

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

OBSERWACJE HYDROMORFOLOGICZNE JEZIOR



**Biblioteka Monitoringu Środowiska
Warszawa 2015**

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

**OBSERWACJE
HYDROMORFOLOGICZNE JEZIOR**

Biblioteka Monitoringu Środowiska

Warszawa 2015

Opracowanie pt. „Obserwacje hydromorfologiczne jezior” stanowi utwór zależny w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (jedn. tekst Dz.U. z 2006 r. nr 90 poz.631, z późn. zm.), w stosunku do utworu pt. „Metodyka monitoringu i klasyfikacji hydromorfologicznych elementów jakości jednolitych części wód jeziornych zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej”, autorstwa Hanny Soszki i Krzysztofa Skockiego z 2009 r., będącego częścią utworu pt. „Opracowanie metodyk monitoringu i klasyfikacji hydromorfologicznych elementów jakości jednolitych części wód rzecznych i jeziornych zgodnie z wymaganiami Ramowej Dyrektywy Wodnej”, wykonanego pod kierunkiem prof. dr. hab. Piotra Ilnickiego.

Całość praw majątkowych do utworu pierwotnego oraz prawo zezwalania na wykonywanie zależnego prawa autorskiego przysługuje Głównemu Inspektoratowi Ochrony Środowiska.

Opracowanie powstało w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym, jako utwór pracowniczy autorstwa Sebastiana Kutyły i Hanny Soszki.

Zdjęcie na okładce: Hanna Soszka

Copyright © by Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Warszawa 2015

ISBN 978-83-61227-57-1 (PDF)
ISBN 978-83-61227-61-8 (ePub)
ISBN 978-83-61227-65-6 (MOBI)
ISBN 978-83-61227-69-4 (AZW)

Wydanie I elektroniczne

Skład wersji elektronicznej:

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	5
1. OGÓLNE WYTYCZNE DO PRZEPROWADZENIA OBSERWACJI HYDROMORFOLOGICZNYCH JEZIOR	7
1.1. TERMIN WYKONYWANIA OCENY I KOLEJNOŚĆ DZIAŁAŃ	7
1.2. PRZEKROJE OBSERWACYJNE	8
1.3. OBSERWACJE OTOCZENIA JEZIORA WZDŁUŻ CAŁEJ LINII BRZEGOWEJ	10
1.4. PROTOKÓŁ TERENOWY	10
2. DEFINICJE I SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE DO WYPEŁNIANIA PROTOKOŁU TERENOWEGO	12
2.1. CZĘŚĆ A. INFORMACJE O JEZIORZE.....	12
Sekcja A1. Informacje ogólne	12
Sekcja A2. Lokalizacja przekrojów pomiarowych	13
Sekcja A3. Zdjęcia.....	13
Sekcja A4. Dane o wykonawcy obserwacji	13
2.2. CZĘŚĆ B. BRZEG	13
Sekcja B1. Strefa przybrzeżna	13
Sekcja B2. Skarpa.....	14
Sekcja B3. Pobrzeże (plaża).....	16
2.3. CZĘŚĆ C. STREFA LITORALNA	17
Sekcja C1. Substrat dna.....	18
Sekcja C2. Cechy siedliskowe litoralu	18
Sekcja C3. Struktura roślinności	19
2.4. CZĘŚĆ D. PRESJE	20
Sekcja D1. Presja antropogeniczna.....	20
2.5. CZĘŚĆ E. OCENA LINII BRZEGOWEJ	24
Sekcja E1. Zabudowa brzegu, erozja	24
Sekcja E2. Pokrycie terenu	25
2.6. CZĘŚĆ F. OCENA CAŁEGO JEZIORA	26
Sekcja F1. Aktywność w obrębie jeziora/presje.....	26
Sekcja F2. Formy terenu.....	28
Sekcja F3. Hydrologia.....	29
Sekcja F4. Budowle hydrotechniczne	29
2.7. CZĘŚĆ G. KONTROLA JAKOŚCI.....	31
3. OCENA STANU HYDROMORFOLOGICZNEGO JEZIORA.....	32
BIBLIOGRAFIA	38
 Załącznik 1. Wyznaczania przekrojów obserwacyjnych za pomocą oprogramowania ArcGIS	39
Załącznik 2. Formularz terenowy	42

SPIS TABEL

Tabela 1. Typy użytkowania terenu – symbole.....	12
Tabela 2. Materiał strefy brzegowej i litoralnej	15
Tabela 3. Modyfikacje strefy brzegowej.....	16

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Schemat przekroju obserwacyjnego	9
---	---

WSTĘP

Na ocenę stanu ekologicznego wód, wymaganą Ramową Dyrektywą Wodną (Dyrektywa 2000/60/WE), składa się ocena przeprowadzona na podstawie elementów: (i) biologicznych (zespołów organizmów zasiedlających wody), (ii) fizycznochemicznych oraz (iii) hydromorfologicznych. Ocena antropogenicznych zmian warunków morfologicznych oraz reżimu hydrologicznego, podobnie jak elementów fizycznochemicznych, ma znaczenie wspierające w ocenie stanu ekologicznego części wód różnych kategorii, tj. rzek, jezior, wód przejściowych i przybrzeżnych.

W niewielu krajach europejskich wypracowano oryginalne metody oceny hydromorfologicznej jezior. Metoda LHS (Lake Habitat Survey) opracowana w Wielkiej Brytanii (Rowan i in. 2006a, b) jest podstawą dwóch standardów CEN – jednego już przyjętego w 2010 roku (EN 16039: 2010) i drugiego, znajdującego się obecnie na ostatnim etapie uzgodnień (prEN 16870). Metoda ta jest także stosowana w kilku innych krajach europejskich. W latach 2006-2008 w Instytucie Ochrony Środowiska w Warszawie, podjęto próbę zastosowania LHS do oceny hydromorfologicznej jezior polskich, w ramach grantu rozwojowego, finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Uzyskane wyniki wykazały, że testowana metoda, po niewielkich modyfikacjach, może być zastosowana do oceny jezior polskich. Wynikiem pracy były „Wytyczne do oceny hydromorfologicznej jezior polskich” (Soszka, Skocki 2008), przygotowane na podstawie oryginalnego przewodnika LHS (ver.3.1 z maja 2006), po konsultacjach z dr. J. Rowanem, liderem zespołu autorów metody LHS.

W roku 2009, na zlecenie GIOŚ, powstało „Opracowanie metodyk monitoringu i klasyfikacji hydromorfologicznych elementów jakości jednolitych części wód rzecznych i jeziornych, zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej”. Całością prac kierował prof. dr hab. Piotr Ilnicki z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, a część dotycząca jezior przygotowana została przez Hannę Soszkę i Krzysztofa Skockiego z Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie. Metodyka ta, jakkolwiek ciągle oparta na oryginalnym brytyjskim przewodniku Rowana i in. (2006b) i polskiej wersji Wytycznych z 2008 roku, zawierała szereg modyfikacji, które zdaniem jej autorów, zapewniały lepsze dostosowanie do warunków polskich.

Prezentowana metodyka prowadzenia obserwacji hydromorfologicznych jezior jest uproszczoną wersją tej ostatniej, przygotowanej przez Soszkę i Skockiego w 2009 r. W praktyce, tekst oryginalny metodyki monitoringu jezior w zakresie elementów

hydromorfologicznych został skrócony i dotyczy wyłącznie tych zagadnień/charakterystyk hydromorfologicznych jezior, które uznano za najważniejsze i możliwe do wdrożenia przez wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska na obecnym etapie prowadzenia monitoringu stanu ekologicznego jezior. Oznacza to, że definicje rekomendowanych do zaobserwowania cech i opis sposobu prowadzenia obserwacji generalnie pochodzą z opracowania Soszki i Skockiego (2009), a tam gdzie było to konieczne, zostały zmodyfikowane. Formularz terenowy, natomiast, został znacznie zmodyfikowany i dostosowany do wprowadzonych zmian/uproszczeń. Zaproponowano też uproszczenie nazwy (inny akronim) metody prowadzenia obserwacji w stosunku do polskiej wersji Wytycznych (Soszka i Skocki, 2009) i przyjęcie nazwy LHS_PL.

1. OGÓLNE WYTYCZNE DO PRZEPROWADZENIA OBSERWACJI HYDROMORFOLOGICZNYCH JEZIOR¹

Obserwacje hydromorfologiczne jezior można prowadzić z brzegu (z lądu) lub z łodzi. Rekomendujemy prowadzenie obserwacji z łodzi, ponieważ możliwe jest wtedy ich połączenie z badaniami makrofitów, wykonywanymi w ramach monitoringowych prac na jeziorze. Pozwala to zaoszczędzić czas i jest korzystne ze względów logistycznych.

Zgodnie z metodą LHS_PL, obserwacje hydromorfologiczne prowadzi się na 10 przekrojach obserwacyjnych (równomiernie rozmieszczonych na linii brzegowej jeziora). Gdy wizja terenowa prowadzona jest z łodzi, w trakcie przemieszczania się na kolejne przekroje obserwacyjne, przeprowadza się obserwacje całej linii brzegowej jeziora oraz przylegającego do niej pasa terenu o szerokości 100 m. Gdy wizja prowadzona jest z brzegu, należy zaobserwować pokrycie terenu na przeciwległym brzegu przy pomocy lornetki. Wszystkie obserwacje dotyczące jeziora zapisywane są w standardowym protokole. Załącznikiem do protokołu powinny być fotografie, dokumentujące ogólną charakterystykę jeziora (min. dwie fotografie) oraz specyficzne cechy 10 przekrojów obserwacyjnych (czyli łącznie co najmniej 12 fotografii). Protokołowi towarzyszyć powinien plan batymetryczny z zaznaczonym położeniem przekrojów obserwacyjnych oraz tabela kodów stosowanych w protokole. Ułatwieniem w prowadzeniu obserwacji może też być ortofotomapa w postaci zafoliowanego wydruku. Obserwacje jednego jeziora na wszystkich przekrojach powinny być przeprowadzone przez tego samego obserwatora w celu zapewnienia jednorodności danych.

UWAGA: Badanie powinno być przerwane, jeśli przebywanie na wodzie zagraża bezpieczeństwu ludzi!

1.1. TERMIN WYKONYWANIA OCENY I KOLEJNOŚĆ DZIAŁAŃ

Obserwacje hydromorfologiczne jezior należy wykonywać w miesiącach letnich (najlepiej czerwiec - wrzesień), ze względu na stan pokrycia roślinnością terenów otaczających jezioro i rozwój roślinności wodnej. Nie bez znaczenia jest również fakt, że w tym okresie roku stan wody jest na ogół niższy, co umożliwia zaobserwowanie stoku skarpy i odsłoniętego materiału pobraża/plaży.

¹ Opis sposobu prowadzenia obserwacji generalnie pochodzi z opracowania Soszki i Skockiego (2009). Wprowadzone zmiany mają charakter redakcyjny.

Przed rozpoczęciem prac terenowych na jeziorze należy szczegółowo zapoznać się z protokołem terenowym, załączonym do niniejszej metodyki obserwacji i przygotować niezbędne materiały i sprzęt, do których należy:

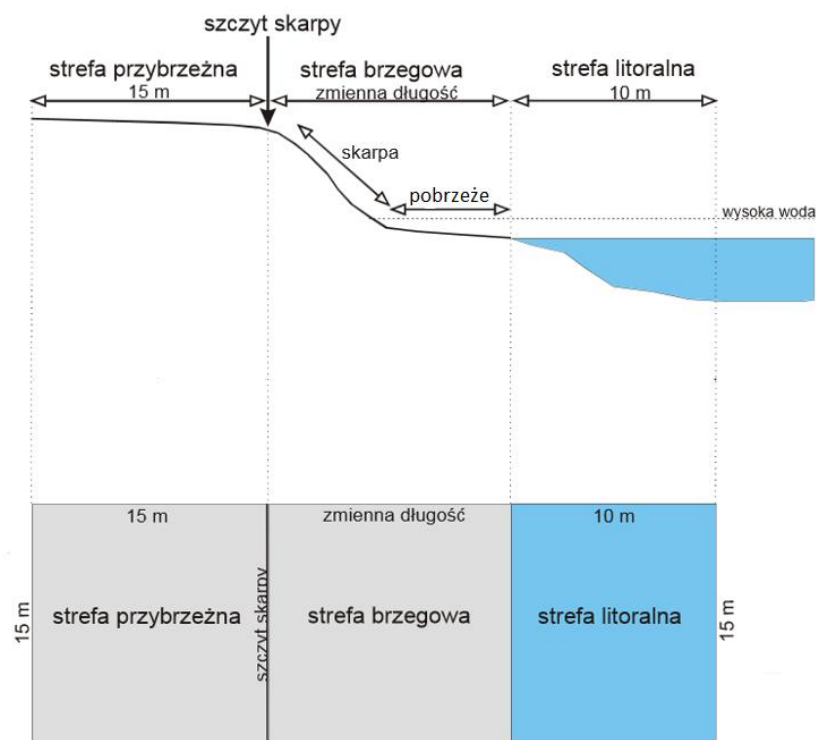
- plan batymetryczny jeziora z zaznaczonymi przekrojami obserwacyjnymi,
- formularz protokołu terenowego, tabela kodów stosowanych w protokole, ołówki, gumka,
- sztywna podkładka (tzw. clipboard) do podłożenia pod formularz,
- mapy topograficzne, ortofotomapy lub zdjęcia lotnicze badanych jezior i ich otoczenia,
- GPS,
- lornetka,
- aparat fotograficzny,
- taśma miernicza,
- skalowana tyczka miernicza o długości min. 2 m,
- kotwica,
- batyskop (skrzynka oglądowa),
- kotwiczka do roślin, grabie (opcjonalnie),
- echosonda lub głębokościomierz (oznakowana linka z obciążnikiem),
- wodery.

