaniu stanu z dużą przezroczystością wody i ograniczeniem rozwoju fitoplanktonu, szczególnie sinic. Odbywa się to głównie przez pobór przez makroglony dużych ilości związków biogennych z wody i wbudowywanie ich w swoją biomasę (w tym poprzez inkrustację ich plech), przez co ograniczana jest pula tych związków dla fitoplanktonu, czy nawet poprzez allelopatyczne inhibitowanie rozwoju fitoplanktonu. Znacząca rola ramienic jest związana również z przeciwdziałaniem wtórnemu wewnętrznemu zasilaniu wód w fosforany zawartych w osadach dennych poprzez ograniczanie resuspensji. Zwarłe łaki ramienicowe wpływają ponadto korzystnie na natlenienie osadów dennych i ich mechaniczną stabilizację oraz zwiększają tempo sedymentacji zawieszin w toni wodnej. Niektóre ze wskazanych mechanizmów pozwalają ramienicom na skuteczną konkurencję z fitoplanktonem i innymi roślinami w jeziorach, w których udało im się osiągnąć znaczne pokrycie powierzchni dna. Dotychczasowe dane wskazują, iż łaki ramienicowe mogą stanowić długotrwałe stadium kolonizacji dna jeziora i długookresowo stabilizować stan z dużą przezroczystością wody.

Ocena właściwie funkcjonującego siedliska przyrodniczego 3140 i status jego zachowania wymaga wiedzy specjalisty. Szczególnie problematyczne może być precyzyjne rozdzielanie siedliska przyrodniczego 3140 w stanie z drastycznie pogorszonymi warunkami

troficznymi, świetlnymi (eutrofizacja) i ustępowaniem łąk ramienicowych od np. jezior eutroficznych (siedlisko 3150). W przypadku degradacji ekosystemu jeziora ramienicowego, nadmierny rozwój fitoplanktonu powoduje pogorszenie warunków świetlnych i tym samym ograniczenie rozwoju roślinności podwodnej. Zbiorniki te są często niewłaściwie traktowane jako jeziora eutroficzne (3150), bez podjęcia próby poprawy stanu (lub przywrócenia) siedliska jezior ramienicowych (3140). Poprawa warunków świetlnych w tak klasyfikowanych jeziorach daje szansę na odnowienie się roślinności łąk ramienicowych, a nie zbiorowisk charakterystycznych dla siedliska 3150.

Do typu siedliska 3140 nie należy również zaliczać:

- jezior dystroficznych z przebiegającym procesem dystrofizacji (por. Owsianny, Gąbka 2007),
- jezior lobeliowych z obecnością roślinności ramienicowej,
- zbiorników wyrobiskowych (wyrobisk żwiru, glinianek, torfianek, potorfii).

W praktyce europejskiej, jako siedlisko 3140 kwalifikowane są również wielkopowierzchniowe zbiorniki wyrobiskowe o niskiej trofii i dużej różnorodności gatunkowej ramienic.



Fot. 3. Ramienica wielokolczasta *Chara polyacantha* (fot. M. Gąbka).



Fot. 4. Ramienica omszona *Chara tomentosa* (fot. M. Gąbka).



Fot. 5. Ramienica kosmata *Chara hispida* (fot. M. Gąbka).



Fot. 6. Ramienica delikatna *Chara virgata* i pływacz zachodni *Utricularia australis* (fot. M. Gąbka).

4. Typowe gatunki roślin

Do typowych dla siedliska 3140 zaliczyć można różne gatunki ramienic, szczególnie są to: ramienica szorstka *Chara aspera*, ramienica przeciwstawna *C. contraria*, ramienica grzywiasta *C. filiformis*, ramienica krucha *C. globularis*, ramienica kosmata *C. hispida*, ramienica kolczasta *C. intermedia*, ramienica wielokolczasta *C. polyacantha*, ramienica zwyczajna *C. rudis*, ramienica omszona *C. tomentosa*, ramienica delikatna *C. virgata*, ramienica pospolita *C. vulgaris*, lychnotamnus brodaty *Lychnothamnus barbatus*, krynicznik giętki *Nitella flexilis*, krynicznik smukły *N. gracilis*, krynicznik kolczasty *N. mucronata*, krynicznik ćmy *N. opaca*, krynicznik obskubany *N. syncarpa*, krynicznica tępa *Nitellopsis obtusa* i rozsocha skupiona *Tolypella glomerata*.

W jeziorach ramienicowych często spotyka się jezierzę morską *Najas marina* i nymfeidy *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*. Typowymi gatunkami roślin są również rdestnice np. *Potamogeton natans* i pływacze głównie *Utricularia australis* i *U. vulgaris*. Strefę szuwarową może tworzyć szuwar kłociowy *Cladietum marisci*.



Fot. 7. Ramienica kolczasta *Chara intermedia* (fot. M. Gąbka).



Fot. 8. Krynicznica tępa *Nitellopsis obtusa* (fot. M. Gąbka).



Fot. 9. Piaszczysty litoral z ramienicą szorstką *Chara aspera* (fot. M. Gąbka).



Fot. 10. Ramienica przeciwstawna *Chara contraria* i ramienica grzywiasta *Chara filiformis* (fot. M. Gąbka).



Fot. 11. Ramienica zwyczajna *Chara rudis* (fot. M. Gąbka).

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko przyrodnicze 3140 występuje w Polsce na terenie regionu kontynentalnego i związane jest zasadniczo z zasięgiem występowania jezior polodowcowych. Jeziora ramienicowe stwierdzane są również na obszarze Polesia Zachodniego (jeziora termokrasowe).

W regionie alpejskim występowanie siedliska przyrodniczego 3140 nie zostało zidentyfikowane i uwzględnione w ramach krajowej sieci Natura 2000. W niniejszym przewodniku, ze względu na brak szczegółowych współczesnych danych o występowaniu zbiorowisk ramienic w jeziorach regionu alpejskiego nie wykazano siedliska przyrodniczego 3140 w tym bioregionie.

