

ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET  
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE  
WYDZIAŁ KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA I ROLNICTWA

---

**Eliza Grabowska**

**KRYTERIA SIEDLISKOWE I FITOCENOTYCZNE  
W OCENIE CENNOŚCI PRZYRODNICZEJ  
I OPTIMALIZACJI OCHRONY WYBRANYCH  
REZERWATÓW TORFOWISKOWYCH POLSKI**

Habitat and phytocoenotic criteria in the assessment of natural value and optimization of the protection of selected peatland reserves in Poland

*Rozprawa doktorska wykonana  
w Katedrze Architektury Krajobrazu  
pod kierunkiem  
prof. dr. hab. inż. Lesława Wolejki  
oraz promotora pomocniczego  
dr. inż. Grzegorza Jarnuszewskiego*

---

Szczecin 2023

## *Podziękowania*

*Zbyt wiele słów do napisania..., więc krótko:*

*dziękuję prof. dr hab. inż. Lesławowi Wołejce,*

*dziękuję dr inż. Grzegorzowi Jarnuszewskiemu,*

*dziękuję Wiktorowi Grabowskiemu,*

*dziękuję Almie Szafnagel-Wołejko,*

*dziękuję Marcinowi Dziubakowi,*

*dziękuję Maciejowi Humiczewskiemu,*

*dziękuję Administracji WKŚiR ZUT w Szczecinie,*

*dziękuję Reszcie, której nie sposób wymienić, by kogoś nie pominąć.*

*Pamięci prof. Kazimierza Zarzyckiego w roku jego śmierci...*

*A pracę dedykuję PRZYRODZIE.*

## **Słowa kluczowe**

cenność przyrodnicza, waloryzacja, wartość przyrodnicza, liczba waloryzacyjna, wskaźnik, kryterium, żywe torfowisko, ekosystem torfowiskowy

## **Keywords**

natural value, valorization, valuation number, indicator, criterion, mire, peatland ecosystem

## SUMMARY

Peatlands occurring in a complex with other ecosystems are environmentally valuable areas, which relates to the unique features and functions of this ecological system. The assessment of the natural value of peatland ecosystems was based on the analysis of habitat criteria and phytocoenotic criteria. The criteria were used to valorise areas of special natural importance that require protection and appropriate management in order to preserve their unique natural values. The indicators for the valorization of the areas were vegetation, natural habitats and hydration, with reference to the ecological and biological characteristics of the habitats. The adopted criteria included floristic and phytocoenotic composition, as well as features of peatland habitats, mainly water saturation and fluctuations in groundwater and surface water levels.

Mire and their accompanying ecosystems, located within existing and planned nature reserves in the area of the young glacial landscape of north-western Poland, have been subjected to assessment. A total of 180 plant species were identified in the five study objects, including 142 vascular plant species and 38 moss species. The flora was dominated by hemicryptophytes, perennials and native species, associated with natural and semi-natural habitats and communities of alder swamp forests, low, transitional and raised bogs. The plant species formed 16 syntaxa representing 9 vegetation classes.

The conclusions for the work were formulated based on the analysis of plant habitat requirements using numerical indicators according to Zarzycki or Ellenberg, the valuation numbers assigned to all species in the flora, and assessments of the state of natural habitats. The natural value of the area is confirmed by the magnitude of the naturalness index, calculated on the basis of the flora. The simplest method of habitat valuation involves calculating the proportion of non-synanthropic spontaneophytes in their biocenosis. A universal method that can be applied for any area and habitat, provided that appropriate criteria are developed and adopted, can be based on valuation numbers in relation to flora species. In the case of wetland habitats, the assessment of natural values is enhanced by the significant presence of flora species with a valuation number  $\geq 4$ , forming plant communities of the class *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* and the class *Oxycocco-Sphagnetea*. For a proper assessment of the condition of natural habitats of peatlands, a good recognition of water conditions is necessary. Only continuous recording of water levels over an extended period using automatic gauges provides an accurate picture of water saturation in the area. Protective measures should be established separately for each recognized natural habitat within the mosaic of ecosystems. Passive

protection should be considered for fen and riparian forests. Peatlands, together with their associated ecosystems, should always be subject to protection, while complying with legally regulated buffer zones.