1.2. PRZEKROJE OBSERWACYJNE

Usytuowanie pierwszego, z dziesięciu przekrojów obserwacyjnych, wyznacza się losowo. Wszystkie przekroje rozmieszczone są w równych odległościach od siebie. Położenie przekrojów można wyznaczyć za pomocą oprogramowania GIS (zał. 1). Każdy z wyznaczonych przekrojów, oznaczonych literami od A do J, ma szerokość 15 m i obejmuje trzy strefy: przybrzeżną, brzegową i litoralną (rys. 1).

PRZEKRÓJ

PLAN



Rys. 1. Schemat przekroju obserwacyjnego (za Soszka i Skocki, 2009 - zmodyfikowane)

Strefa przybrzeżna rozciąga się 15 m w głąb lądu od załamania stoku skarpy. Strefa ta obejmuje szczyt skarpy, który definiowany jest jako pas lądu o szerokości 1 m liczony od załamania stoku skarpy.

Strefa brzegowa to obszar od linii wody jeziora do podnóża skarpy. Czasami strefa ta może być widoczna tylko przy niskim poziomie wody lub może nie występować w ogóle, zwłaszcza gdy granica pomiędzy strefą przybrzeżną i wodą jest trudna do wyznaczenia (jak np. w przypadku obecności zwartego pasa trzciny w strefie przejściowej między wodą i lądem). Gdy strefa brzegowa jest widoczna, może się składać z dwóch pasów (podstref): skarpy i pobrzeża (plaży). Granicę między nimi wyznacza na ogół wyraźne przegięcie stoku u podnóża skarpy brzegowej, tworzące się w wyniku falowania, zmiana materiału brzegowego lub też położenie szczątków, głównie roślinnych, gromadzących się na linii brzegowej w wyniku falowania. Pobrzeże, które opisać można jako pas styku wody

jeziora z lądem, będzie szczególnie dobrze widoczne przy obniżonym poziomie wody; zwykle charakteryzuje się też łagodniejszym, niż skarpa, spadkiem.

Strefa litoralna (w rozumieniu metody LHS_PL) obejmuje obszar od linii wody do 10 m w głąb jeziora. Z łodzi zakotwiczonej w odległości 10 m od linii brzegowej należy przeprowadzić obserwacje wszystkich cech uwzględnionych w protokole terenowym. W przypadku obserwacji prowadzonych z brzegu (bez użycia łodzi) wykonawca badań brodzi w wodzie do głębokości maksimum 0,75 m (ze względów bezpieczeństwa), często nie osiągając odległości 10 m od brzegu. Za każdym razem w protokole należy zapisać głębokość miejsca, z którego wykonano obserwacje i jego odległość od linii brzegowej.

W celu zaobserwowania wszystkich cech litoralu (występowanie roślinności, czy charakter osadów dennych) konieczne może być przemieszczanie się w obrębie przekroju. Charakter osadów dennych (jeśli są niewidoczne) pomaga określić tyczka miernicza - odgłos uderzania nią o dno jest inny w przypadku różnego substratu dna. Występowanie roślinności można ocenić przy pomocy skrzynki oglądowej (batyskop, aquaskop) lub (jeśli roślinność jest niewidoczna) po pobraniu próbki kotwiczka lub grabiami.

Obserwacje hydromorfologiczne na przekroju należy rozpocząć od lądu w kierunku wody, a więc najpierw w strefie przybrzeżnej, potem w brzegowej i wreszcie w litoralu. W następnej kolejności ocenia się presje występujące na przekroju obserwacyjnym i w obrębie strefy przybrzeżnej całego jeziora.

1.3. OBSERWACJE OTOCZENIA JEZIORA WZDŁUŻ CAŁEJ LINII BRZEGOWEJ

Celem tej części procedury jest rozpoznanie zróżnicowania naturalnych siedlisk, związanych z jeziorem i w jego sąsiedztwie oraz nasilenia presji antropogenicznej na jezioro. Obserwacje o zagospodarowaniu terenu, występowaniu naturalnych siedlisk i nasileniu presji dotyczą pasa 100 m szerokości wokół jeziora. Oszacowany udział różnych form pokrycia terenu przylegającego do jeziora warto skonfrontować z ortofotomapą lub bazą CORINE Land Cover, jeśli nie wszystkie cechy pokrycia terenu są widoczne z łodzi.

1.4. PROTOKÓŁ TERENOWY

Protokół terenowy składa się z 7 części. W protokole zaznacza się obecność cechy lub jej brak, a także (niekiedy) nasilenie jej występowania.

Poniżej wskazano sposoby wypełniania różnych sekcji protokołu.

- zakreślenie kółkiem jednej z wylistowanych opcji

Dominujące użytkowanie zlewni	(B) CW SH WL MP TH TL PG SU
-------------------------------	-----------------------------

- wpisanie wartości liczbowej presji (z podanego zakresu) w zależności od jej nasilenia (np. w sekcji F1 protokołu)

Mosty, drogi	0	0-2	Działalność wojskowa	0	0-2
Pomosty	1	0-2	Łodzie motorowe (duża fala)	3	0-4
Połowy gospodarcze (sieci/pułapki)	0	0-1	Łodzie niemotorowe	1	0-1
Zrzut ścieków	0	0-2	Wędkarstwo z brzegu	1	0-1
Bagrowanie	0	0-3	Rekreacja bez łodzi/pływanie	1	0-2
Niszczenie makrofytów i roślinności brzegowej	1	0-1	Drogi wodne	0	0-1

- wpisanie dwuliterowego kodu cechy

Kąt nachylenia (GE=lekko nachylona (5-30°), SL=nachylona (>30-75°), VE=bliska pionu (>75°), UN=podcięta)	GE	SL	SL	SL	GE	VE	SL	GE	SL	SL
Materiał skarpy (NV, BO, SA, EA, PE, CC, SP, GA, BR, RR, FA, BI, OT)	EA	SA	NV	SA	EA	CC	SA	SA	CC	CC
Modyfikacje skarpy (NO, NV, RS, RI, PC, EM, DM, ER, OT – jeżeli występuje RS+RI należy zakreślić RI)	NO	RI	NV	NO	RI	EM	NO	NV	EM	NO

- wpisanie wyniku pomiaru z wymaganą dokładnością (np. wysokości skarpy)

Wysokość skarpy (m) (z dokładnością do 1m lub do 0,1 m jeśli skarpa < 1m)	1	0,2	0,6	1,2	0,2	0,5	0,8	0,6	3	0,8
LICZBA PRZEKROJÓW ZE SKARPĄ >1 m WYSOKOŚCI	2									

- oszacowanie powierzchni, na jakiej cecha występuje przy użyciu standardowych kategorii: 0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40 – 75%), 4 (>75%)

Określ stopień pokrycia terenu działki roślinnością (0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))										
PIĘTRA ROŚLINNOŚCI	Drzewa	1	1	0	4	0	2	2	0	4
	Krzewy, młode drzewka oraz wysokie ziołorośla	2	4	2	0	4	0	4	3	0
	Ziołorośla, trawa, mszaki	3	0	0	0	0	4	0	0	2

Ponieważ nie jest możliwe przypisanie skrótu lub kodu wszystkim cechom możliwym do zaobserwowania w terenie, istnieje możliwość wpisania do protokołu skrótu **OT** (other – inny/a), a wyjaśnienie tego powinno znaleźć się w ostatniej części protokołu. Podobnie, możliwe jest wpisanie skrótu **NV** (not visible – niewidoczne) w przypadku cechy, która podczas wykonywania obserwacji jest niewidoczna i nie daje się jej opisać.

W protokole zachowano oryginalne skróty i kody angielskie. LHS jest obecnie metodą stosowaną w kilku krajach i jest przedmiotem międzynarodowych dyskusji. Prawdopodobnie w przyszłości będzie również podlegać interkalibracji w skali europejskiej. Zachowanie oryginalnych skrótów i kodów angielskich (podobnie jak robią to inne kraje stosujące metodę) ułatwi dyskusję i porozumienie na płaszczyźnie międzynarodowej i umożliwi wykorzystanie do porównań wyników zgromadzonych w podobnym formacie w krajowych bazach danych.

2. DEFINICJE I SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE DO WYPEŁNIANIA PROTOKOŁU TERENOWEGO²

STRONA 1 PROTOKOŁU

Na górze strony należy wpisać nazwę badanego jeziora i ewentualnie jej synonimy, kod JCWP (PLLWXXXXX), datę wykonania obserwacji. Dalej protokół dzieli się na części (od A do G), a te z kolei na sekcje (np. A1, F4).

2.1. CZĘŚĆ A. INFORMACJE O JEZIORZE

Ta część protokołu zawiera podstawowe informacje o badanym jeziorze i podzielona jest na 4 sekcje.

Sekcja A1. Informacje ogólne

W sekcji tej gromadzone są następujące podstawowe dane: powierzchnia jeziora bez wysp, długość linii brzegowej jeziora, liczba wysp, średnia głębokość jeziora, maksymalna głębokość jeziora, objętość jeziora, wysokość n.p.m., maksymalna długość i szerokość jeziora, typ abiotyczny, dominujące użytkowanie zlewni całkowitej (kody typów użytkowania terenu według tabeli 1), geneza jeziora, sposób użytkowania jeziora, status (naturalna/SZCW/SCW), przynależność jeziora do województwa, RZGW i regionu wodnego oraz WIOŚ. Wpisując niektóre z tych danych należy zwracać uwagę, by podawać je w jednostkach wskazanych w protokole.

Tabela 1. Typy użytkowania terenu – symbole (za Soszka i Skocki, 2009 - zmodyfikowane)

Kod	Typ użytkowania	Uwagi
NV	Niewidoczne	
BL	Lasy liściaste/mieszane	
CW	Lasy iglaste	
CP	Plantacje drzew iglastych	Młodniki, niskie nasadzenia sosnowe, szkółki iglaków itp.
SH	Zakrzewienia i zadrzewienia	
OR	Sady	
WL	Mokradła (bagna, torfowiska)	
AW	Akweny pochodzenia antropogenicznego	
OW	Niewielkie naturalne zbiorniki wodne	
MP	Łąki i pastwiska	
TH	Wysokie ziołorośla	Roślinność sięgająca przynajmniej do pasa, zdominowana przez ziołorośla (a nie trawy lub trzcinę), czasem z udziałem paproci
RD	Skały, osypiska, piaszczyste wydmy	
TL	Grunty orne	
PG	Parki, zieleńce lub ogrody	Parki, tereny sportowe, gdzie trawa jest koszona. Nie obejmuje trawników w ogrodach wokół zabudowań.
SU	Zabudowa miejska/podmiejska	Obszar zabudowany wraz z ogrodami, drogami, parkami, liniami kolejowymi, itp.

Te same symbole używane są również w części C protokołu.

² Definicje i szczegółowe wytyczne do wypełniania protokołu terenowego generalnie pochodzą z opracowania Soszki i Skockiego (2009). Wprowadzone zmiany mają charakter redakcyjny.

Sekcja A2. Lokalizacja przekrojów pomiarowych

W tej części protokołu przygotowano miejsce na wpisanie współrzędnych przekrojów badawczych w układzie ETRS89.

Sekcja A3. Zdjęcia

W części tej należy podać numerację lub nazwy zdjęć (z reguły będą to kolejne numery zdjęć wykonanych w terenie zgodnie z numeracją aparatu fotograficznego), tj. dwóch zdjęć obrazujących charakter całego jeziora oraz przynajmniej jednego zdjęcia na każdym przekroju. Wpisanie takich danych bezpośrednio w terenie zabezpieczy właściwe przyporządkowanie zdjęć do przekrojów i ułatwi ich archiwizowanie.

Sekcja A4. Dane o wykonawcy obserwacji

Dane w tej części kwestionariusza obejmują: nazwisko wykonawcy, informację, czy badanie wykonano z łodzi, czy z lądu, godzinę rozpoczęcia oraz zakończenia obserwacji. Jeśli badanie było przerwane ze względu na bezpieczeństwo, to fakt ten należy odnotować w sekcji G.