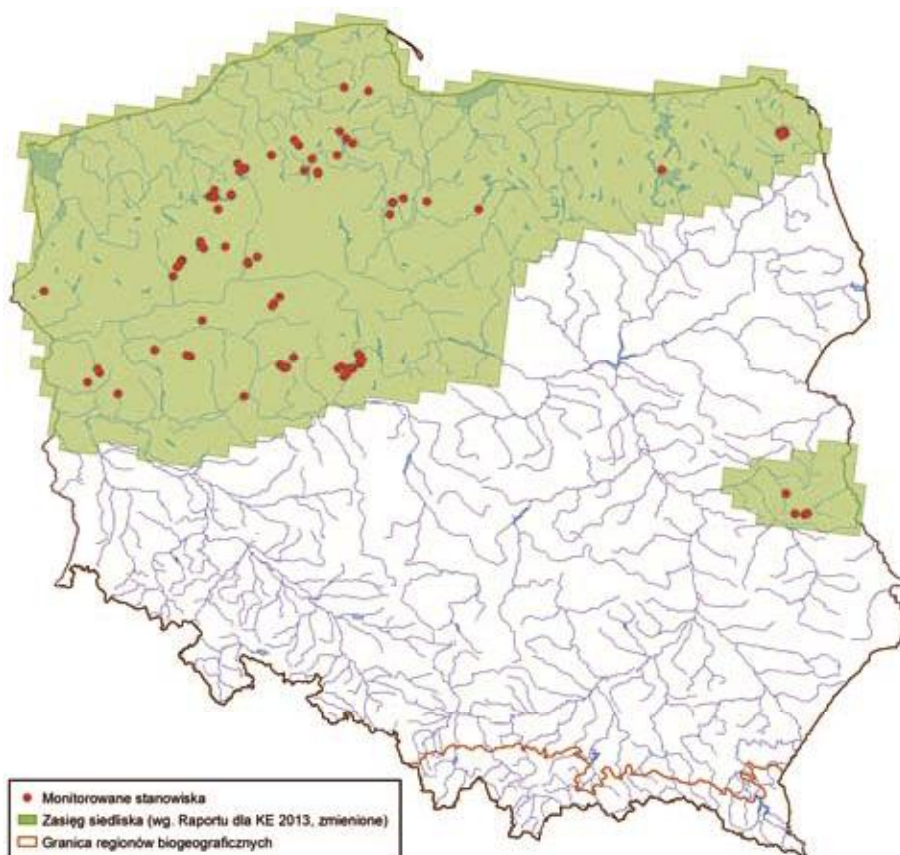
II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Jeziora przewidziane do monitorowania powinny być rozmieszczone w miarę równomiernie w krajowym zasięgu siedliska, uwzględniając zarówno głębokie, jak i często niewielkie naturalne zbiorniki z łakami ramienicowymi mocno wypłycone w wyniku procesu zarastania.

Stanowiskiem może być zarówno całe jezioro (głównie zbiorniki poniżej 50 ha), jak i wyraźnie wydzielona ich część w przypadku jezior rozległych. Jeziora ramienicowe mogą



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringowych siedliska przyrodniczego 3140 w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

mieć powierzchnię nawet ponad 1000 ha i stanowić zasadniczy przedmiot ochrony danego obszaru Natura 2000. W tym przypadku wymagana jest lokalizacja kilku stanowisk badawczych w jeziorze np. w odrębnych zatokach.

Osoby prowadzące monitoring powinny mieć możliwość opłynięcia jeziora lub wyraźnie wydzielonej jego części. Próby wody jeziornej do analiz wskaźników fizyczno-chemicznych oraz planktonu powinny być pobierane z najgłębszego, zwykle centralnie położonego miejsca w zbiorniku wodnym lub wyraźnie wydzielonej jego części i jeśli to możliwe, nie ze strefy zajętej przez łąki ramienicowe.

Sposób wykonania badań

Dotychczasowe doświadczenia z monitoringu jezior ramienicowych wskazują, że jest to specyficzne siedlisko, które nie może być dobrze oceniane bez współpracy ze specjalistami z dużą wiedzą ekspercką w dziedzinie hydrobiologii i hydrochemii. Szczególną trudnością jest identyfikacja gatunkowa ramienic i niekiedy ich lokalizacja w jeziorze, np. odnalezienie w bardzo głębokich partiach litoralu (konieczność obserwacji podwodnych). Szczególnie istotne jest rozpoznanie warunków świetlnych (tzw. klimat świetlny) i troficznych jezior.

W badaniach monitoringowych należy przeprowadzić następujące działania i obserwacje:

- określić skład gatunkowy ramienic i różnicowanie zbiorowisk budujących łąki ramienicowe (spis roślin występujących w obrębie lustra wody i stosunki ilościowe);
- określić gatunki roślin występujące w jeziorze, szczególnie obecność gatunków ekspansywnych i obcych oraz ocenić powierzchnię przez nie zajmowaną, ocenić zarastanie brzegów zbiornika, wypływanie, fragmentację siedliska, zmiany jakie zaszły w siedlisku od okresu poprzednich badań;
- określić występowanie gatunków roślin rzadkich, zagrożonych i chronionych;
- znaleźć miejsce, w którym przy poprzednim badaniu wytyczono transekt (dostępne dane GPS). W przypadku, jeśli siedlisko badane jest po raz pierwszy należy wyznaczyć reprezentatywny transekt, a jeśli zbiornik jest niewielki za transekt można uznać całą powierzchnię zbiornika. Długość transektu limitowana jest obecnością roślinności wodnej (np. 300 m lub krótszy) i stanowi linię prostą, prostopadłą do brzegu. Współrzędne początku, środka i końca transektu określa się za pomocą odbiornika GPS. Niezbędna jest znajomość zasad pracy odbiorników GPS;
- w każdym transekcie należy określić obecność zbiorowisk roślin wodnych i zbiorowisk z dominującymi gatunkami ramienic (dokumentacja w postaci zdjęć fitosocjologicznych);
- zmierzyć maksymalną głębokość występowania łąk ramienicowych przy użyciu np. wyskalowanej linki z kotwiczką. W niektórych dobrze zachowanych jeziorach głębokość występowania łąk ramienicowych sięga kilkunastu metrów, stąd zalecane jest korzystanie z badań nurkowych;
- w najgłębszej części jeziora lub w najgłębszej części wydzielonego ich obszaru (najlepiej najgłębsze miejsce nie zarośniętego lustra wody) należy zmierzyć przewodnictwo elektryczne i odczyn. Próby pobierane powinny być z powierzchniowej warstwy wody (ok. 0,5–1 m),
- pobrać próbę do analizy planktonu. Próby powinny być pobierane z warstwy powierzchniowej (ok. 0,5–1 m) i utrwalane płynem Lugola,
- zwrócić uwagę na użytkowanie wędkarskie i rybactwo, ewentualne zniszczenia w związku z usuwaniem ramienic z kąpielisk, itp.