## **STRESZCZENIE**

Torfowiska występujące w kompleksie z innymi ekosystemami należą do obszarów cennych przyrodniczo. Cenna przyrodnicza ekosystemów torfowiskowych sprowadza się do ich wartości przyrodniczych, a te odnoszą się do unikalnych cech i funkcji, jakie posiada ten układ ekologiczny. Ocenę wartości przyrodniczych ekosystemów torfowiskowych oparto na analizie kryteriów siedliskowych oraz kryteriów fitocenotycznych. Kryteria posłużyły do waloryzacji obszarów o szczególnym znaczeniu przyrodniczym, które wymagają ochrony i odpowiedniego zarządzania w celu zachowania ich unikalnych wartości przyrodniczych. Wskaźnikami przy waloryzacji obszarów były szata roślinna, siedliska przyrodnicze i uwodnienie, odniesione do właściwości siedlisk w znaczeniu przyrodniczym i biologicznym. Za kryteria przyjęto: skład florystyczny i fitocenotyczny, a także cechy siedlisk torfowiskowych, takie jak nasycenie wodą oraz wahania poziomu wód gruntowych i powierzchniowych.

Ocenie poddano żywe torfowiska oraz ekosystemy im towarzyszące, położone w istniejących i planowanych rezerwatach przyrody w obrębie młodoglacjalnego krajobrazu Polski północno-zachodniej. Łącznie w badanych pięciu obiektach stwierdzono występowanie 180 gatunków roślin, w tym 142 gatunków roślin naczyniowych i 38 gatunków mszaków. We florze dominowały hemikryptofity, byliny i gatunki rodzimego pochodzenia, związane z siedliskami naturalnymi i półnaturalnymi oraz ze zbiorowiskami bagnistych olszyn, torfowisk niskich, przejściowych i wysokich. Gatunki roślin utworzyły 16 syntaksonów reprezentujących 9 klas roślinności.

Wnioski do pracy sformułowano w oparciu o przeprowadzone analizy wymagań siedliskowych roślin przy użyciu wskaźników liczbowych według Zarzyckiego lub Ellenberga, liczby waloryzacyjne nadane wszystkim gatunkom składającym się na florę oraz oceny stanu siedlisk przyrodniczych. O cenności przyrodniczej obszaru świadczy wielkość wskaźnika naturalności wyliczonego na podstawie flory, zaś najprostsza metoda waloryzacji siedlisk sprowadza się do obliczenia udziału spontaneofitów niesynantropijnych w ich biocenozie. Metodą uniwersalną, możliwą do stosowania dla każdego obszaru i siedliska, pod warunkiem opracowania i przyjęcia właściwych kryteriów, może być metoda oparta na liczbach waloryzacyjnych w odniesieniu do gatunków flory. W przypadku siedlisk mokradłowych ocenę wartości

przyrodniczych podnosi duży udział we florze gatunków o liczbie waloryzacyjnej  $\geq 4$ , tworzących zbiorowiska roślinne z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* oraz z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. Do właściwej oceny stanu siedlisk przyrodniczych torfowisk konieczne jest dobre rozpoznanie warunków wodnych. Jedynie ciągła rejestracja poziomu wody przez dłuższy czas i za pomocą mierników automatycznych daje obraz uwodnienia w obszarze. Działania ochronne powinny być ustalone osobno dla każdego rozpoznanego siedliska przyrodniczego znajdującego się w mozaice ekosystemów. Należy rozważyć stosowanie ochrony biernej wobec lasów bagiennych i lasów łągowych. Ochronie zawsze powinny podlegać torfowiska wspólnie z ekosystemami im towarzyszącymi, przy zachowaniu otuliny z ograniczeniami regulowanymi prawnie.