STRONA 2 PROTOKOŁU

2.2. CZĘŚĆ B. BRZEG

Strefa brzegowa rozciąga się pomiędzy aktualną linią wody i załamaniem stoku skarpy. Tak więc jej szerokość zależy od wahań poziomu wody. Strefa ta składa się z trzech pasów (podstref): strefy przybrzeżnej, skarpy i pobrzeża/plaży. Granicę między skarpy brzegową (zwykle o stromym stoku) a pobrzeżem, charakteryzującym się małym nachyleniem, stanowi wyraźne załamanie stoku poniżej szczytu skarpy (rys. 1).

Ta część protokołu powinna być wypełniona kolejno na każdym z 10 przekrojów obserwacyjnych. Jeśli skarpa jest umocniona, np. betonową ścianą lub gabionami, to modyfikacja ta wyznacza załamanie stoku skarpy.

Sekcja B1. Strefa przybrzeżna

Obserwacjom podlega działka o szerokości 15 m rozciągająca się na odległość 15 m w głąb lądu od szczytu skarpy (wliczając w to szczyt skarpy o szerokości 1 m). Szczyt skarpy, jako część strefy przybrzeżnej, najbardziej narażona na erozję, wymaga dokładniejszej charakterystyki.

Stopień pokrycia terenu działki roślinnością

Określa się go w podziale na trzy piętra wyróżnione pod względem wysokości roślinności.

Drzewa (roślinność wysoka >5 m) - ocenie podlega powierzchnia terenu znajdująca się pod koronami drzew, a nie udział procentowy drzew w obu kategoriach.

Krzewy, młode drzewka oraz wysokie ziołorośla (roślinność średniej wysokości 0,5-5 m) – należy ocenić występowanie zakrzewień i młodych drzewek oraz wysokich ziołorośli.

Ziołorośla, trawa, mszaki roślinność niska (<0,5 m) – należy ocenić występowanie zakrzewień i siewek drzew oraz niskich ziołorośli, traw i mszaków.

Powierzchnię występowania roślinności ocenia się w 5 klasach:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** (>10-40%), **3** (>40-75%), **4** (>75%).

Ponieważ, występowanie poszczególnych stref roślinności nie wyklucza się wzajemnie, łączna powierzchnia zajęta przez roślinność może przekraczać 100%.

Stojąca woda lub zalana roślinność – należy ocenić występowanie wód stojących poza szczytem skarpy (np. sztuczny staw lub bagnisty teren porośnięty roślinnością) w 5 klasach, jak wyżej.

Teren pozbawiony roślinności/naga ziemia – należy ocenić powierzchnię podłoża pozbawionego roślinności w 5 klasach, jak wyżej.

Antropogeniczne – należy ocenić powierzchnię podłoża o charakterze antropogenicznym (np. płyty cementowe, betonowe nabrzeże itp.) w 5 klasach, jak wyżej.

Dominujące pokrycie terenu strefy przybrzeżnej

Należy przypisać jedną z kategorii wymienionych w tabeli 1.

Sekcja B2. Skarpa

Skarpa może być niewidoczna, jeśli stan wody jest wysoki i sięga szczytu skarpy. Wtedy należy do protokołu wpisać **NO** (skarpa nie występuje). Jeśli brzeg jeziora jest klifowy, wysokość skarpy może sięgać wielu metrów. Jeśli skarpa jest niewidoczna, ta część protokołu, która się do niej odnosi, pozostaje pusta. Jeśli skarpa występuje należy podać jej następujące charakterystyki:

Wysokość skarpy

Wysokość skarpy należy oszacować z dokładnością do 1 m, jeśli skarpa jest wyższa niż 1 m lub z dokładnością do 0,1 m, jeśli skarpa jest niższa niż 1 m. Wysokość skarpy określa się odległością szczytu skarpy od wyraźnego jej załamania na granicy z pobrzeżem (plażą).

Kąt nachylenia

Ocenić należy średnie nachylenie skarpy w następujących kategoriach: **GE** – lekko nachylona (5-30°), **SL** – nachylona (>30-75°), **VE** – bliska pionu (>75°), **UN** – podcięta.

Materiał skarpy

W protokole należy zaznaczyć dominujący materiał skarpy brzegowej zgodnie z tabelą 2. Ta sama tabela służyć będzie do określenia materiału brzegowego pobrzeża/plaży i substratu dna litoralne.

Tabela 2. . Materiał strefy brzegowej i litoralnej (za Soszka i Skocki, 2009 – zmodyfikowane)

B2. Materiał SKARPY oraz C1. Substrat DNA			
Kod	Naturalny	Kod	Antropogeniczny
NV	Niewidoczny	CC	Beton
BE	Skala lita	SP	Ścianki szczelne
BO	Głazy ≥ 200 mm	WP	Płotki drewniane
CO	Duże kamienie $\geq 64 < 200$ mm	GA	Gabiony
GP	Żwir/ drobne kamienie $\geq 2 < 64$ mm	BR	Kostka brukowa/ Cegły
GS	Mieszanina żwiru i piasku $\geq 0,06 < 64$ mm	RR	Narzut kamienny
SA	Piasek $\geq 0,06 < 2$ mm	FA	Pokrycie syntetyczne
SI	Muł $< 0,06$ mm	BI	Umocnienia materiałami naturalnymi (np. faszyna)
EA	Ziemia		
PE	Torf		
CL	Gлина		
OT	Inne		

Modyfikacje skarpy

Należy zaznaczyć występujące na przekroju modyfikacje zgodnie z tabelą 3. Jeśli powyżej zaznaczono jakikolwiek materiał antropogeniczny, to w części dotyczącej modyfikacji należy wpisać **RI** (umocnienie). Obecność takich struktur, jak pomosty dla wędkarzy, należy odnotować w sekcji F1 protokołu (aktywność w obrębie jeziora/presje).

Tabela 3. Modyfikacje strefy brzegowej (za Soszka i Skocki, 2009)

Kod	B2 SKARPA oraz B3 POBRZEŻE (PLAŻA)	
NV	Niewidoczne	
NO	Brak	Brak jakichkolwiek cech przekształcania strefy brzegowej
RS	Profilowanie	Jednostajnie nachylone stoki, brak drzew, dominuje trawa i niskie nasadzenia
RI	Umocnienia	Brzeg umocniony różnorodnym materiałem (wybór z tabeli 2 powyżej)
PC	Rozdeptanie	Brzeg pozbawiony części roślinności wskutek wydeptania (przez ludzi lub zwierzęta)
EM	Nasyp	Podwyższenie brzegu dla różnych celów, z materiału naturalnego lub nienaturalnego
DM	Zapora, tama	Bariera zamykająca ujście cieku do jeziora lub wypływ z jeziora
ER	Erozja	Widoczna erozja w obrębie skarpy
OT	Inne	

Pokrycie skarpy roślinnością

Pokrycie skarpy wszystkimi typami roślinności należy ocenić w następujących klasach:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** ($> 10-40\%$), **3** ($> 40-75\%$), **4** ($> 75\%$).

Nie należy tu uwzględniać szczątków roślinnych, ani wyrzuconych na brzeg makrofitów.

UWAGA: Należy zwrócić uwagę na to, aby nie przeszacować pokrycia skarpy roślinnością przez uwzględnienie roślinności rosnącej bezpośrednio nad skarpią.

Struktura roślinności

Przy ocenie struktury roślinności bierze się pod uwagę wysokość roślin. Należy zastosować następujące kategorie: **TA** – roślinność wysoka (powyżej 5 m), **ME** – roślinność średniej wysokości (0,5-5 m), **SH** – roślinność niska ($< 0,5$ m), **MI** – roślinność mieszana (dwie lub więcej wymienionych wyżej kategorii).

Sekcja B3. Pobrzeże (plaża)

Pobrzeże, w metodzie LHS_PL, definiowane jest jako pas terenu, szerokości do kilku metrów, położony na styku wody i lądu. Pobrzeże może być niewidoczne przy wysokim poziomie wody. W oryginalnej wersji protokołu LHS strefa ta określana jest terminem „plaża”. W metodzie LHS_PL określenia „pobrzeże” i „plaża” stosowane są wymiennie.

Dane o pobrzeżu/plaży należy w miarę możliwości wypełniać zawsze. W sytuacji, gdy pobrzeże będzie całkowicie niewidoczne ze względu na pas szuwaru zasłaniający widok, można przyjąć, że pobrzeże jest prawie płaskie (**HO**), materiałem pobrzeża jest ziemia (**EA**) i brak jest modyfikacji.

Szerokość pobrzeża (plaży)

Należy z łodzi ocenić szerokość pobrzeża (odległość od linii wody do podnóża skarpy) z dokładnością do 1 m.

Nachylenie pobraża (plaży)

Oceń należy średnie nachylenie pobraża w następujących kategoriach: **HO** – prawie płaskie ($<5^\circ$), **GE** – lekko nachylone ($5-30^\circ$), **SL** – nachylone ($>30-75^\circ$).

Dominujący materiał pobraża (plaży)

Do wypełnienia tej części protokołu należy wykorzystać tabelę 2.

Modyfikacje pobraża (plaży)

Jeśli zaobserwowano modyfikacje plaży, należy je zaznaczyć zgodnie z oznaczeniami z tabeli 3.

Pokrycie pobraża (plaży) roślinnością

Pokrycie plaży wszystkimi typami roślinności należy ocenić w następujących klasach:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** ($>10-40\%$), **3** ($>40-75\%$), **4** ($>75\%$).

Nie należy tu uwzględniać szczątków roślinnych, ani wyrzuconych na brzeg makrofitów.

Struktura roślinności pobraża (plaży)

Przy ocenie struktury roślinności plaży, podobnie jak w przypadku skarpy brzegowej, bierze się pod uwagę wysokość roślin. Należy zastosować następujące kategorie: **TA** – roślinność wysoka (powyżej 5 m), **ME** – roślinność średniej wysokości (0,5-5 m), **SH** – roślinność niska ($>0,5$ m), **MI** – roślinność mieszana (dwie lub więcej wymienione wyżej kategorie).

STRONA 3 PROTOKOŁU

2.3. CZĘŚĆ C. STREFA LITORALNA

Na potrzeby obserwacji hydromorfologicznych na przekroju obserwacyjnym, opartych na metodzie LHS, litoral oznacza działkę o szerokości 15 m i długości 10 m w głąb jeziora.

Odległość punktu pomiarowego od linii wody

Odległość tę należy podać w metrach.

Głębokość punktu pomiarowego

Jest to głębokość zmierzona w miejscu prowadzenia obserwacji strefy litoralnej (standardowo 10 m od aktualnej linii wody). Pomiar powinien być wykonany z dokładnością do 0,1 m.

Sekcja C1. Substrat dna

Dominujący substrat dna litoralu

Określa się dominujące frakcje materiału dna w miejscu pomiaru, jednak w przypadku dużej jego zmienności, należy określić materiał dominujący dla całej obserwowanej działki 15x10 m. Wynik obserwacji wpisywany jest za pomocą dwuliterowych kodów z tabeli 2. Gdy substrat dna jest niewidoczny, należy wpisać **NV** (niewidoczne).

Składniki substratu dna litoralu

Ocenia się procentową zawartość poszczególnych frakcji materiału dna (tabela 2). Ze względów praktycznych, zrezygnowano z rozdzielania najdrobniejszych frakcji, łącząc je w jedną grupę „muł/glina”. W przypadku dużej zmienności materiału w obrębie strefy litoralnej należy ocenić procentowo powierzchnię zajmowaną przez każdą z frakcji (dla całej działki 15x10 m). Do protokołu wpisuje się standardowe wartości (0, 1, 2, 3, 4) odpowiadające zakresom procentowego udziału danej frakcji w badanym substracie. Gdy substrat dna jest niewidoczny należy wpisać **NV** (niewidoczne). Udział procentowy frakcji substratu podaje się w następujących klasach:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** ($>10-40\%$), **3** ($>40-75\%$), **4** ($>75\%$).

Przy dokonywaniu oceny pomocny może być batyskop albo tyczka, która przy uderzeniu o dno pozwala wyczuć kamienie i żwir, a charakterystyczny chrzęst wskazuje na piasek, podczas gdy drobniejsze frakcje są miękkie i lekko plastyczne. Z większej głębokości można pobrać próbki z dna i ocenić składniki pobranego materiału.

Sekcja C2. Cechy siedliskowe litoralu

Podwodne korzenie drzew

Wyraźnie widoczne korzenie drzew w strefie litoralnej. Ocena w skali 0-4, w klasach:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** ($>10-40\%$), **3** ($>40-75\%$), **4** ($>75\%$).

Szczątki roślin

Obserwowane na dnie szczątki roślin, także połamanych trzcin. Ocena w skali 0-4, w klasach:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** ($>10-40\%$), **3** ($>40-75\%$), **4** ($>75\%$).

Roślinność zwisająca nad powierzchnią wody

Gałęzie i konary zwisające się nad wodą na wysokości mniejszej niż 1 m nad powierzchnią.

Ocena w skali 0-4, w klasach:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** ($>10-40\%$), **3** ($>40-75\%$), **4** ($>75\%$).