Znalezione gatunki ramienic należy oznaczyć w terenie, a jeżeli nie jest to możliwe pobrać próbkę do identyfikacji w laboratorium. Celem zabezpieczenia w transporcie umieszcza się je w woreczkach strunowych i przewozi w lodówce terenowej.

Punkt poboru prób do oznaczeń planktonu powinien być usytuowany w najgłębszej (centralnej) części badanego akwenu (lub najgłębszej części wydzielonego obszaru). Próby pobiera się przy użyciu siatki planktonowej (zalecana siatka o małym przekroju oczek – 25 lub mniej μm , ponieważ umożliwi to określenie składu gatunkowego zarówno fito-, jak i zooplanktonu). Po zagęszczeniu próby na siatce planktonowej należy ją przelać do plastikowego pojemnika i utrwalić przez dodanie paru kropel płynu Lugola (do uzyskania koloru herbacianego). Próbę należy dobrze zabezpieczyć przed wylaniem się w czasie transportu. Podstawowa analiza różnorodności i udziału procentowego fitoplanktonu i zooplanktonu powinna być dokonana w minimum 20 polach widzenia w mikroskopie świetlnym.

W przypadku braku siatki planktonowej dla określenia fitoplanktonu można zastosować metodę sedymentacji prób (Starmach 1989, Burchardt 2010), w takim przypadku próbę należy pobrać poprzez zaczerpnięcie z warstwy powierzchniowej ok. 100 ml wody.

Nie wymaga się oznaczania do poziomu gatunkowego, wystarczy określenie grup planktonu oraz oszacowanie ich udziału procentowego. W przypadku wątpliwości zalecana jest konsultacja ze specjalistami.

Termin i częstotliwość badań

Jeziora ramienicowe są obiektami o wysokich wartościach ogólnoprzyrodniczych, głównie z powodu dużych populacji roślin chronionych, rzadko spotykanych i zagrożonych wyginieciem. Jeziora te cechują się również pożądanymi stanami użytkowymi wody z dużą ich przejrzystością, w związku z tym należą do najcenniejszych jezior wykorzystywanych rekreacyjnie. Z powyższych względów badania monitoringowe siedliska 3140 powinny być prowadzone co 3 lata. Zwiększona częstość monitoringu jest ważna do interpretacji zjawisk i wyciągania wniosków w odniesieniu do stanu hydrologicznego oraz procesów eutrofizacji.

Najlepszym okresem do prowadzenia badań monitoringowych są miesiące letnie, stąd badania należy przeprowadzać w okresie od końca czerwca do końca sierpnia. W przypadku niektórych płytkich (i niektórych głębokich) wymagana jest kontrola występowania ramienic na początku czerwca lub jesienią (w okresie optimum rozwoju niektórych gatunków jednorocznych tworzących łąki ramienicowe).

Sprzęt do badań

Sprzęt niezbędny do badań terenowych:

- mapa, GPS, ołówek, notatnik;
- sprzęt do pływania, dostosowany do warunków terenowych danego stanowiska: lekki ponton, kajak lub łódka;
- miernik kwantowy z czujnikiem sferycznym PAR (pomiar w optimum słonecznym);
- buty terenowe, gumowce lub wodery;
- aparat fotograficzny;
- terenowy miernik przewodnictwa elektrolitycznego (konduktometr) i odczynu wody (pehametr),
- sonda mierząca głębokość lub inny prosty przyrząd umożliwiający zmierzenie głębokości występowania łąk ramieniowych (np. obciążona wyskalowana linka);
- lekka kotwiczka do wyciągania roślinności zanurzonej, ewentualnie skrzynka oglądowa lub specjalnie wyprofilowane lekkie grabie.

Sprzęt nie obligatoryjny, wymagany w przypadku określania wskaźników pomocniczych:

- siatka planktonowa;
- pojemnik na próby planktonu (ok. 200 ml);
- płyn Lugola;
- możliwość dostępu i użytkowania prostego mikroskopu świetlnego.

Osoba prowadząca monitoring winna być zaznajomiona z zasadami BHP dotyczącymi pływania po zbiornikach wodnych i nurkowania.

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

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony” dla siedliska przyrodniczego 3140 – Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łakami ramienic (*Charetea*).