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	1
1.1.	Podstawy indykacyjnej oceny środowiska .....	4
1.2.	(Bio)indykacyjna ocena środowiska .....	5
1.3.	Mierniki waloryzacji przyrodniczej .....	6
1.3.1.	Wskaźniki geobotaniczne .....	7
1.3.1.1.	Gatunki wskaźnikowe .....	7
1.3.1.2.	Fitocenozy wskaźnikowe .....	8
1.3.1.3.	Wskaźniki naturalności .....	8
1.3.1.4.	Wskaźniki obcości flory .....	8
1.3.1.5.	Wskaźnik form życiowych .....	9
1.3.2.	Wskaźniki cenności biocenotycznej .....	10
1.3.3.	Uwodnienie .....	11
1.4.	Waloryzacja siedlisk przyrodniczych .....	13
2.	CEL BADAŃ .....	14
3.	ZAKRES BADAŃ I LOKALIZACJA .....	15
3.1.	Typy siedlisk przyrodniczych .....	15
3.2.	Położenie geograficzne i regionalizacja przyrodnicza obiektów .....	16
3.3.	Położenie obiektów na tle budowy geomorfologicznej terenów otaczających oraz powstałych ekosystemów torfowiskowych .....	18
3.3.1.	Bukowskie Bagno .....	20
3.3.2.	Nowa Studnica .....	21
3.3.3.	Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim .....	22
3.3.4.	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały .....	24
3.3.5.	Mszary Tuczyńskie .....	25
4.	METODY BADAŃ .....	27
4.1.	Przygotowawcze prace kameralne .....	27
4.2.	Metody zbioru danych - prace terenowe .....	27
4.2.1.	Badania roślinności .....	28
4.2.2.	Badania utworów biogenicznych .....	28
4.2.3.	Monitoring hydrologiczny .....	28
4.2.4.	Chemizm wód powierzchniowych i podziemnych .....	29
4.3.	Metody analizy i opracowania danych .....	29
4.3.1.	Ekologiczne metody numeryczne .....	30
4.3.2.	Fitoindykacja gatunkowa i fitocenotyczna .....	32
4.3.2.1.	Metoda ekologicznych liczb wskaźnikowych .....	32
4.3.2.2.	Metoda grup ekologicznych .....	33
4.3.2.3.	Metody zachodzących zmian we florze .....	34

4.3.2.4.	Metoda przyrodniczej waloryzacji mokradeł i siedlisk hydrogeniczych .....	35
4.3.3.	Zmodyfikowana metoda monitoringu GIOŚ .....	40
5.	WYNIKI BADAŃ .....	41
5.1.	Flora badanych obszarów .....	41
5.1.1.	Stan flory, grupy systematyczne .....	41
5.1.2.	Struktura flory oraz jej analiza biologiczna i ekologiczna .....	44
5.2.	Klasyfikacja fitosocjologiczna i udział zbiorowisk w szacie roślinnej badanych obiektów .....	50
5.3.	Rozpoznanie i ocena wartości przyrodniczych na podstawie szaty roślinnej .....	54
5.3.1.	Ocena warunków siedliskowych na poziomie gatunkowym – ekologiczne wskaźniki liczbowe roślin .....	54
5.3.2.	Ocena naturalności szaty roślinnej i stopnia jej przekształcenia .....	58
5.3.3.	Waloryzacja mokradeł na podstawie flory .....	59
5.3.4.	Ocena warunków siedliskowych na poziomie biocenotycznym (fitocenotycznym) – spektra ekologiczne klas fitosocjologicznych .....	62
5.3.5.	Waloryzacja mokradeł na podstawie występujących w obszarze fitocenozy .....	69
5.4.	Rozpoznanie i ocena wartości przyrodniczych na podstawie siedlisk przyrodniczych .....	71
5.5.	Charakterystyka i ocena stanu uwodnienia siedlisk przyrodniczych .....	73
6.	DYSKUSJA .....	92
7.	PODSUMOWANIE I WNIOSKI .....	98
	BIBLIOGRAFIA .....	102
	ANEKS .....	113
	o Spis tabel i rycin	
	o Załączniki	



## 1. WSTĘP

Torfowiska to powstałe w warunkach silnego uwilgotnienia ekosystemy mokradłowe, które odznaczają się umiejętnością gromadzenia torfu, będącego wytworem sfery biotycznej (Tobolski 2012). Najmniejsza determinująca torfowiska miąższość torfu (bez warstwy torfogennej) wynosi co najmniej 30 cm (Tobolski 2004). Istnienie swoistej sfery abiotycznej w postaci torfu warunkuje gromadzenie w nim wody, umożliwiającej egzystencję torfowiskowego ekosystemu (op.cit.).