Gzyms skalny, stromy uskok

Wyraźne formy ukształtowania dna, stwarzające potencjalną ochronę dla ryb (żałomy, gzymsy, 'niespokojne' ukształtowanie dna).

Sekcja C3. Struktura roślinności

Występowanie makrofitów w obrębie litoralu należy scharakteryzować na podstawie obserwacji przeprowadzonych w zasadzie w punkcie pomiarowym (standardowo 10 m od linii brzegowej), jeśli trzeba to przy użyciu skrzynki oglądowej. W protokole zaznaczyć należy obfitość występowania niżej opisanych grup makrofitów, które w okresie przeprowadzania oceny stwarzają różne siedliska dla innych organizmów wodnych. Stopień pokrycia dna przez różne grupy makrofitów ocenić należy w następujących klasach:

0 (0 %), **1** (≤ 10 %), **2** (>10 -40%), **3** (>40 -75%), **4** (>75 %).

Ponieważ występowanie poszczególnych grup makrofitów nie wyklucza się wzajemnie, łączny ich udział może przekraczać 100%.

Wątrobowce/mchy/porosty

Grupa obejmuje roślinność zanurzoną lub występującą w strefie spryskiwanej wodą. Należy do niej np. mech zdrojek (*Fontinalis antipyretica*), porostnica wielokształtna (*Marchantia polymorpha*)

Rośliny wynurzone: trzcina/turzyce/sitowie/palka

Rośliny o wąskich liściach, należące do jednoliściennych, zakorzenione w dnie lub na linii brzegowej np. palka szerokolistna (*Typha latifolia*)

Roślinność o liściach pływających

Rośliny zakorzenione w dnie jeziora, z liśćmi unoszącymi się na powierzchni wody (np. grążel żółty – *Nuphar lutea*, rdestnica pływająca – *Potamogeton natans*)

Roślinność wolnopływająca

Niezakorzenione rośliny pływające na powierzchni wody lub tuż pod nią (np. rzęsa – *Lemna* sp., żabiściek pływający – *Hydrocharis morsus-ranae*)

Roślinność zanurzona

Rośliny przytwierdzone do dna jeziora lub unoszące się w toni wodnej, całkowicie zanurzone. Niekiedy tworzą zwarte kobierce na dnie zbiornika, tzw. podwodne łąki ramienicowe.

Słonorośla

Różnorodne gatunki związane ze środowiskiem o podwyższonym zasoleniu.

Glony nitkowate

Zielenice i inne glony nitkowate, tworzące kożuchy.

Stopień pokrycia litoralu roślinnością

Należy oszacować udział powierzchni działki (sięgającej 10 m w głąb jeziora) zasiedlonej przez wszystkie grupy makrofitów (włączając w to glony nitkowate). W protokole należy wpisać jedną z następujących klas obfitości makrofitów:

0 (0%), **1** ($\leq 10\%$), **2** ($>10-40\%$), **3** ($>40-75\%$), **4** ($>75\%$).

Należy unikać przeszacowania: wpisanie „4” może oznaczać całkowite pokrycie litoralu roślinnością.

Czy makrofity wnikają w głąb jeziora?

Możliwe opcje to: **YE** – jeśli makrofity obecne są poza punktem obserwacyjnym usytuowanym, na ogół, w odległości 10 m od brzegu, **NO** – nie występują, lub **NV** - niewidoczne.

Gatunki inwazyjne

Zaznaczyć należy wszystkie przypadki występowania inwazyjnych gatunków roślin wodnych w litoralu, w strefie brzegowej lub przybrzeżnej. W tej części protokołu należy wpisać **YE** – jeśli takie gatunki występują, bądź **NO** - jeśli nie stwierdzono ich obecności. W części G protokołu należy podać, jakie gatunki zostały stwierdzone. Jeśli stwierdzono obce gatunki zwierząt, to również należy to odnotować w części F protokołu. Pomocne w tym mogą być listy gatunków obcych, w tym inwazyjnych w Polsce, opracowane w Instytucie Ochrony Przyrody PAN w Krakowie i opublikowane na stronie <http://www.iop.krakow.pl/ias/lista.asp>.

2.4. CZĘŚĆ D. PRESJE

Sekcja D1. Presja antropogeniczna

Presję antropogeniczną ocenia się dla całego przekroju obserwacyjnego (razem ze strefą litoralną), a więc w obrębie działki o wymiarach 15 m na około 25 m (strefa litoralna, brzeg do szczytu skarpy oraz strefa brzegowa 15 m w głąb lądu).

Dla każdej presji, wskazanej w tej sekcji formularza, zaproponowano odpowiednią punktację; w wypadku wystąpienia danej presji należy ją zaznaczyć (zakreślić), a następnie podsumować

punkty przypisane wszystkim presjom, występującym na ocenianym przekroju oraz policzyć liczbę występujących presji. Dane te wpisuje się do odpowiednich komórek na końcu tabeli.

Zabudowa usługowa, przemysłowa, przetwórcza

Wszelka zabudowa o charakterze przemysłowym, produkcyjnym i usługowym, także zabudowania gospodarskie (np. obory) i parkingi.

Zabudowa mieszkaniowa

Zabudowa mieszkaniowa o różnym charakterze, miejska, podmiejska, wiejska (ale zabudowania gospodarskie należy uwzględnić w poprzedniej klasie!); także domki letniskowe o charakterze całorocznym (bez niewielkich domków sezonowych na działkach).

Drogi i kolej

Drogi o utwardzonej, szczelnej nawierzchni (betonowe, asfaltowe, kostka itp.) oraz linie kolejowe.

Drogi gruntowe, ścieżki

Drogi leśne, wiejskie, ścieżki. Także drogi szutrowe, utwardzone ażurowymi płytami, gruzem itp.

Parki i ogrody (włącznie z polami golfowymi)

Parki (pielęgnowane i niepielęgnowane, ale o wyraźnym charakterze parkowym), place zabaw, tereny trawiaste służące rekreacji (także pola golfowe), ogrody ogólnodostępne, ogrody przydomowe z dużą ilością krzewów i drzew.

Pola namiotowe, kempingi

Oficjalne kempingi i pola namiotowe, zorganizowane miejsca biwakowe. Nie uwzględnia się miejsc po przygodnym biwaku na brzegu jeziora!

UWAGA: Może występować trudność w odróżnieniu tej klasy od klasy „Hotele, ośrodki szkoleniowe, rekreacyjne” – należy kierować się udziałem innej infrastruktury rekreacyjnej (np. alejki) oraz udziałem dużych budynków. W przypadku braku rozwiniętej sieci transportowej oraz braku obecności dużych budynków, a jedynie niewielkich przyczep czy domków kempingowych, należy zakwalifikować obszar, jako klasę „Pola namiotowe, kempingi”.

Wały, groble, umocnienia przeciwpowodziowe

Wszelkiego rodzaju obiekty zabezpieczające przez zalewem, ścianki szczelne, groble wchodzące w obręb jeziora, drogi na grobli, nadbrzeżne wały (także nasypy drogowe i kolejowe).

Plaże rekreacyjne

Tereny stanowiące dogodny dojazd z brzegu do wody, wykorzystywane w rekreacji. Mogą to być zarówno duże, zagospodarowane plaże, często pokryte piaskiem, jak też trawiaste polanki z szerokim dojazdem do wody, jeśli są intensywnie wykorzystywane rekreacyjnie przez ludzi.

Hotele, ośrodki szkoleniowe, rekreacyjne

Klasa ta obejmuje intensywnie zagospodarowane obiekty o różnym charakterze, zabudowane stałymi obiektami kubaturowymi, z siecią komunikacyjną (drogi wewnętrzne, alejki dla pieszych, parkingi), przeważnie zadrzewione, często z dużą powierzchnią pokrytą trawnikami lub założeniami ogrodowo-parkowymi. Intensywne zagospodarowanie terenu ośrodka odróżnia je od klasy „Pola namiotowe, kempingi”.

Śmieci, haldy, wysypiska

Różnej wielkości wysypiska śmieci, gruzu, składy złomu, zużytych opon, sterty butelek, puszek, opakowań plastikowych itp.

Łąki i pastwiska

Obszary trawiaste i porośnięte ziołoroślami, na których mogą też występować ślady regularnie prowadzonego wypasu. W takim przypadku charakteryzują się często powierzchnią pofalowaną, czasem także nierównym, zrytym (szczególnie przy dojeździe do jeziora) podłożem, niską, zgryzioną roślinnością (czasem w charakterystyczne koła), obecnością płotków, elektrycznych pastuchów itp.

Plantacje drzew iglastych

Jednowiekowe nasadzenia drzew iglastych o wyraźnie sztucznym charakterze, w tym młodniki sosnowe, lasy z bezwzględną dominacją drzew iglastych o wyraźnie liniowym układzie drzew (i bez rozwiniętego podszytu). Zasadniczo w I grupie wiekowej (0-20 lat).

UWAGA: Klasa ta została wyróżniona w oryginalnym protokole brytyjskim dla metody LHS i w polskich warunkach stwarza spore problemy interpretacyjne. Należy przyjąć, że zalicza się tu tylko wyraźne nasadzenia iglaste, natomiast typowe lasy iglaste (bory) nie są tu zaliczane.

Grunty orne

Grunty użytkowane rolniczo, przeznaczone pod uprawę roślin. Zalicza się tu grunty w różnych stadiach wzrostu roślinności, od odsłoniętej ziemi, aż do faz po zbiorze roślin. Należy także zaliczyć do tej klasy obszary obecnie zarastające, lecz niedawno użytkowane rolniczo (odłogowane itp.) jeśli nie są pokryte rozwiniętą i trwałą formacją traw i ziół.

Sady

Obszary pokryte roślinnością drzewiastą lub krzewiastą, w szczególności drzewami i krzewami owocowymi. Do tej klasy należy zaliczyć zarówno duże, komercyjne sady, jak i stosunkowo niewielkie sady przy zabudowaniach mieszkalnych, o ile są wyraźnie wydzielone od innego typu upraw przydomowych.

Rury, zrzuty

Różnego rodzaju doprowadzenia wody i ścieków do jeziora; mogą to być upusty, zrzuty ścieków, wody deszczowej, odprowadzenie wody ze stawów hodowlanych, zarówno w formie punktowej (rury wylotowe, odpływy wydzielonymi korytami), jak i liniowe (przelewy itp.). Należy rejestrować istotne doprowadzenia wody, mogące wpływać na hydromorfologię jeziora.

Bagrowanie dna

Usuwanie wierzchniej warstwy osadów dennych, np. w strefach portów i przystani, na podejściach do wody i kąpieliskach.

Niszczanie roślinności brzegowej

Usuwanie roślinności brzegowej np. w celu uzyskania podejścia do wody (z reguły drzew i krzewów). Towarzyszy modyfikacjom brzegu; także niszczenie roślinności brzegowej w wyniku wydeptywania.

Niszczanie makrofitów

Obszary, na których usunięto częściowo lub całkowicie roślinność wodną i szuwarową, w związku z czyszczeniem podejść do przystani, tworzeniem kąpielisk lub zejść do wody lub pracami hydrotechnicznymi i budowlanymi; także miejsca o wyraźnie zniszczonej pokrywie makrofitów.

UWAGA: Jeśli w celu wybudowania pomostu usunięto roślinność w jego miejscu (np. mały pomost wędkarski przechodzący przez trzciny), ale nie dookoła, **NIE** należy zaznaczać tego punktu.

STRONA 4 PROTOKOŁU

2.5. CZĘŚĆ E: OCENA LINII BRZEGOWEJ

Obejmuje charakterystykę linii brzegowej oraz formy użytkowania terenu w bezpośrednim otoczeniu jeziora.

Sekcja E1. Zabudowa brzegu, erozja

Umocnienia szczelne

Ścianki szczelne betonowe, stalowe lub umocnienia brzegów zbudowane z innych litych materiałów budowlanych. Należy podać % długości linii brzegowej, umocnionej w ten sposób.

Umocnienia przepuszczalne

Umocnienia w postaci gabionów (wypełnione kamieniami siatki stalowe), bloki kamienne, narzut kamienny, ustabilizowany częściowo gruz betonowy na całej wysokości skarpy – kontakt między wodą a naturalnym podłożem zachodzi tylko przez przesiąkanie w obrębie umocnień. Należy podać % długości linii brzegowej umocnionej w ten sposób.

Porty, przystanie, mariny

Wszelkiego rodzaju i wielkości urządzenia służące korzystaniu z łodzi, jachtów. Należy podać % długości linii brzegowej zabudowanej w ten sposób.

UWAGA: Umocnienia brzegu w rejonie przystani i portów powinny być również uwzględnione w kolejnych typach presji.

Umocnienia z materiałów naturalnych

Umocnienia o charakterze naturalnym, w postaci nasadzeń, szczególnie na ukształtowanym mechanicznie brzegu, umocnienia faszynowe, a także warstwa umacniających brzeg gładów i kamieni, o ile znajdują się jedynie w dolnej, bezpośrednio narażonej na oddziaływanie fal, strefie skarpy. Należy podać % długości linii brzegowej umocnionej w ten sposób.