Parametr/Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Struktura roślinności ramienicowej	Stopień pokrycia dna przez łaki ramienicowe (analiza w transekcje). Wskaźnik określa występowanie zbiorowisk roślinnych w obrębie wybranego reprezentatywnego transektu (dostępne współrzędne geograficzne). W opisie i ocenie szczegółowo powinno się określić występowanie zbiorowisk z klasy <i>Charetea fragilis</i> i innych zbiorowisk wodnych bez konieczności wyznaczania zbiorowisk szuwarowych oraz turzycowych. Wskaźnik ocenia czy występują i w jakim stanie zachowania znajdują się łaki ramienicowe charakterystyczne dla tego siedliska (ocena pokrycia procentowego). Analizie podlega różnorodność gatunków i sposób wykształcenia stref w pasowym układzie litoralu. W przypadku przesunięcia badanego transektu, niezbędne jest określenie i zanotowanie nowych współrzędnych geograficznych.
Gatunki charakterystyczne	Liczba gatunków ramienic w jeziorze. Wskaźnik określający różnorodność gatunkową ramienic. Obecność jednego lub kilku gatunków (2–3 gatunki), szczególnie w jeziorach głębokich może być informacją o niekorzystnych zmianach warunków świetlnych i troficznych. Wiąże się to np. z zanikiem gatunków głębokich stref jezior. Niekiedy obserwuje się kolonizację jeziora, poddanego wcześniej eutrofizacji, przez jeden (rzadziej kilka) gatunków ramienic bez gwarancji stabilności danego ekosystemu.
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska w tym obce gatunki inwazyjne	Wskaźnik określa występowanie ekspansywnych gatunków rodzimych i/lub obecność gatunków obcych geograficznie. Określa się stopień zajęcia powierzchni siedliska przez gatunki ekspansywne. Ocena powinna zostać dokonana w oparciu o wcześniej określony (dostępne współrzędne geograficzne) transekt lub na całej powierzchni zbiornika lub jeziora. Za gatunki ekspansywne w jeziorach ramienicowych należy uznać obecność np. rogatka sztywnego <i>Ceratophyllum demersum</i> , rdestnicy grzebieniastej <i>Potamogeton pectinatus</i> , moczarki kanadyjskiej <i>Elodea canadensis</i> i niektórych glonów nitkowatych. Wkraczanie gatunków ekspansywnych jest najczęściej objawem eutrofizacji.
Maksymalna głębokość występowania łak ramienicowych	Wskaźnik odnosi się do maksymalnej kolonizacji dna przez ramienice (graniczna wartość głębokości występowania ramienic). Zmiany zasięgu występowania ramienic są ważnym objawem zmian warunków świetlnych i troficznych w jeziorach. Wskaźnik ten jest szczególnie ważny dla jezior głębokich i o głębokim zasięgu występowania ramienic. Głębokość mierzona w metrach przy użyciu wyskalowanej linki z kotwiczką do wyciągania roślin. Najlepsze efekty w przypadku głębokiego zasięgu występowania ramienic (powyżej 8–10 m) daje możliwość prowadzenia obserwacji podwodnych (nurkowanie).
Zasięg strefy świetlnej w jeziorze	Podstawowym czynnikiem ekologicznym dla występowania ramienic jest dostęp światła z zakresu fotosyntetycznie czynnego (PAR). Wskaźnik określa rzeczywisty zasięg strefy świetlnej w jeziorze (<1% względnego PAR) na podstawie pomiarów miernikiem kwantowym z czujnikiem sferycznym (pomiar w słupie wody co 0,1 lub 0,5 m). Punkt pomiarowy powinien być usytuowany w najgłębszej, centralnej części jeziora, naturalnego zbiornika (lub najgłębszej części jego wydzielonego obszaru). Pomiar wykonany w optimum słonecznym.
Odczyn wody	Parametr określający kwasowość lub zasadowość wody. Zbyt duża wartość pH (>8,5) lub niskie (<7,0) mogą świadczyć o zachodzących procesach degradacji. Wartość pH mierzy się pehametrem w warstwie powierzchniowej (ok. 0,5–1m) strefy pelagialu (strefa otwartej toni wodnej). Punkt pomiarowy powinien być usytuowany w najgłębszej części jeziora, naturalnego zbiornika (lub najgłębszej części wydzielonego jego obszaru).

Konduktywność (przewodnictwo elektrolityczne)	Wartość przewodnictwa elektrolitycznego odzwierciedla ilość jonów i jest miarą zdolności wody do przewodzenia prądu elektrycznego. Występujące w wodzie naturalne składniki, ale przede wszystkim zanieczyszczenia ulegające dysocjacji elektrolitycznej są przyczyną większego przewodzenia prądu. Na wielkość przewodnictwa prądu wpływa ilość gazów pochłanianych z powietrza (CO_2 , SO_4 , NH_3), jak również zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego (zrzuty ścieków, spływy wód z terenów uprawnych nawożonych nawozami fosforowymi, azotowymi itp.). Wartość przewodnictwa mierzy się konduktometrem w powierzchniowej warstwie wody (ok. 0,5–1,0 m) w strefie pelagialu (strefa otwartej toni wodnej). Punkt pomiarowy powinien być usytuowany w najgłębszej części jeziora (lub najgłębszej części wydzielonego jego obszaru).
Plankton	Plankton roślinny i zwierzęcy jest elementem szybko reagującym na zmiany warunków troficznych (szybciej od makroglonów i roślin wyższych), stąd zmiany w jego ilości i strukturze są dobrymi wskaźnikami zmian jakości wody. Dla jezior ramienicowych nadmiernie rozwijający się fitoplankton, który ogranicza dostęp światła do dna może stanowić bardzo dobry wskaźnik dodatkowy. W przypadku stwierdzenia zakwitu sinicowego, silnej dominacji sinic, lub licznej obecności okrzemek otrzymujemy informację o zdecydowanym pogarszaniu się warunków tego siedliska. Próby pobierane powinny być z centralnej, środkowej części zbiornika, wolnego lustra wody, zagęszczane siatką planktonową o przekroju oczek 10–25 μm . Jeśli istnieje możliwość określenia przybliżonego składu gatunkowego w próbach nieutrwalonych, należy to niezwłocznie uczynić. Jeśli nie ma możliwości szybkiej analizy mikroskopowej, zagęszczoną próbę należy utrwalić płynem Lugola (dodanie kilku kropli). Dobrze zabezpieczyć pojemniki przed wylaniem się w transporcie. Podstawowa analiza różnorodności i udziału procentowego poszczególnych grup powinna być dokonana w minimum 20 polach widzenia w mikroskopie świetlnym. W przypadku nieposiadania siatki planktonowej dla określenia fitoplanktonu można zastosować metodę osadzania prób po uprzednim utwaleniu płynem Lugola.
Perspektywy ochrony	Ocenie powinny podlegać realne możliwości utrzymania lub przywrócenia właściwego stanu ochrony siedliska. Należy ocenić stan zagospodarowania i użytkowania zlewni bezpośredniej jeziora oraz jego wpływ na eutrofizację (również potencjalną), szczególnie w zakresie: regulacji gospodarki wodno-ściekowej, źródeł zanieczyszczeń, zabudowy stałej i rekreacyjnej. Ocenie powinien podlegać również stan strefy buforowej otaczającej jezioro (np. stopień fragmentacji szuwaru i zadrzewień, ilość pomostów, dojeżdż wędkarskich, plaże i kąpieliska). Przy ocenie należy wspomóc się informacjami o użytkowaniu rybackim i wędkarskim szczególnie w zakresie składu ichtiofauny, obecności obcych gatunków ryb. Zbyt silne populacje ryb karpiowatych są niewskazane w tego typu jeziorach. Ocenic wahania poziomu lustra wody (jeśli występują) i zaburzenia hydrologicznych. W opisie należy umieścić informację na temat prowadzonych i planowanych zabiegów ochronnych dla zachowania bądź poprawy stanu siedliska, np. biomanipulacji rybackiej, czy też rekultywacji.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego siedliska przyrodniczego 3140 – Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łakami ramienic (*Charetea*).