Torfowiska, choć stanowią niewielki powierzchniowo składnik krajobrazu Polski, zajmując ok. 5% terytorium kraju (Jabłońska i in. 2021), pełnią w nim istotną rolę biocenotyczną i fizjocenotyczną (Wołejko 2000). Są środowiskiem życia wielu gatunków roślin i zwierząt, a wśród nich chronionych, rzadkich i zagrożonych, w tym ginących oraz o ograniczonym zasięgu występowania, a także o wąskich wymaganiach ekologicznych. W krajach Unii Europejskiej wiele typów torfowisk ma status siedliska przyrodniczego, zagrożonego zanikiem w swoim naturalnym zasięgu lub mającego niewielki obszar występowania w wyniku regresji lub uwarunkowań naturalnych (Herbich 2004). Ochrona siedlisk torfowiskowych odbywa się więc w obszarach Natura 2000, a zwłaszcza w wyznaczonej w jej ramach sieci Specjalnych Obszarów Ochrony (op.cit.). Torfowiska w Polsce są także chronione w rezerwach torfowiskowych (Tobolski 2012). Z uwagi na złożoność siedlisk i występowanie w mozaice różnych ekosystemów torfowiska w Polsce podlegają także ochronie na terenach rezerwatów pozostałych siedmiu rodzajów. Poza rezerwatami przyrody, występujące na terenie Polski torfowiska, są chronione w parkach narodowych oraz w innych formach przestrzennej ochrony (op.cit.).

Ze względu na swój unikatowy charakter, cechy przyrodnicze, pełnione funkcje w środowisku oraz ustanowiony status prawny, torfowiska należą do obszarów przyrodniczo cennych. Według Ryszkowskiego (1985) cennym przyrodniczo obszarem jest teren, na którym występuje organizm, gatunek lub zespół organizmów czy też nieożywiony twór, całe siedlisko, ekosystem, krajobraz, wyróżnione ze względu na ich rzadkość, typowość, użyteczność, symboliczność czy walor estetyczny. Torfowiska, łączące w sobie cechy dwu całkowicie odmiennych typów środowisk - lądowego i wodnego, stale lub okresowo przesycone wodą, zdolne do gromadzenia skały węglowej genezy sedentacyjnej w postaci torfu (Jasnowski 1990), o dominującej zawartości substancji organicznej (Joosten 2010), skupiające rośliny torfotwórcze, a także inne cenne gatunki flory i fauny oraz fitocenozy wraz z ich siedliskami, występujące w kompleksie z innymi ekosystemami złożonego krajobrazu, spełniają kryteria

tych obszarów. Ponadto torfowiska pełnią wiele funkcji (Joosten i Clarke 2002) i usług ekosystemowych (Millenium Ecosystem Assesment 2005). Niezaburzone torfowiska magazynują w torfie węgiel wychwytywany przez rośliny w procesie fotosyntezy (Yu i in. 2008), a poprzez panujące na nich warunki beztlenowe i wysokie uwodnienie zapobiegają także emisji gazów cieplarnianych do atmosfery (Turetsky i in. 2015, Zhong i in. 2020).

O przynależności torfowisk do obszarów przyrodniczo cennych świadczy również ich ściśle zdefiniowana i uznana formalnie przestrzeń geograficzna, przeznaczona do ochrony i zarządzana poprzez środki prawne lub też inne efektywne środki dla osiągnięcia długoterminowych celów w zakresie ochrony przyrody, wraz z występującymi tam usługami (oraz dobrami) ekosystemowymi i walorami kulturowymi (definicja Dudleya 2008). Główną funkcją torfowisk jako obszarów przyrodniczo cennych jest jednak ochrona zasobów przyrody, której zostaje podporządkowana wszelka działalność gospodarcza i społeczna. Istnienie tych obszarów jest możliwe dzięki powiązaniu funkcji gospodarczo-społecznej ze środowiskiem przyrodniczym w taki sposób, aby nie doprowadzić do utraty zasobów i walorów tego środowiska (Szczepanowski 2020).

Od wielu lat obserwuje się postępujące zanikanie unikatowych ekosystemów torfowiskowych, wywołane przede wszystkim przyczynami antropogenicznymi (Tobolski 2012). Ubywanie torfowisk przejawia się szybko widocznymi zaburzeniami w funkcjonowaniu torfowiskowej hydrologii (op.cit.). W następstwie zmian czynnika hydrologicznego dochodzi do najrozmaitszych przekształceń złoża torfowego i pokrywy roślinnej (Jasnowski i in. 1968), a nawet do fizycznego zaniku torfowisk (Tobolski 2003). Aktualnie zanikanie flory torfowisk jest też wywołane zmianami klimatycznymi (Sotek 2010).