Widoczna erozja

Należy podać procent linii brzegowej z wyraźnymi oznakami erozji.

UWAGA: Nie należy traktować jako erozji wypłukiwania materiału spomiędzy wystających z wody korzeni drzew.

Sekcja E2. Pokrycie terenu

Obserwacji podlega pas, sięgający do 100 m od linii brzegu w głąb lądu. Charakterystyki dokonuje się w oparciu o typy pokrycia terenu, opracowane dla bazy CORINE Land Cover. Wykorzystuje się wydzielenia na pierwszym poziomie szczegółowości legendy tej bazy:

CLC 1 Tereny antropogeniczne

Obejmują obszary zabudowane, przemysłowe, kopalnie i miejskie tereny zielone.

CLC 2 Tereny rolne

Obejmują obszary zajęte przez grunty orne, uprawy trwałe oraz łąki i pastwiska.

CLC 3 Lasy i ekosystemy seminaturalne

Obejmują obszary wszystkich typów lasów, zakrzaczenia oraz tereny o rozproszonej roślinności.

CLC 4 Obszary podmokłe

Obejmują obszary podmokłe o różnym charakterze.

CLC 5 Obszary wodne

Obejmuje obszary wód śródlądowych i morskich.

Sekcja E3. Cenne zbiorowiska

Trzcinowisko/Szuwar

Obszar przybrzeżny porośnięty roślinnością, taką jak trzciny, sity, turzyce. Może sięgać daleko w głąb jeziora. Trzcinowisko może też być obecne poza linią brzegową jeziora, na obszarach podmokłych.

Podmokłe lasy

Lasy liściaste (łęgi, olsy) i iglaste (np. na torfach) rosnące na stale podmokłym podłożu.

Lasy liściaste/mieszane

Lasy z dominacją gatunków liściastych, o urozmaiconym składzie gatunkowym i zróżnicowanej strukturze wiekowej, z obecnym podszytem. Mają charakter naturalny, bądź zbliżony do naturalnego. Mogą to być także lasy gospodarcze, znacznie znaturalizowane.

Mokradła i torfowiska

Różnorodne zbiorowiska podmokłe, w tym tereny z wysokim poziomem wód gruntowych, torfowiska, zalana roślinność itp.

Skąły, osypiska, wydmy

Obszary pozbawione roślinności, odsłonięte powierzchnie skalne, skarpy żwirowe i piaszczyste, piargi, także plaże, odsypy piaszczyste i żwirowe oraz wydmy.

Ocenia się także inne siedliska:

Zadrzewienia i zakrzewienia

Obejmują grupy drzew i krzewów.

Niewielkie zbiorniki wodne

Oczka wodne, jeziora w obrębie zabagnień, stawy o charakterze naturalnym lub półnaturalnym. Nie należy uwzględniać basenów rekreacyjnych, przeciwpowodziowych i innych zbiorników sztucznych.

Łąki i pastwiska (użytki zielone)

Obszary porośnięte niewysoką, naturalną lub półnaturalną roślinnością, generalnie bez krzewów i zadrzewień (jeśli występują w obrębie łąki, należy dodatkowo zaznaczyć odpowiednią klasę).

Ziolorośla/użytki ekologiczne

Obszary porośnięte dosyć wysoką, sięgającą pasa, roślinnością z trawami, ziołami, pojedynczymi krzewami. Często są to tereny zarośniętych nieużytków, porzuconych pól i łąk.

STRONA 5 PROTOKOŁU

2.6. CZĘŚĆ F. OCENA CAŁEGO JEZIORA

Sekcja F1. Aktywność w obrębie jeziora/presje

Należy ocenić nasilenie presji w obrębie całego jeziora, przypisując każdej zaobserwowanej presji punktację z podanego przedziału.

Mosty, drogi

Mosty drogowe i kolejowe, drogi, koleje, przejścia rurociągów nad wodą, inne obiekty infrastruktury liniowej.

Pomosty

Pomosty różnej wielkości, od małych kładek do większych pomostów (bez dużych, konstrukcji przeznaczonych do cumowania wielu łodzi i kąpiel).

Połowy gospodarcze (sieci/pułapki)

Zastawione sieci i innego rodzaju urządzenia służące do prowadzenia połowów gospodarczych na jeziorze.

Zrzut ścieków

Występowanie bezpośredniego zrzutu ścieków do jeziora, najczęściej możliwe do zaobserwowania w postaci ujść rur i wylewów (o różnej budowie) uchodzących bezpośrednio do jeziora.

Bagrowanie

Usuwanie wierzchniej warstwy osadów dennych, prace pogłębeniowe, prowadzone zwykle na potrzeby nawigacji i rekreacji.

Niszczenie makrofitów i roślinności brzegowej

Usuwanie części makrofitów w celu uzyskania dostępu do portów i przystani, oczyszczenia zejść do wody, kąpielisk itp.

Działalność wojskowa

Prowadzenie ćwiczeń wojskowych, obecność na jeziorze i w jego bezpośredniej bliskości infrastruktury wojskowej, ruch pojazdów wojskowych itp.

Łodzie motorowe

Użytkowanie łodzi motorowych (także narciarstwo wodne, skutery wodne) w obrębie jeziora. Istotą tej presji jest generowanie fali oddziałującej na jezioro (mieszanie wody) oraz na środowisko brzegowe (niszczenie roślinności, przemieszczanie osadów i organizmów bentosowych).

Łodzie niemotorowe

Użytkowanie łodzi niemotorowych (wiosłowe, jachty żaglowe) w obrębie jeziora.

Wędkarstwo z brzegu

Obecność wędkarzy łowiących z brzegu. Należy zaznaczyć tę presję także wtedy, gdy widoczne są jedynie ślady takiej działalności (widoczne ścieżki wędkarzy nad samym brzegiem, inne ślady po pobycie, niewielkie przecinki w trzcinach, kładki itp.).

Rekreacja bez używania łodzi/pływanie

Miejsca wykorzystywane do kąpieli/pływania, także poza wyznaczonymi kąpieliskami i plażami.

Drogi wodne

Ruch jednostek komercyjnych (np. promy, przewozy pasażerów i towarów).

Podsumowaniem sekcji jest suma punktów przypisanych zaobserwowanym presjom. Istnieje też możliwość zaznaczenia w formularzu obecności innych presji, których opis powinien znaleźć się w części G formularza (UWAGI).

Sekcja F2. Formy terenu

Ten punkt dotyczy form akumulacji materiału. Należy podać liczbę wymienionych typów wysp:

Porośnięte wyspy deltowe

Wyspy w obrębie delt (ujściowe odcinki rzek wpadających do jeziora), utrwalone roślinnością.

Nieporośnięte wyspy deltowe

Z reguły niewielkie, niskie, częściowo zalewane ławice, zbudowane z drobnego materiału, w ujściowym odcinku niewielkich i średniej wielkości rzek. Widoczne z reguły przy wahaniach stanu wody w jeziorze, przy raczej spokojnych przepływach i niewielkim falowaniu na jeziorze.

Porośnięte wyspy niedeltowe

Wyspy z roślinnością, różnej wielkości, które nie zostały uformowane na dopływie cieków w obszarze delty. W polskich warunkach przeważająca większość porośniętych roślinnością wysp.

Nieporośnięte wyspy niedeltowe

Wyspy bez roślinności, leżące poza obszarami delt przy ujściowych odcinkach cieków. W polskich warunkach zjawisko rzadkie, może występować jako wynurzone odsypy piaszczyste i żwirowe przy regulacji poziomu wody w jeziorze (np. dla zbiorników sztucznych, zbiorników zaporowych przy elektrowniach wodnych itp.).

Sekcja F3. Hydrologia

Wiele z poniżej wymaganych informacji można pozyskać wcześniej, przed wyjazdem terenowym, na podstawie dostępnej literatury i dotychczasowych badań. Część informacji można także uzyskać w terenie np. od zarządców urządzeń wodnych, czy dzierżawców łowisk. Na podstawie własnej obserwacji należy ocenić tyle cech, ile to możliwe.

Dobowe wahania stanu wody wywołane sztucznie >0,5 m

Należy zaznaczyć tę pozycję (przez obwiedzenie kółkiem) w przypadku dobowych wahań poziomu lustra wody, wywołanych sztucznie, przekraczających 0,5 m.

Roczne wahania stanu wody wywołane sztucznie 0,5-1,0 m

Należy zaznaczyć tę pozycję w przypadku wahań poziomu lustra wody, wywołanych sztucznie, w zakresie 0,5-1,0 m.

Roczne wahania stanu wody wywołane sztucznie >1,0 m

Należy zaznaczyć tę pozycję w przypadku wahań poziomu lustra wody, wywołanych sztucznie, powyżej 1 m.

Grobla

Cechę należy zaznaczyć, gdy jezioro jest podzielone groblą na oddzielne baseny. W większości przypadków będzie to dotyczyć zbiorników sztucznych i zmodyfikowanych (np. stawy rybne, zbiorniki o charakterze osadników itp.).

Przerzuty wody z/do innej zlewni

Cechę należy zaznaczyć, gdy występują przerzuty wody pomiędzy zlewniami.

Zmiany kierunku przepływu z/do jeziora

Pozycję tę należy zaznaczyć, gdy występują zmiany kierunku przepływu z/do jeziora, wywołane np. przez regulację intensywności nawadniania/osuszania użytków zielonych.

Sekcja F4. Budowle hydrotechniczne

Budowle hydrotechniczne ocenia się oddzielnie dla dopływów oraz odpływu w następujących kategoriach:

Wysokość piętrzenia budowli hydrotechnicznej

Podać należy maksymalną wysokość piętrzenia budowli hydrotechnicznej.

Zapora bez przepławki

Spiętrzenie stałe, ziemne, betonowe lub stalowe, tworzące zbiornik zaporowy (funkcja przeciwpowodziowa, energetyczna lub inna) bez przepławki dla ryb.

Zapora z przepławką

Spiętrzenie stałe, ziemne, betonowe lub stalowe, tworzące jezioro zaporowe (funkcja przeciwpowodziowa, energetyczna lub inna) z przepławką dla ryb.

Kanał obiegowy (ulgi)

Kanał, poprowadzony od jeziora wzdłuż rzeki i łączący się z rzeką poniżej zapory (często w dużej odległości), służący z reguły jako przelew przy podwyższonym stanie wody w zbiorniku. Kanał ulgi może być wypełniony wodą jedynie w warunkach powodziowych – w przypadku niskich stanów wód może on pozostawać suchy nawet kilka lat (i wtedy często zarasta roślinnością lądową).

Śluza

Obiekt hydrotechniczny, umożliwiający ruch jednostek pływających drogą wodną, przegrodzoną, zaporą lub jazem. Śluza jednokomorowa wyposażona jest w parę wrót (górne i dolne wrota). Śluza wielokomorowa to połączone, jedna za drugą, śluzy jednokomorowe.

Jaz

Obiekt hydrotechniczny spiętrzający wodę, wyposażony z reguły w ruchomą zasuwę różnej konstrukcji (z reguły pionowa zasuw drewniana lub stalowa). Pozwala na regulowanie wysokości piętrzenia.

UWAGA: W niniejszej klasyfikacji do kategorii jazu należy zaliczyć także jazy nieruchome spiętrzające wodę na stałym progu drewnianym, stalowym lub betonowym (woda przepływa spokojnym biegiem nad koroną konstrukcji).

Inne

Należy tutaj uwzględnić inne rodzaje obiektów inżynierskich, jak np. kraty na odpływach niespiętrzające wody, betonowe lub stalowe zwężenia na dopływach lub odpływach itp.

W podsumowaniu sekcji należy podać sumę punktów przypisanych występującym budowlom hydrotechnicznym.

STRONA 6 PROTOKOŁU

2.7. CZĘŚĆ G. KONTROLA JAKOŚCI

Należy odpowiedzieć na kilka pytań, będących formą kontroli jakości przeprowadzonych obserwacji. Jeśli odpowiedź na jakieś pytanie brzmi negatywnie, należy uzupełnić wpisy, o ile to jeszcze możliwe lub podać poniżej, w oknie „uwagi” wyjaśnienie braku pewnych danych.

Uwagi

Z tej części protokołu należy korzystać w czasie prowadzenia badania, gdy zaistnieje konieczność podania bardziej szczegółowego wyjaśnienia, niż na to pozwala dana sekcja protokołu (brak miejsca). Zwłaszcza dotyczy to wpisu **OT** (inne) w wielu miejscach protokołu, co zawsze wymaga dodatkowych wyjaśnień.