Wskaźnik/Parametr	Właściwy FV	Niezadawalający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska			
Powierzchnia siedliska	Nie podlega zmianom lub zwiększa się	Spadek powierzchni siedliska nie większy niż 20%	Wyraźny spadek powierzchni siedliska (ponad 20%) w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze

Specyficzna struktura i funkcje			
Struktura roślinności ramienicowej	Jeziora głębokie (>5 m głębokości maksymalnej, lub jeziora płytkie o dużych powierzchniach np. 100 ha)		
	Powierzchnia zajęta przez łąki ramienicowe bez zmian lub większa w porównaniu do badań wcześniej prowadzonych. Jeśli zbiornik jest badany pierwszy raz, należy precyzyjnie określić skład syntaksonomiczny łąk ramienicowych i zasięg przestrzenny strefy litoralu	Spadek powierzchni łąk ramienicowych nie większy niż 20%	Znaczący spadek zajętej powierzchni przez łąki ramienicowe powyżej 20%
	Jeziora płytkie (<5 m głębokości maksymalnej, określić stopień pokrycia dna przez łąki ramienicowe (%))		
	>50	10–50	<10
Gatunki charakterystyczne	Liczba gatunków ramienic (lista gatunków podana w rozdziale „typowe gatunki roślin”)		
	≥ 4 gatunków	2–3 gatunki	1 gatunek
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska w tym obce gatunki inwazyjne	Brak gatunków ekspansywnych i obcych	Gatunki ekspansywne zajmują do 10% powierzchni. Gatunek lub gatunki obce inwazyjne obecne jako pojedyncze osobniki	Gatunki ekspansywne zajmują powyżej 10% powierzchni. Gatunki lub gatunek obcy inwazyjny występuje licznie
Maksymalna głębokość występowania łąk ramienicowych	Jeziora głębokie (>5 m głębokości maksymalnej)		
	>5 m	5–2,5 m	<2,5 m
	Jeziora płytkie (<5 m głębokości maksymalnej)		
	jezioro przerośnięte ramienicami	<2,5 do 1 m	0,5–1 m (jeśli nie jest to głębokość maks. jeziora)
Zasięg strefy świetlnej w jeziorze	Jeziora głębokie (>5 m głębokości maksymalnej)		
	>15 m	15–10 m	<10 m
	Jeziora płytkie (<5 m głębokości maksymalnej)		
	do dna zbiornika	<5–2,5 lub poniżej głębokości maks. jeziora	<2,5 m (jeśli nie jest to głębokość maks. jeziora)
Odczyn wody (wskaźnik pomocniczy)	Bez istotnych zmian w porównaniu z wcześniejszymi wynikami. W jeziorach makrofitowych dopuszczalny nieznaczny wzrost	Wzrost mniej niż o 1,0 jednostkę pH	Wzrost o więcej niż o 1,0 jednostkę pH
Konduktywność – przewodnictwo elektrolityczne (wskaźnik pomocniczy)	Bez istotnych zmian w porównaniu z wcześniejszymi wynikami	Wzrost wartości poniżej 20% w porównaniu z wcześniejszymi wynikami	Wzrost wartości więcej niż 20% w porównaniu z wcześniejszymi wynikami
Plankton: fitoplankton (wskaźnik pomocniczy)	Dominacja zielenic lub innych grup z wyjątkiem sinic	Współdominacja sinic i zielenic	Dominacja lub zakwity sinic (np. z rodzajów: <i>Microcystis</i> , <i>Woronichinia</i> , <i>Anabaena</i> , <i>Aphanizomenon</i>)

Plankton: zooplankton (wskaźnik pomocniczy)	Duże zróżnicowanie taksonomiczne w zespole zooplanktonu. Przewaga dużych form filtratorów/wiośłarek	Obecność drobnych wiośłarek oraz wrotków. Obecność gatunków eutroficznych od 5 do 50% w całym zespole zooplanktonu	Dominacja wrotków w zespole zooplanktonu, a zwłaszcza <i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i> oraz duże zagęszczenia wrotków z rodzaju <i>Trichocerca</i> . Małe zróżnicowanie taksonomiczne. Dominacja gatunków eutroficznych w zespole zooplanktonu powyżej 50%
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie FV lub jeden U1	Dwa lub trzy, lub więcej U1 brak U2	Jeden lub więcej parametrów ocenionych na U2
Perspektywy ochrony	Dobre perspektywy utrzymania siedliska. Nie przewiduje się znaczącego oddziaływania czynników zagrażających typu: eutrofizacja, zmiana warunków świetlnych jezior, wahania poziomu lustra wody	Istnieje możliwość poprawienia stanu siedliska, poprzez np. kontrolowanie gospodarki rybackiej, ograniczenie dopływu biogenów	Brak realnych możliwości poprawy stanu siedliska, zagrożenie związane z istniejącymi i planowanymi inwestycjami oraz sposobem użytkowania zlewni. Prowadzona intensywna gospodarka rybicka, silne rekreacyjne użytkowanie zbiornika i jego otoczenia
Ocena ogólna	Wszystkie FV lub dwa FV i jeden U1	Dwa lub trzy U1, brak U2	Jeden lub więcej U2

Wskaźniki kardynalne

- Struktura roślinności ramienicowej
- Gatunki charakterystyczne
- Gatunki wskazujące na degenerację siedliska w tym obce gatunki inwazyjne
- Maksymalna głębokość występowania łąk ramienicowych
- Zasięg strefy świetlnej w jeziorze

Wskaźniki dodatkowe

- Odczyn wody
- Konduktywność – przewodnictwo elektrolityczne
- Plankton

3. Przykład karty obserwacji dla siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	3140 Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic (<i>Charetea</i>)
Nazwa stanowiska	Jezioro Budziszawskie (Anastazewo) stanowisko 1
Typ stanowiska	Badawcze