Naukowe podstawy zjawiska ubywania torfowisk opublikowano już ponad pół wieku temu w pracy pod redakcją Czubińskiego (1954). Zwięzłe podsumowanie wiedzy o zanikaniu torfowisk przedstawił zaś Jasnowski (1972), który swoje wnioski oparł głównie na rozmiarach i zaobserwowanych kierunkach przekształceń szaty roślinnej torfowisk. Według Sotek (2010) zanikanie gatunków roślin na torfowiskach w wielu częściach Pomorza jest spowodowane także silnymi zaburzeniami w obrębie ich siedlisk, a także słabą konkurencyjnością roślin torfowiskowych w stosunku do innych grup roślin.

Aby przeciwdziałać zanikowi torfowisk, konieczna jest ich identyfikacja oraz ocena ich wartości przyrodniczej na danym terenie, czyli waloryzacja (Obidziński i Lesiński 2011). Ocena ekosystemów torfowiskowych pod kątem walorów przyrodniczych jest ważna przy ustalaniu potrzeb, zakresu i sposobu ich ochrony, a także precyzowaniu zasad racjonalnego

wykorzystania istniejących zasobów przyrody, zgodnie z predyspozycjami do pełnienia w krajobrazie określonych funkcji (Denisiuk i in. 1991). W związku z tym ocena jest także istotna dla ustalania zasad zrównoważonego użytkowania tych obszarów, a więc ekologicznie i proekologicznie ukierunkowanych działań (Oświt 2000).

Mimo dużych i oczywistych potrzeb oceniania walorów obszarów cennych przyrodniczo dotychczas nie przyjęła się żadna powszechnie stosowana metoda. Brak uniwersalności w stosowaniu jednej określonej metody, pozwalającej na obiektywną ocenę walorów przestrzeni przyrodniczej, wynika zapewne z braku „klucza” oszacowania unikatowych wartości środowiskowych. Ocena stanu środowiska naturalnego jest tym bardziej skomplikowana, że wymaga znajomości stanu komponentów zarówno środowiska abiotycznego, jak i biotycznego (Obidziński i Żelazo 2011). Tymczasem waloryzacja przyrodnicza może zostać ograniczona jedynie do kilku komponentów, które uzyskują tę samą rangę waloryzacyjną, po uprzednim przeprowadzeniu syntezy ich ocen cząstkowych, w oparciu o różne przyjęte kryteria (Obidziński i Lesiński 2011). Oceny cząstkowe mogą być dokonywane na podstawie charakterystyki jakościowej i ilościowej wskaźników, inaczej zwanych indykatorami (Roo-Zielińska i in. 2007).

W zakresie waloryzacji przyrodniczej mokradł i siedlisk hydrogenicznych jedną ze stosowanych w praktyce metod jest ta opracowana przez Oświta (2000). Umożliwia ona określenie walorów przyrodniczych na podstawie badań ekologiczno-fitosocjologicznych (na poziomie ekosystemu), istniejącego bogactwa flory oraz zbiorowisk roślinnych (w kompleksie ekosystemów), a także w oparciu o syntetyczne cechy przyrodnicze konserwatorskich form istniejącej ochrony przyrody, struktury ekologicznej krajobrazu i bogactwa rzeźby oraz bogactwa mokradłowych zbiorowisk roślinnych i występującej flory (w całościowym ujęciu wszystkich obiektów mokradłowych określonego obszaru).

Stan wszystkich siedlisk przyrodniczych z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, w tym także siedlisk torfowiskowych, oceniany jest metodą monitoringu (Dyrektywa Siedliskowa 1992) w ramach tzw. Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS) na stanowiskach w obszarach Natura 2000. Idea oceny stanu ochrony polega na opisaniu i ocenieniu wybranych wskaźników struktury i funkcji ekosystemu, stanowiących cechy badanych siedlisk lub zjawiska wpływające na kluczowe dla zachowania danego siedliska procesy ekologiczne (Kujawa-Pawlaczyk i Pawlaczyk 2019).