3. OCENA STANU HYDROMORFOLOGICZNEGO JEZIORA

Wymogiem Ramowej Dyrektywy Wodnej jest ustalenie, w kategoriach hydromorfologicznych, granicy pomiędzy stanem bardzo dobrym i dobrym. Przypisanie jednolitej części wód stanu bardzo dobrego wymaga, bowiem, spełnienia kryteriów tego stanu przez elementy biologiczne i wspierające elementy fizycznochemiczne, a także hydromorfologiczne. Te ostatnie nie mają już znaczenia dla zaliczenia części wód do pozostałych klas stanu ekologicznego. W celu oceny stanu hydromorfologicznego jeziora (a więc przypisania mu bardzo dobrego albo gorszego niż bardzo dobry, stanu hydromorfologicznego) należy wyliczyć indeks LHMS_PL, wzorowany na podejściu zastosowanym do uzyskania oryginalnego indeksu Lake Habitat Modification Score (LHMS). Indeks LHMS_PL oparty jest na wynikach przeprowadzonych obserwacji, zsyntetyzowanych w formularzu w podsumowaniu poszczególnych sekcji, w postaci następujących charakterystyk:

- Średnia liczba pięter na przekrój,
- Liczba przekrojów z naturalnym pokryciem strefy przybrzeżnej,
- Liczba przekrojów ze skarpą >1 m wysokości,
- Liczba przekrojów ze zmodyfikowaną skarpą i/lub z materiałem antropogenicznym skarpy,
- Liczba przekrojów z materiałem antropogenicznym pobraża,
- Liczba przekrojów z nienaturalnym materiałem dna,
- Średnia liczba typów roślinności na przekroju,
- Średni stopień pokrycia litoralu roślinnością na przekroju,
- Liczba przekrojów z gatunkami obcymi,
- Liczba presji,
- Średnia punktacja presji,
- Suma powierzchni terenu o pokryciu antropogenicznym w pasie 0-100 m,
- Suma punktów sekcji „aktywność w obrębie jeziora/presje”,
- Suma punktów sekcji „hydrologia”,
- Suma punktów sekcji „budowle hydrotechniczne”.

Każdej z wymienionych charakterystyk przypisać należy punktację. Przedstawiony poniżej sposób wartościowania analizowanych cech i ich modyfikacji, w zakresie od 0 do 5 punktów zgodny jest z podejściem rekomendowanym w normach CEN, dotyczących oceny warunków hydromorfologicznych zarówno rzek, jak i jezior.

Punktacja cech hydrologicznych i morfologicznych, służąca ocenie zmian hydromorfologicznych jeziora, została przyjęta za Soszką i Skockim (2009) i przedstawia się następująco:

Część A protokołu – Informacje ogólne

Ta część protokołu gromadzi jedynie dane porządkowe, informacje zbierane w tych sekcjach nie podlegają punktacji.

Część B protokołu – Brzeg

B1. Strefa przybrzeżna

B1.A. Ocenie podlega średnia liczba pięter roślinności przypadająca na przekrój, zgodnie z punktacją:

Ocena	Średnia liczba pięter
0	2,1 - 3,0
3	1,1 - 2,0
5	0 - 1,0

B1.B. Ocenie podlega liczba przekrojów z naturalnym pokryciem strefy przybrzeżnej, zgodnie z punktacją:

Ocena	Liczba przekrojów z naturalnym pokryciem strefy przybrzeżnej
0	9 - 10
3	6 - 8
5	0 - 5

B.2. Skarpa

B2.A. Ocenie podlega liczba przekrojów ze skarpą wyższą niż 1 m, zgodnie z punktacją:

Ocena	Liczba przekrojów ze skarpą wyższą niż 1m
1	co najmniej 3 przekroje

B2.B. Ocenie podlega liczba przekrojów ze skarpą z materiałem antropogenicznym lub zmodyfikowaną, zgodnie z punktacją:

Ocena	Liczba przekrojów ze skarpą z materiałem antropogenicznym lub zmodyfikowaną skarpą
0	0 - 2
3	3 - 5
5	> 5

B3. Pobrzeże/Plaża

B3.A. Ocenie podlega liczba przekrojów charakteryzujących się pobrzeżem (plażą) z materiałem antropogenicznym, zgodnie z punktacją:

Ocena	Liczba przekrojów charakteryzujących się pobrzeżem z materiałem antropogenicznym
0	0 - 2
3	3 - 5
5	> 5

Część C protokołu – Strefa litoralna.

C1. Substrat dna

Ocenie podlega liczba przekrojów charakteryzujących się nienaturalnym substratem dna, zgodnie z punktacją:

Ocena	Liczba przekrojów charakteryzujących się nienaturalnym pokryciem dna
0	0
3	1 - 2
5	> 2

C2. Cechy siedliskowe litoralu.

Nie podlegają ocenie.

C3. Struktura roślinności

C3.A. Ocenie podlega struktura roślinności litoralnej wyrażona jako średnia liczba typów przypadająca na przekrój, zgodnie z punktacją:

Ocena	Średnia liczba typów roślinności litoralnej przypadająca na przekrój
0	≥ 2
3	< 2

C3.B. Ocenie podlega średni stopień pokrycia roślinnością litoralną w przekroju, wyliczony jako średnia z punktacji przypisanej tej cesze na przekrojach badawczych, zgodnie z punktacją:

Ocena	Średni stopień pokrycia roślinnością litoralną przypadający na przekrój
0	≥ 2
3	< 2

C3.C. Ocenie podlega występowanie inwazyjnych gatunków makrofity, zgodnie z punktacją:

Ocena	Liczba przekrojów na których stwierdzono gatunki obce
0	0
5	≥ 1

Część D protokołu – Presja antropogeniczna

D1. Presja antropogeniczna

D1.A. Wymienionym w formularzu presjom przypisano z góry liczbę punktów, biorąc pod uwagę nasilenie zmian hydromorfologicznych, jakie te presje mogą wywoływać, a tym samym skalę możliwych niekorzystnych oddziaływań na zespoły organizmów wodnych. Ocenie podlega średnia liczba punktów przypadających na każdy przekrój, odpowiadających zaobserwowanym na przekrojach presjom i zaznaczonych w protokole, zgodnie z punktacją:

Ocena	Średnia punktacja presji na przekroju
0	0 - 0,5
2	0,6 - 1,0
3	1,1 - 2,0
4	2,1 - 3,0
5	> 3,0

D1.B. Ocenie podlega liczba przekrojów, na których stwierdzono odpowiednie nasilenie presji, zgodnie z punktacją:

Ocena	Liczba przekrojów, na których zaobserwowano presje
0	najwyżej 2 presje na każdym przekroju
3	więcej niż 2 presje na 1-5 przekrojach
5	więcej niż 2 presje na więcej niż 5 przekrojach

Część E protokołu – Ocena linii brzegowej

E1. Zabudowa brzegu, erozja

E1.A. Ocenie podlega udział procentowy zabudowanego brzegu (z wyłączeniem umocnień naturalnych). Każdemu odcinkowi, odpowiadającemu 10 % linii brzegowej, przyznaje się 1 punkt. Dotyczy to również każdego „rozpoczętego” odcinka 10% długości linii brzegowej (np. umocnienia szczelne na 34 % linii brzegowej to 4 pkt., na 52 % linii brzegowej to 6 pkt.).

E1.B. Ocenie podlega udział procentowy zerodowanego brzegu w odniesieniu do całej długości linii brzegowej, zgodnie z punktacją:

Ocena	Udział % brzegu, na którym zaobserwowano erozję
0	0
3	< 5
5	≥ 5

E2. Pokrycie terenu

E2.A. Ocenie podlega udział terenów o pokryciu antropogenicznym i/lub rolniczym w pasie 0-100 m od linii brzegowej, zgodnie z punktacją:

Ocena	Udział % terenów o pokryciu antropogenicznym i/lub rolniczym w pasie 0-100 m
0	0 - 5
2	6 - 15
3	16 - 35
4	36 - 75
5	> 75

Część F protokołu – Ocena całego jeziora.

F1. Aktywność w obrębie jeziora/presje

Wymienionym w tej części formularza formom aktywności (presjom) przypisano z góry przedziały punktowe, biorąc pod uwagę nasilenie zmian hydromorfologicznych, jakie te presje mogą wywoływać. Ocenę stanowi suma punktów odpowiadających nasileniu presji przypisanych danemu zbiornikowi.

F2. Formy terenu.

Nie podlegają ocenie

F3. Hydrologia.

Wymienionym w tej części formularza cechom hydrologicznym przypisano z góry liczbę punktów, biorąc pod uwagę skalę możliwych niekorzystnych oddziaływań na zespoły organizmów wodnych. Ocenę stanowi suma punktów odpowiadających występującym zmianom hydrologicznym.

F4. Budowle hydrotechniczne.

Wymienionym budowlom hydrotechnicznym przypisano z góry liczbę punktów. Ocenę stanowi suma punktów odpowiadających zaobserwowanym budowlom zaznaczonym w protokole.

Ostateczną wartość indeksu LHMS_PL uzyskuje się po zsumowaniu punktowych ocen poszczególnych charakterystyk hydrologicznych i morfologicznych, przedstawionych powyżej. Na podstawie analizy wyników obserwacji hydromorfologicznych jezior polskich, przeprowadzonych dotychczas metodą LHS, przyjęto **wartość indeksu LHMS_PL wynoszącą 15 punktów, jako granicę pomiędzy bardzo dobrym i dobrym stanem hydromorfologicznym.**

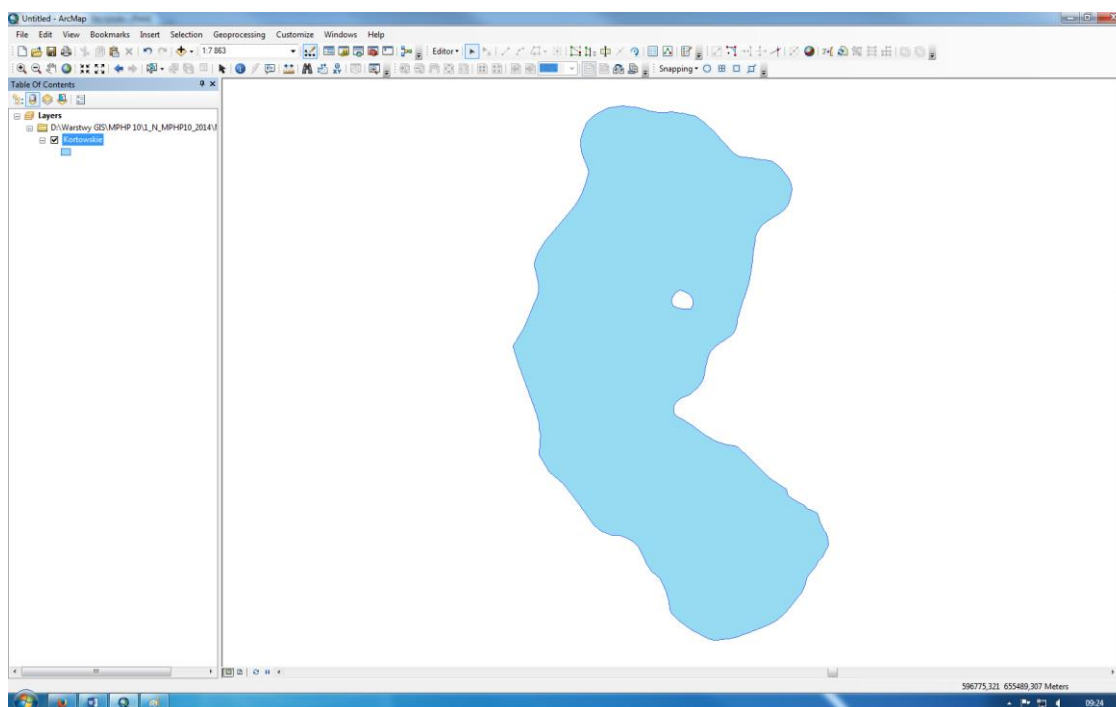
Wyliczoną wartość indeksu LHMS_PL należy wpisać na końcu formularza oraz zakreślić, uzyskaną na jej podstawie, ocenę stanu hydromorfologicznego jeziora.

BIBLIOGRAFIA

- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Dz. U. L 327 z 22.12.2000.
- EN 16039:2010. Water quality – Guidance standard on assessing the hydromorphological features of lakes.
- prEN 16870:2015 E. Water quality – Guidance standard on determining the hydromorphological condition of lakes.
- Rowan J.S., Duck R.W., Carwardine J., Bragg O.M., Black A.R., Cutler M.E.J., Soutar I., 2006a. Development of the technique for Lake Habitat Survey (LHS) with applications for the European Union Water Framework Directive. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 16:637-657.
- Rowan J.S., Soutar I., Bragg O.M., Carwardine J., Cutler M.E.J., 2006b. Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS): Phase 2, Report for SNIFFER Project WFD42, Edinburgh, p. 99.
- Soszka H., Skocki K., 2008. Wytyczne do oceny hydromorfologicznej jezior polskich zgodnie z brytyjską metodą Lake Habitat Survey (LHS). IOŚ, Warszawa.
- Soszka H., Skocki K., 2009. Metodyka prowadzenia badań elementów hydromorfologicznych jednolitych części wód jeziornych uwzględniająca wody sztuczne i silnie zmienione [w:] Ilnicki P., Gołdyn R., Murat-Błażejewska S., Soszka H., Górecki K., Grzybowski M., Krzemińska A., Lewandowski P., Skocki K., Sojka M., Opracowanie metodyk monitoringu i klasyfikacji hydromorfologicznych elementów jakości jednolitych części wód rzecznych i jeziornych, zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej. GEPOL Sp. z o.o., Poznań.