Zbiorowiska roślinne	Zbiorowiska roślinne z klasy <i>Charetea fragilis</i>: 1. <i>Nitelletum flexilis</i> Corillion 1957, 2. <i>Nitelletum opacae</i> Corillion 1957, 3. <i>Nitello-Vaucherietum dichotomae</i> Krausch 1964, 4. <i>Nitellopsidetum obtusae</i> (Sauer 1937) Dąmbska 1961, 5. <i>Charetum tomentosae</i> Corillion 1957, 6. <i>Charetum contrariae</i> Corillion 1957, 7. <i>Charetum filiformis</i> (Jeschke 1959) Krausch 1964 em. Dąmbska 1966, 8. <i>Charetum rudis</i> Dąmbska 1966, 9. <i>Charetum asperae</i> Corillion 1957, 10. <i>Charetum fragilis</i> Fijałkowski 1960, 11. <i>Charetum delicatulae</i> Doll 1989 ex Gąbka et Owsiany 2010, Inne zbiorowiska: 12. <i>Potametum pectinati</i> (Hueck 1931) Carstensen 1955, 13. <i>Najadetum marinae</i> Fukarek 1961, 14. <i>Myriophylletum spicati</i> Soó 1927 ex Podbielkowski et Tomaszewicz 1978.
Opis siedliska na stanowisku	Głębokie (głębokość maks. 35,2 m) jezioro rynnowe, zdominowane przez podwodne łąki ramienicowe (gmina Kleczew, powiat koniński, województwo wielkopolskie). Zbiornik wydłużony na osi północny wschód-południowy zachód, z niewielką wyspą i rozległym podwodnym garbem na głębokości ok. 12 m. Linia brzegowa jeziora o małym zróżnicowaniu i dostępności, o charakterze naturalnym. Strefy szuwarowe wąskie, strome stoki misy jeziornej. Jezioro zasilane (przy wysokich stanach wód) przez Dopływ spod Nieborzyna. Powierzchnia lustra wody (na podstawie bieżącej inwentaryzacji 2013) wynosi 153,45 ha. Zlewnia bezpośrednia jeziora rolnicza, dominują ekstensywne uprawy (i ugory), częściowo kwaśne dąbrowy i lasy sosnowe. Wzdłuż prawie całej linii brzegowej rozmieszczona zabudowa stała i rekreacyjna (główne skupiska zabudowy w miejscowościach Stare Tręby, Anastaszewo i Adamowo). Jezioro intensywnie użytkowane rekreacyjnie w sezonie letnim.
Powierzchnia płatów siedliska	55,00 ha
Obszary chronione (z pominięciem obszaru Natura 2000), na których znajduje się stanowisko	Powidzki Park Krajobrazowy; Obszar Chronionego Krajobrazu „Powidzko-Bieniszewski”
Zarządzający terenem	Jezioro znajduje się na terenach stanowiących własność skarbu państwa, użytkownik rybactki: prywatny dzierżawca.
Współrzędne geograficzne	Początek: 50° 32' ...''N 20° 30' ...''E Środek: 50° 32' ...''N 20° 30' ...''E Koniec: 50° 32' ...''N 20° 30' ...''E
Wymiary transektu	Powierzchnia prostokątna o wymiarach 135 m * 16 m
Wysokość n.p.m.	99 m n.p.m.
Nazwa obszaru N2000	PLH300026 Pojezierze Gnieźnieńskie
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2013
Ekspert lokalny	Maciej Gąbka
Dodatkowi eksperci	Tomasz Joniak, Beata Messyasz

Zagrożenia	Główne zagrożenia: – wahania poziomu lustra wody związane prawdopodobnie z oddziaływaniem leja depresyjnego odkrywkowych kopalni węgla brunatnego; – brak uregulowanej gospodarki wodno-ściekowej w zlewni jeziora (5 nieskanalizowanych wsi); – odprowadzenia nieczystości rozwiązane połowicznie bez gwarancji szczelności instalacji; – użytkowanie rekreacyjne, dwa ośrodki wypoczynkowe, pola namiotowe oraz rozproszona lub zwarta indywidualna zabudowa letniskowa. W południowo-wschodniej części jeziora, w miejscowości Tręby Stare znajduje się, wyposażone w drewniany pomost gminne kąpielisko, a tuż obok plaży ośrodek wypoczynkowy; – nieuregulowana zabudowa letniskowa; zabudowa stromych stoków jeziornych; – silna fragmentacja stref szuwarowych; budowa licznych dojść wędkarskich, pomostów, dzikich obozowisk i zaśmiecanie. Usuwanie roślinności ramienicowej z stref kąpielisk.
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Zmiany poziomu wody
Wykonywane działania ochronne	Nie wykonywano działań ochronnych
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Jezioro należy zabezpieczyć przed gwałtownymi zmianami poziomu wody. Wymagane jest szczegółowe rozpoznanie warunków hydrologicznych i zasilania jeziora oraz wpływu leja depresyjnego kopalni węgla brunatnego i np. ujęć wody, budowy zbiorników przeciwpożarowych i intensywności wykorzystania zasobów wód podziemnych (studnie). Ochrona siedliska przyrodniczego 3140 powinna polegać również na ograniczeniu w planie zagospodarowania przestrzennego możliwości zabudowywania najbliższych brzegów jeziora (szczególnie stromych brzegów). Wymagane jest również uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej w zlewni jeziora. W gospodarce rybackiej wymagane jest utrzymanie sielawowego typu rybackiego i zmniejszenie liczebności ryb karpiowatych. Ze względu na unikatowe walory przyrodnicze i wzorcowy stan zachowania, jezior docelowo należy wyłączyć z użytkowania rybckiego.
Data kontroli	24.07.2013
Uwagi dodatkowe	

TRANSEKT				
Wskaźniki	Opis	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	
Powierzchnia siedliska	Powierzchnia ulega bardzo zmianom. Brak możliwości określenia tendencji zmian poziomów wody.		U1	
Specyficzna struktura i funkcja				
Struktura roślinności ramieniowej	<i>Procentowy udział ramienic</i>	Jezioro o typowym pasowym układzie zbiorowisk ramienic, z bardzo głębokim zasięgiem litoralu 15,5 m. Ramienice zajmują poniżej 50% dna jeziora	FV	FV
Gatunki charakterystyczne	<i>Lista gatunków</i>	łącznie stwierdzono 11 gatunków ramienic. Lista gatunków: <i>Nitella opaca</i> , <i>Nitella flexilis</i> , <i>Nitelopsis obtusa</i> , <i>Chara tomentosa</i> , <i>Chara rudis</i> , <i>Chara aspera</i> , <i>Chara contraria</i> , <i>Chara polyacantha</i> , <i>Chara virgata</i> , <i>Chara globularis</i> , <i>Chara filiformis</i>	FV	
Gatunki wskazujące na degenerację siedliska w tym obce gatunki inwazyjne	<i>Lista gatunków</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i> , bez wpływu na stan łak ramienicowych	FV	

Maksymalna głębokość występowania łąg ramienicowych	Wartość w m	15,4	FV	FV
Zasięg strefy świetlnej w jeziorze	Wartość w m	20,3	FV	
Odczyn wody (wskaźnik pomocniczy)	Wartość pH	8,45	FV	
Konduktywność – przewodnictwo elektrolityczne (wskaźnik pomocniczy)	Wartość $\mu S\ cm^{-1}$	535	FV	
Plankton: fitoplankton (wskaźnik pomocniczy)	Fitoplankton: Liczba gatunków z udziałem dominacji	Fitoplankton: brak widocznego zakwit; złotowiciowce: <i>Dinobryon divergens</i> , <i>D. cylindricum</i> , <i>D. sociale</i> , <i>Uroglena americana</i> , <i>Chrysococcus rufescens</i> ; zielenice: <i>Coelastrum astroideum</i> , <i>Cosmarium margaritatum</i> , <i>C. regnellii</i> , <i>C. abbreviatum</i> , <i>Eutetramorus fottii</i> , <i>Scenedesmus arcuatus</i> var. <i>platydiscus</i> ; sinice: <i>Anabaena flos-aquae</i> , <i>Chroococcus limneticus</i> , <i>Ch. turgidus</i> , <i>Planktolyngbya limnetica</i> , <i>Cyanodictyon reticulatum</i> ; okrzemki: <i>Fragilaria ulna</i> var. <i>angustissima</i> , <i>F. crotonensis</i> , <i>Epithemia zebra</i> , <i>Amphipleura pellucida</i> , <i>Gomphonema truncatum</i> , <i>Navicula radiosa</i> ; kryptofity: <i>Cryptomonas erosa</i> ; bruzdnice: <i>Ceratium hirundinella</i>	FV	
Plankton: zooplankton (wskaźnik pomocniczy)	Zróżnicowanie taksonomiczne w ugrupowaniach zooplanktonu	Wyraźna dominacja wrotków nad skorupiakami. Obecne pojedyncze egzemplarze małych wioślarek, głównie z rodzaju <i>Bosmina</i> , <i>Chydorus</i> i <i>Ceriodaphnia</i> . Obecna <i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i> (około 10% populacji <i>Keratella cochlearis</i>) w niewysokich liczebnościach.	FV	
Perspektywy ochrony	Jedno z najlepiej zachowanych jezior ramienicowych w zachodniej Polsce.		FV	
Ocena ogólna		FV	100%	FV
		U1	%	
		U2	%	

Aktualne oddziaływania				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
B02	Gospodarka leśna – ogólnie	B	0	
B02.02	Wycinka lasu	B	0	
C01.04	Kopalnie	A	-	
D01.01	Ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe	A	0	
E01	Tereny zurbanizowane, tereny zamieszkane	B	-	
F02.03	Wędkarstwo	A	-	
H01	Zanieczyszczenia wód	A	–	
J02.01	Odwadnianie	B	–	

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Jedno z najlepiej zachowanych jezior ramienicowych w zachodniej Polsce. Obecność rzadkich i bardzo rzadkich w skali kraju zbiorowisk roślinnych w obrębie lustra wody: np. <i>Charetum rudis</i> , <i>Charetum filiformis</i> , <i>Nitelletum opacae</i> i <i>Najadatum marinae</i> . Występowanie gatunków chronionych np.: <i>Chara filiformis</i> , <i>Chara polyacantha</i> , <i>Nitella opaca</i> i <i>Utricularia australis</i> . Jezioro o wysokich walorach krajobrazowych.
Inne obserwacje	Brak
Uwagi metodyczne	Brak

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* (3150); zalewy i jeziora przymorskie (1150); jeziora lobeliowe (3110); naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne (3160).

Zalewy i jeziora przymorskie charakteryzują się wysokim zasoleniem w porównaniu do zbiorników charakteryzowanych jako siedlisko 3140. Od siedliska 3110, siedlisko 3140 odróżnia brak roślinności charakterystycznej dla jezior lobeliowych (3110). Oba siedliska różnią się także parametrami chemicznymi wód 3110. Szczególny problem stanowi odróżnienie jezior eutroficznych od siedliska przyrodniczego 3140 z zanikiem łąg ramienicowych w ostatnich kilku latach (wykazywanych wcześniej np. w SFD dla danego obszaru Natura 2000), w związku z drastycznym pogorszeniem warunków troficznych i świetlnych. Zbiorniki te często niewłaściwie traktowane są jak jeziora eutroficzne (3150) bez podjęcia próby poprawy stanu (lub przywrócenia) siedliska jezior ramienicowych (3140).

W zbiornikach tego typu mogą występować pojedyncze osobniki ramienic lub niewielkie ich skupienia nie tworzące zbiorowisk.

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

Niewielkie jeziora z dominacją ramienic w obszarach krasowych południowej części kraju (poza zasięgiem występowania jezior polodowcowych, np. województwo świętokrzyskie) reprezentują prawdopodobnie odrębny typ siedliska przyrodniczego, nie wykazywanego w Polsce (kod 3190, jeziora na krasie gipsowym). Wymaga to jednak szczegółowych badań.

5. Ochrona siedliska

Zachowanie wielkopowierzchniowych łąg ramienic w jeziorach (siedlisko przyrodnicze 3140), zależne jest od utrzymania stanu wysokiej jakości wód (wody oligo- i mezotroficzne) lub przywrócenia tych warunków. Szczególnie istotna dla rozwoju ramienic jest wysoka przezroczystość wody, umiarkowany stan trofii wód i mechanizmy buforowania oparte na związkach wapnia.

Podstawowym zagrożeniem dla funkcjonowania jezior ramienicowych jest antropogeniczny wzrost trofii wód, czyli zasobności w związki biogenne (eutrofizacja). Zwiększone tempo eutrofizacji wywołane jest zazwyczaj zmianami użytkowania zlewni jezior przez



Fot. 12. Jeziora ramienicowe (3140) należą do intensywnie wykorzystywanych rekreacyjnie – Jezioro Wigry (Wigierski Park Narodowy) (fot. M. Gąbka).

człowieka, co doprowadza do zwiększonego dopływu związków biogennych (azot, fosfor) do jezior ze źródeł obszarowych, a zwłaszcza z rozproszonych (głównie nowopowstała zabudowa mieszkalna stała i sezonowa bez sieci kanalizacyjnej). Istotny wpływ na eutrofizację może też mieć także forma użytkowania samych jezior, w tym niewłaściwie prowadzona gospodarka rybacka i nasilona presja wędkarska.