Załącznik 1. Wyznaczania przekrojów obserwacyjnych za pomocą oprogramowania ArcGIS

Do automatycznego wyznaczenia przekrojów obserwacyjnych przy pomocy ArcGIS potrzebna jest warstwa poligonowa, ilustrująca jezioro (rys. I) Możemy ją pozyskać z MPHP (zdarza się, że obrysy jezior odbiegają od rzeczywistych granic jeziora) lub też sami możemy taką warstwę stworzyć w ArcGIS, obrysowując granice jeziora z mapy topograficznej lub ortofotomapy.

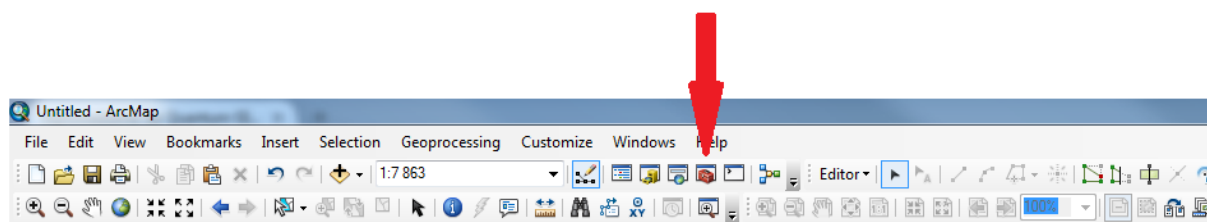


Rys. I. Warstwa poligonowa ilustrująca jezioro

Wyznaczanie położenia przekrojów obserwacyjnych przebiega w kilku krokach:

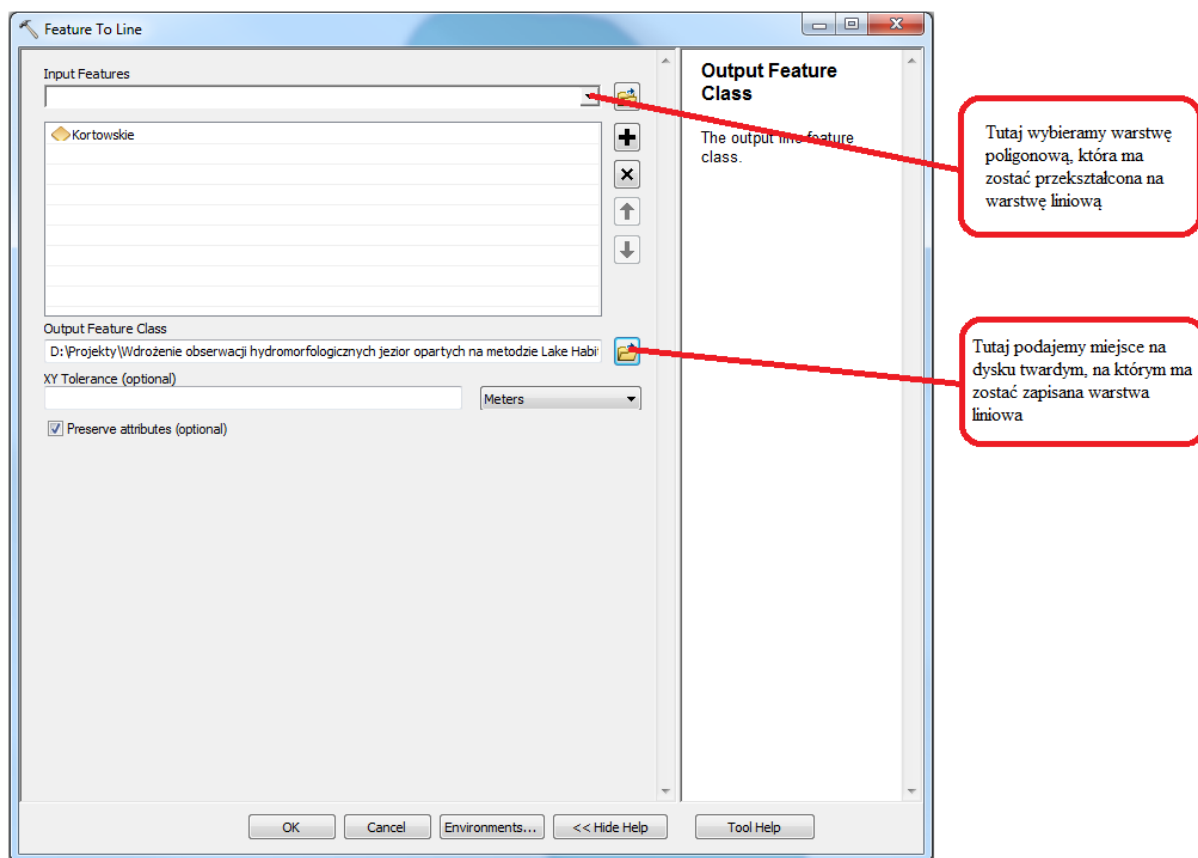
Krok 1 - Zamiana warstwy poligonowej na liniową

Aby zamienić warstwę poligonową na liniową należy z narzędzi ArcToolbox wybrać kolejno Data Management Tools > Features > Feature To Line. Narzędzie to znajduje się w pasku narzędziowym programu (rys. II)



Rys. II. Lokalizacja na pasku zadań skrzynki narzędziowej (ArcToolbox)

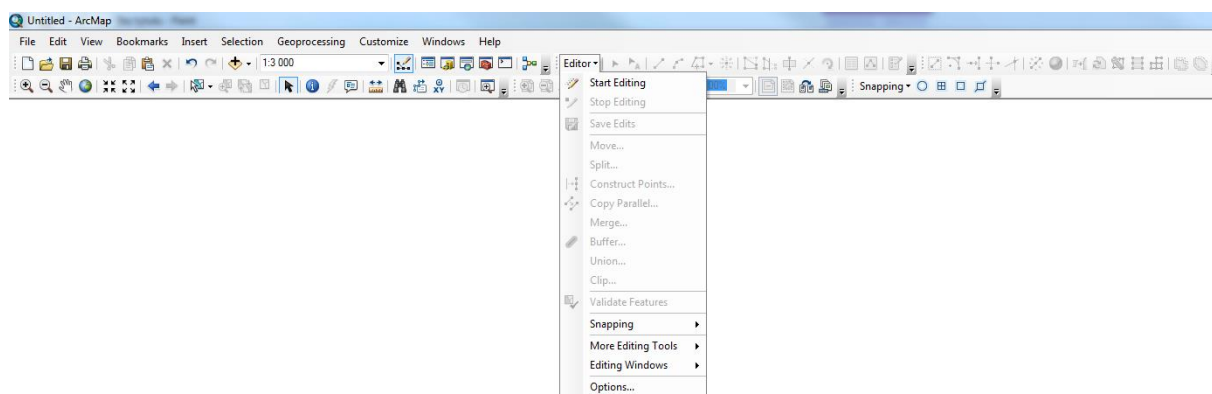
Po uruchomieniu narzędzia „Feature To Line” zostanie uruchomione okno dialogowe (rys. III). W oknie tym należy wskazać warstwę poligonową, która zostanie przekształcona na warstwę liniową i nacisnąć klawisz „OK”.



Rys. III. Okno dialogowe narzędzia „Feature To Line”

Krok 2 – usunięcie zbędnych linii (np. wysp)

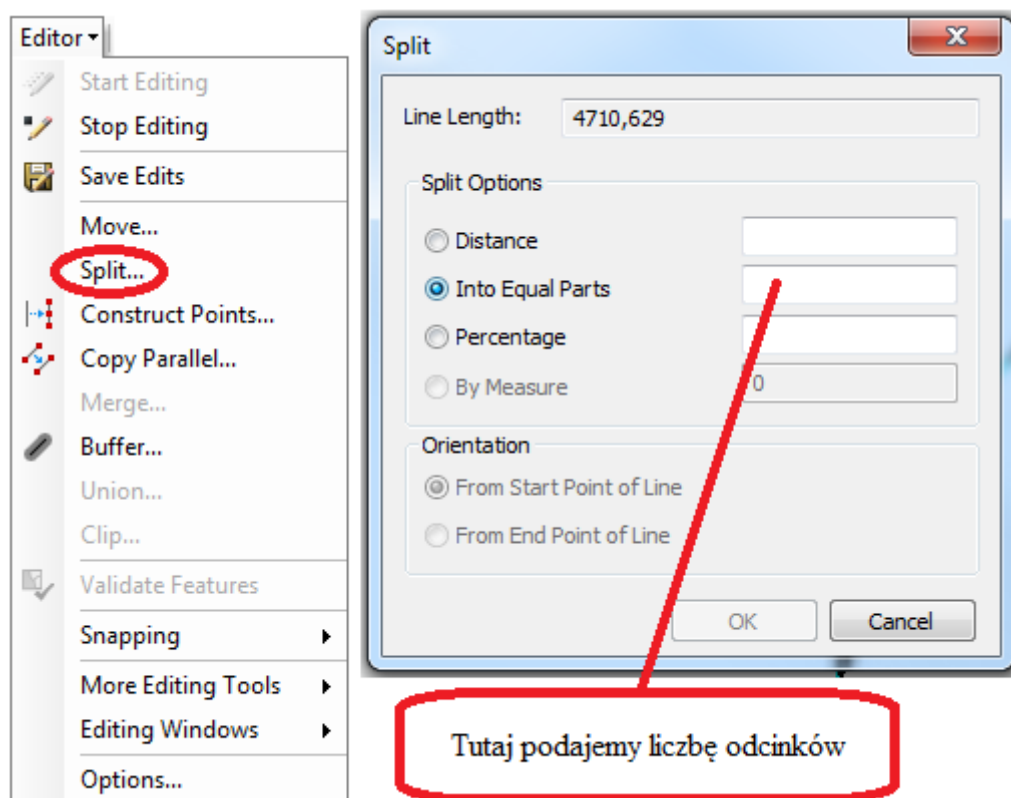
Po uzyskaniu warstwy liniowej, musimy pozbyć się wszystkich wysp znajdujących się na jeziorze. W tym celu należy uruchomić edycję warstwy z paska narzędziowego (rys. IV). Gdy warstwa będzie edytowalna, należy uaktywnić linie obrazującą wyspę na jeziorze (poprzez kliknięcie kursorem myszy na linii) i usunąć ją za pomocą klawisza „DELETE” na klawiaturze.



Rys. IV. Uruchomienie edycji warstwy z paska narzędziowego

Krok 3 – Podział warstwy liniowej na równe odcinki

Dopiero tak przygotowaną warstwę liniową możemy podzielić na równe odcinki. W tym celu musimy uaktywnić warstwę liniową, obrazującą linię brzegową jeziora (poprzez kliknięcie kursorem myszy na linię przy włączonej edycji, jak poprzednio). Następnie, przy pomocy narzędzia „Split” z paska edycji, podzielić linię brzegową zgodnie z zadaną liczbą odcinków, wybierając opcję „Into Equal Parts” i wpisując oczekiwaną liczbę odcinków (rys. V.)