Jeziora ramienicowe cechują się znacznymi walorami użytkowymi (wody z dużą przejrzystością), w związku z czym należą do zbiorników intensywnie wykorzystywanych rekreacyjnie. Wzrost użytkowania rekreacyjnego jezior i ich zlewni (głównie zabudowa brzegów) znajduje często odzwierciedlenie we wzroście trofii monitorowanych zbiorników.

Ważnym czynnikiem negatywnie wpływającym na łąki ramienicowe mogą też być zmiany poziomu wody w jeziorach, które pojawiają się jako skutek odwodnień rolniczych lub działalności górniczej (leje depresyjne). Należy zaznaczyć, że niebezpieczne mogą być znaczne zmiany poziomu wody tak w postaci wahań krótkookresowych, jak i długookresowych spadków. Następujące w ich wyniku zmiany powierzchni i głębokości zbiornika wodnego skutkują bardziej lub mniej gwałtownym ograniczeniem przestrzennym siedlisk wybranych gatunków ramienic (zwłaszcza gatunków średnich stref litoralu i głębokowodnych).

Jako działanie ochronne dla utrzymania lub poprawy stanu siedliska przyrodniczego 3140 należy zalecić między innymi:

- bezwzględne uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenach zlewni jezior i zaostreżenie warunków odprowadzania ścieków,
- uchwalenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (bądź zmiana planu istniejącego), w którym powinny znaleźć się zapisy uniemożliwiające powstawanie zabudowy stałej (mieszkaniowej) i rekreacyjnej w strefie buforowej 100 m od linii brzegowej jeziora,

- stosowanie racjonalnej gospodarki rybackiej (eliminacja dokarmiania) zgodnej z typem rybackim zbiorników; w przypadku nieodpowiedniej struktury ryb należy uwzględnić jej przebudowę w kierunku dominacji ryb drapieżnych (konieczny odłów ryb karpiowatych, których zbyt liczne populacje są niewskazane w tego typu jeziorach); w gospodarce rybackiej należy egzekwować zakaz wprowadzania obcych gatunków ryb (w szczególności amura i karpia), a dotychczas występujące eliminować; w zbiornikach niewielkich i płytkich należy rozważyć zaprzestanie użytkowania rybackiego (z wyjątkiem odłowów kontrolnych co 3 lata i korekty rybostanu przez ewentualne zarybienia gatunkami drapieżnymi),
- przywrócenie ciągłości strefy buforowej wokół jezior (szuwar i zarośla) oraz likwidacja nielegalnych pomostów i dojsć wędkarskich,
- ograniczenie dopływu związków biogenych do jezior z wodami cieków poprzez zastosowanie np. w ciekach małych oczyszczalni hydrobotanicznych, w ciekach średnich sztucznych podłoży (biostruktury i zespoły poroślowe).

Równoczesne zastosowanie szeregu zabiegów, szczególnie związanych z ograniczeniem dopływu biogenów do jezior i przemodelowaniem składu i struktury ichtiofauny ze zwiększeniem udziału ryb drapieżnych oraz eliminacją karpiowatych i roślinożernych, daje pozytywne rezultaty w zakresie ochrony jezior ramienicowych.

Ważnym mechanizmem finansowo-prawnym ochrony jezior ramienicowych mogłoby się stać wprowadzenie dopłat do gospodarki rybackiej. Dopłaty stanowiłyby rekompensatę w ramach prowadzenia ekstensywnej, zrównoważonej gospodarki rybackiej z indywidualnym planem zarybień, pozwalając na jej ekonomiczną konkurencyjność i funkcjonowanie. Docelowo należy również rozważyć wyłączenie szczególnie cennych siedlisk przyrodniczych 3140 z użytkowania rybackiego i wędkarskiego.

Negatywnie należy ocenić zabiegi poprawy jakości wody w zdegradowanych jeziorach ramienicowych z zastosowaniem metod chemicznej odnowy jezior przy użyciu kwaśnych substancji koagulujących (strącających) fosforany, bez względu na sposób ich dozowania (powierzchniowy, do osadowy). Ich oddziaływanie na odczyn wody z efektem obniżenia pH (zakwaszenie wód przydennych) i zaburzenie przemian węglanowych wpływa niekorzystnie na wzrost ramienic. Problem ten dotyczy nie tylko jezior o wodach słabo zbuforowanych, jak dotychczas przyjmowano.

6. Literatura

- Burchardt L. (red.). 2010. Klucz do oznaczania gatunków fitoplanktonu jezior i rzek. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych i badań terenowych. UAM, Wydział Biologii, Biblioteka Pomocy Dydaktycznych, Poznań.
- Dąbka I. 1966. Zbiorowiska ramienic Polski. Prace Kom. Biol. PTPN, Wyd. Mat.-Przyr., 31: 1–76.
- Gąbka 2010. Klasa *Charetea fragilis*. [W]: Ratyńska H., Wojterska M., Brzeg. A. (red.) Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski. Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz.
- Gąbka M. 2009. Charophytes of the Wielkopolska region (NW Poland): distribution, taxonomy and autecology. Ss. 110. Bogucki Wyd. Nauk. Poznań.
- Owsianny P. M., Gąbka M. 2007. Zbiorniki ramienicowe i dystroficzne – cechy diagnostyczne w świetle programu Natura 2000 i przykładów z Lasów Pilskich. Stud. i Mat. CEPL, Rogów, 2/3 (16): 584–600.
- Pełechaty M., Pukacz A. 2008. Klucz do oznaczania gatunków ramienic (*Characeae*) w rzekach i jeziorach. Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

- Piotrowicz P. 2004. 3140 – Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic *Charatea*. [W:] Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 2: Wody słodkie i torfowiska. Ministerstwo Środowiska, s. 48–58.
- Szmeja J. 2006. Przewodnik do badań roślinności wodnej. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Urbaniak J., Gąbka M. 2014. Polish charophytes – an illustrated guide to identification. Ss. 120. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.

Opracowali: **Maciej Gąbka, Katarzyna Bociąg, Rafał Chmara, Emilia Jakubas, Tomasz Joniak, Adam Kisiel, Daniel Lisek, Beata Messyasz, Mariusz Pełechaty, Wojciech Pęczyła, Andrzej Pukacz, Emilia Rekowska, Michał Rybak, Elżbieta Wilk-Woźniak**