Rys. V. Okno dialogowe narzędzia „Split”

Załącznik 2. Formularz terenowy

OBSERWACJE HYDROMORFOLOGICZNE JEZIORA				1/6	
Nazwa jeziora:		Kod JCWP: (PLLWXXXX)	Data badania:		
Synonim nazwy jeziora:					
A. INFORMACJE O JEZIORZE					
A1 INFORMACJE OGÓLNE					
Powierzchnia jeziora bez wysp (ha)		Wysokość n.p.m. (m)			
Długość linii brzegowej (m)		Maksymalna długość (m)			
Liczba wysp		Maksymalna szerokość (m)			
Średnia głębokość jeziora (m)					
Maks. głębokość jeziora (m)					
Objętość jeziora (tys. m ³)					
Typ abiotyczny jeziora					
Dominujący typ użytkowania zlewni całkowitej	BL CW SH WL MP TH TL PG SU				
Geneza jeziora [jeśli znana]	polodowcowe przymorskie krasowe starorzecze deltowe inne				
Sposób użytkowania zbiornika	brak elektrowni w odnawialnej energii wody ochrona przeciwpowodziowa żegluga rekreacja nawadnianie inny:				
Status akweny	NAT SZCW SCW				
Województwo					
RZGW - Region w odnawialnej energii wody					
WIOŚ					
A2 LOKALIZACJA PRZEKROJÓW POMIAROWYCH (UKŁAD: ETRS89)					
A	X:	Y:	F	X:	Y:
B	X:	Y:	G	X:	Y:
C	X:	Y:	H	X:	Y:
D	X:	Y:	I	X:	Y:
E	X:	Y:	J	X:	Y:
A3 ZDJĘCIA Wykonaj 2 zdjęcia ilustrujące całe jezioro i jedno na każdym przekroju oraz podaj ich numery (kody)					
1			2		
A			F		
B			G		
C			H		
D			I		
E			J		
A4 DANE O WYKONAWCY OBSERWACJI					
Nazwisko wykonawcy:		Sposób obserwacji:		z łodzi z lądu	
		Czas rozpoczęcia obserwacji:			
		Czas zakończenia obserwacji:			

OBSERWACJE HYDROMORFOLOGICZNE JEZIORA										2/6										
B. BRZEG (ocień przynajmniej 10 przekrojów o szer. 15 m rozmieszczonych równomiernie)																				
B1 STREFA PRZYBRZEŻNA (działka 15m x 15m w głąb lądu od szczytu skarpy)																				
ID przekroju:										A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Określ stopień pokrycia terenu działki roślinnością (0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																				
PIĘTRA ROŚLINNOŚCI	Drzewa																			
	Krzewy, młode drzewka oraz wysokie ziołorośla																			
	Ziołorośla, trawa, mszaki																			
LICZBA PIĘTER																				
ŚREDNIA LICZBA PIĘTER NA PRZEKRÓJ																				A
Informacje dodatkowe	Stojąca woda lub zalana roślinność																			
	Teren pozbawiony roślinności/Naga ziemia																			
	Antropogeniczne																			
Dominujące pokrycie terenu w strefie przybrzeżnej (NV, BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, AW, OW, MP, TH, RD, TL, PG, SU)																				
LICZBA PRZEKROJÓW Z NATURALNYM POKRYCIEM STREFY PRZYBRZEŻNEJ																				B
B2 SKARPA (działka o szerokości 15 m pomiędzy szczytem skarpy a linią wody)																				
Występuje skarpa (NO=nie, YE=tak)																				
Wysokość skarpy (m) (z dokładnością do 1 m lub do 0,1 m jeśli skarpa < 1 m)																				
LICZBA PRZEKROJÓW ZE SKARPĄ >1 m WYSOKOŚCI																				A
Kąt nachylenia (GE=leżko nachylona (5-30°), SL=nachylona (>30-75°), VE=bliska pionu (>75°), UN=podcięta)																				
Materiał skarpy (NV, BO, SA, EA, PE, CC, GA, BR, RR, FA, BI, OT)																				
Modyfikacje skarpy (NO, NV, RS, RI, PC, EM, DM, ER, OT - jeżeli występuje RS+RI należy zakreślić RI)																				
LICZBA PRZEKROJÓW ZE ZMODYFIKOWANĄ SKARPĄ I/LUB Z MATERIAŁEM ANTROPOGENICZNYM SKARPY																				B
Stopień pokrycia roślinnością (0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																				
Struktura roślinności (NO=brak, TA=wysoka (>5 m), ME=średnia (0,5-5 m), SH=niska (<0,5 m) lub MI=mieszana - zakreśl MI jeśli są drzewa >5 m)																				
B3 POBRZEŻE/PLAŻA																				
Występuje pobrażenie/plaża (NO=nie, YE=tak)																				
Szerokość pobrażenia (z dokładnością do 1 m)																				
Nachylenie (HO=prawie płaska, GE=leżko nachylona (5-30°), SL=nachylona (>30°),																				
Materiał pobrażenia (NV, BE, BO, CO, GP, GS, SA, SI, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, FA, BI, OT) zakreśl jeśli zespolony																				
LICZBA PRZEKROJÓW Z MATERIAŁEM ANTROPOGENICZNYM POBRZEŻA																				A
Modyfikacje pobrażenia (NO, NV, RS, RI, PC, EM, DM, ER, AC, OT - jeżeli występuje RS+RI należy zakreślić RI)																				
Pokrycie pobrażenia roślinnością (0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																				
Struktura roślinności (NO=brak, TA=wysoka (>5 m), ME=średnia (0,5-5 m), SH=niska (<0,5 m) lub MI=mieszana - zakreśl MI jeśli są drzewa >5 m)																				
ID przekroju:										A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	

OBSERWACJE HYDROMORFOLOGICZNE JEZIORA											3/6											
Nowe ID przekroju (jeśli potrzeba):																						
ID przekroju:											A B C D E F G H I J											
C. STREFA LITORALNA (działka 15 m x 10 m od linii wody w głąb jeziora do punktu pomiaru)																						
Odległość punktu pomiaru od linii wody (10 m lub maks. odległość jaką udało się osiągnąć)																						
Głębokość punktu pomiarowego (10 m od brzegu lub maks. odległość jaką udało się osiągnąć)																						
C1 SUBSTRAT DNA																						
Dominujący substrat dna litoralu (NV, BE, BO, CO, GP, GS, SA, SI, PE, CC, BR, RR, FA, OT) zakreśl jeśli zbity																						
Składniki substratu dna litoralu (zapisz, jeśli możliwe do zaobserwowania - w przeciwnym razie pozostaw puste). Oszacuj stopień pokrycia każdym ze składników: 0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%) Materiał antropogeniczny Lita skała Głazy (>200 mm) Kamienie (64 mm-200 mm) Żwir (2 mm-64 mm) Piasek (≥0,063 mm-2 mm) Mul/gлина (<0,063 mm)																						
LICZBA PRZEKROJÓW Z NIENATURALNYM MATERIAŁEM DNA																						
C2 CECHY SIEDLISKOWE LITORALU Oceń % długości linii brzegowej (0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																						
Podwodne korzenie drzew																						
Szczałki roślin (zakreśl jeśli >0,3 m średnicy)																						
Roślinność zwisająca nad powierzchnią wody (<1 m nad powierzchnią)																						
Gzyms skalny, stromy uskok																						
C3 STRUKTURA ROŚLINNOŚCI Oceń stopień pokrycia terenu (0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																						
Wątrobowce/mchy/porosty																						
Trzciny/turzyce/sity																						
Rośliny o liściach pływających																						
Roślinność wolnopływająca																						
Roślinność zanurzona																						
Słonorośla																						
LICZBA TYPÓW																						
ŚREDNIA LICZBA TYPÓW ROŚLINNOŚCI NA PRZEKROJU																						
Glony nitkowate																						
Stopień pokrycia litoralu roślinnością																						
% powierzchni litoralu zajętej przez makrofity (0 (0%), 1 (≤10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																						
ŚREDNI STOPIEŃ POKRYCIA LITORALU ROŚLINNOŚCIĄ NA PRZEKROJU																						
Czy makrofity wkraczają w głąb jeziora? (NV=niewidoczne, NO=nie, YE=tak)																						
Występują gatunki inwazyjne (NO=nie, YE=tak)																						
LICZBA PRZEKROJÓW Z GATUNKAMI INWAZYJNYMI																						
Powierzchnia w warstwie glonów (YE= występuje, NO=brak)																						
D. PRESJE																						
D1 PRESJA ANTROPOGENICZNA Zaznacz kółkiem wszystkie presje obserwowane na przekroju, zsumuj punkty dla każdego przekroju.																						
											A B C D E F G H I J											
UWAGI odnośnie innych presji obserwowanych w przekrojach											Zabudowa usługowa, przemysłowa, przetwórcza	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
											Zabudowa mieszkaniowa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
											Drogi i koleje	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
											Drogi gruntowe, ścieżki	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Parki i ogrody (włącznie z polami golfowymi)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Pola namiotowe, kempingi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
											Wały, groble, umocnienia przeciwpowodziowe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Plaże rekreacyjne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Hotele, ośrodki szkoleniowe, rekreacyjne	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
											Śmieci, hałdy, wysypiska	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Łąki i pastwiska	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
											Plantacje drzew iglastych	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Grunty orne	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
											Sady	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Rury, zrzuty	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
											Bagrowanie dna	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
											Niszczenie roślinności brzegowej	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
											Niszczenie makrofytów	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
											SUMA PUNKTÓW											
											LICZBA PRESJI											
ŚREDNIA PUNKTACJA PRESJI																						

OBSERWACJE HYDROMORFOLOGICZNE JEZIORA				4/6
E. OCENA LINII BRZEGOWEJ (wykonaj na podstawie map i mat. obrazowych, sprawdź w terenie)				
E1 ZABUDOWA BRZEGU, EROZJA (określ % długości linii brzegowej objętej presją/typem pokrycia)				
Umocnienia szczelne			Umocnienia z materiałów naturalnych	
Umocnienia przepuszczalne				
Porty, przystanie, mariny				
DŁUGOŚĆ BRZEGU SZTUCZNEGO [%]			WIDOCZNA EROZJA [%]	
		A		B
E2 POKRYCIE TERENU (określ % powierzchni danej strefy objętej formą pokrycia terenu)				
Oceń pas do 100 m w głąb lądu. Powierzchnię, na której obserwujesz wyszczególnione typy pokrycia terenu z oszacuj z dokładnością do 1%.				
STREFA		0-100 m		
		ocena		
Pokrycie terenu wg legendy Corine Land Cover (1 poziom)	Tereny antropogeniczne (CLC 1)			
	Tereny rolne (CLC 2)			
	Lasy i tereny seminaturalne (CLC 3)			
	Obszary podmokłe (CLC 4)			
	Obszary wodne (CLC 5)			
SUMA POWIERZCHNI TERENU O POKRYCIU ANтропоГЕНICZNYM I ROLNICZYM				
E3. CENNE ZBIOROWISKA (określ % powierzchni danej strefy objętej formą pokrycia terenu)				
Siedliska cenne	Trzcinowisko/Szuwar			
	Podmokłe lasy			
	Lasy liściaste/mieszane			
	Mokradła i torfowiska			
	Wrzosowiska			
	Skały, osypiska, wydmy			
Inne siedliska	Zakrzewienie i zadrzewienie			
	Niewielkie zbiorniki wodne			
	Łąki i pastwiska (użytki zielone)			
	Zieloność/użytki ekologiczne			

OBSERWACJE HYDROMORFOLOGICZNE JEZIORA						5/6		
F. OCENA CAŁEGO JEZIORA Wpisz wycenę punktową								
F1 AKTYWNOŚĆ W OBRĘBIE JEZIORA/PRESJE								
Mosty, drogi		0-2	Działalność w ojskow a		0-2			
Pomosty		0-2	Łodzie motorow e (duża fala)		0-4			
Półow y gospodarcze (sieci/pułapki)		0-1	Łodzie niemotorow e		0-1			
Zrzut ścieków		0-2	Wędkarstw o z brzegu		0-1			
Bagrow anie		0-3	Rekreacja bez łodzi/pływ anie		0-2			
Niszczenie makrof itów i rośl. brzegowej		0-1	Drogi w odne		0-1			
SUMA PUNKTÓW		INNE:				A		
F2 FORMY TERENU								
Uwaga ! Należy w pisać liczbę poszczególnych typów wysp w obrębie jeziora		Porośnięte w yspy deltow e			Porośnięte w yspy niedeltow e			
		Nieporośnięte w yspy deltow e			Nieporośnięte w yspy niedeltow e			
F3 HYDROLOGIA								
Dobow e w ahania stanu w ody w yw olane sztucznie >0,5 m		5	Roczne w ahania stanu w ody w yw olane sztucznie 0,5-1,0 m		2	Roczne w ahania stanu w ody w yw olane sztucznie > 1,0 m		5
Przerzuty w ody z/do innej zlew ni		5	Zmiany kierunku przepływ u z/do zbiornika		5	Grobla		5
SUMA PUNKTÓW		INNE:				A		
F4 BUDOWLE HYDROTECHNICZNE								
Wysokość piętrzenia budow li hydrotechnicznej								
		DOPŁYW				ODPŁYW		
		Zapora bez przepław ki		5		Zapora bez przepław ki		10
		Zapora z przepław ką		2		Zapora z przepław ką		5
		Kanał obiegow y (ulgi)		1		Kanał obiegow y (ulgi)		1
		Śluza		2		Śluza		2
		Jaz		1		Jaz		1
SUMA PUNKTÓW		INNE:				A		

OBSERWACJE HYDROMORFOLOGICZNE JEZIORA		6/6
G. KONTROLA JAKOŚCI		
♦ Czy zrobione zostały 2 lub więcej fotografie całego jeziora i po 1 fotografii na każdym przekroju?	TAK / NIE	
♦ Czy podana została nazwa jeziora, kod, data?	TAK / NIE	
♦ Czy zostały skompletowane ogólne informacje (z bazy danych) na 1 stronie?	TAK / NIE	
♦ Czy zostały podane wszystkie dane w części A4 na 1 stronie?	TAK / NIE	
♦ Czy zostały podane współrzędne lokalizacji przekrojów obserwacyjnych (strona 1)?	TAK / NIE	
♦ Czy zostały zbadane wszystkie przekroje (strony 2-3)?	TAK / NIE	
♦ Czy została wykonana ocena całego jeziora (część B) - presje, formy terenu, hydrologia ?	TAK / NIE	
Punktacja LHMS_PL		
Stan hydromorfologiczny	bardzo dobry	
	poniżej bardzo dobrego	
UWAGI: 		

ISBN 978-83-61227-57-1 (PDF)
ISBN 978-83-61227-61-8 (ePub)
ISBN 978-83-61227-65-6 (MOBI)
ISBN 978-83-61227-69-4 (AZW)