W kontekście ubywania mokradł i przemian zachodzących w obrębie ekosystemów torfowiskowych, a także planowania ochrony względem jednego typu siedliska

torfowiskowego, występującego jednak w złożonym układzie ekologicznym, **podjęto w pracy próbę porównania stosowanych powszechnie metod waloryzacji mokradel. W oparciu o łatwe do zrozumienia i powszechnie akceptowane wskaźniki, a także przyjęte w pracy kryteria waloryzacji, dokonano oceny wartości przyrodniczych badanych obiektów mokradlowych.** Do badań wybrano obiekty znajdujące się w istniejących lub planowanych rezerwatach przyrody oraz mogące dostarczyć porównywalnych i syntetycznych danych do opracowania. Uzyskane wyniki mogą posłużyć do aktualizacji wartości przyrodniczych badanych obszarów oraz do ekonomicznego i zasadnego zaplanowania długoterminowych działań, umożliwiających zachowanie rozpoznanych w toku badań walorów przyrodniczych.

### **1.1. Podstawy indykacyjnej oceny środowiska**

Właściwe stosowanie wielu różnych podejść indykacyjnych wymaga wcześniejszego przyjęcia odpowiednich założeń teoretycznych i uzgodnienia stosowanych pojęć.

Termin „wskaźnik” jest stosowany w niniejszej pracy wymiennie z równoznacznym terminem „indykator” i służy do odzwierciedlenia badanej w pracy zmiennej. Indykatorem jest zarówno biotyczna lub abiotyczna cecha środowiska, bezpośrednio niedostępna, dająca informację o stanie zasobów przyrodniczych, jak również organizm, gatunek lub zbiorowisko zawierające informacje o specyficznych warunkach środowiska (Dobbertin 1998). Indykatorem jest także parametr (nieliczbowy) lub wartość (liczbowa) obliczone na podstawie zebranych danych, ale nie będących „surowymi” danymi. Takie zebrane dane dopiero po opracowaniu dostarczają potrzebnej informacji lub zostają wykorzystane do utworzenia wskaźników cech bezpośrednio niemierzonych (Roo-Zielińska i in. 2007). Zatem indykatorami są zmienne ilościowe (wyrażane w liczbach) i jakościowe (wyrażane w kategoriach), mierzone i oceniane w sposób łatwy, tani i powtarzalny (O'Neill i in. 2005), których systematycznie powtarzane pomiary wartości wskazują dopiero na trend zmian i w powiązaniu z innymi danymi oraz ustalonymi wartościami progowymi służą do oceny wpływu oddziaływań zewnętrznych na funkcjonowanie ekologicznego systemu (Graham 1996, O'Neill i in. 2005). Wartość wskaźnika wyrażana jest głównie za pomocą jednostek odpowiednio skonstruowanej skali (Rigby i in. 2000). Za wartości progowe zmiennej, tzw. kryteria oceny, przyjmuje się wartości graniczne zmiennej, określające poziomy, od których następują znaczące zmiany w systemie (Woodhouse i in. 2000). W przypadku braku wartości progowych skala indykatora odzwierciedla zwykle wartości optymalne (op.cit.).

Indykatory zazwyczaj nie występują pojedynczo, lecz tworzą dopełniający się zestaw, co w konsekwencji przekłada się na bardziej złożoną interpretację wartości wskaźników. Ich znaczenie jest tym większe, im bardziej wynikają z ogólnego modelu zależności (Roo-Zielińska i in. 2007).

Zróznicowanie cech charakteryzujących poszczególne typy indykatorów wyraźnie utrudnia tworzenie kompleksowych systemów wskaźników (Rigby i in. 2000), ale może służyć za podstawę oceny w ramach wyznaczonych kryteriów. Funkcja celu wskaźnika determinuje jego typ, sposób konstrukcji, a później interpretacji (Rigby i in. 2000).

## **1.2. (Bio)indykacyjna ocena środowiska**

Bardzo wysoką zdolność indykowania stanu i dynamiki wielu komponentów środowiska przyrodniczego wykazuje szata roślinna (Kostrowicki 1976). Do celów indykacyjnych wykorzystuje się najczęściej poziom gatunkowy i fitocenotyczny (Roo-Zielińska 2004). Właściwością wskaźnikową jest sposób i zakres reagowania na określony czynnik naturalny lub antropogeniczny (Roo-Zielińska i in. 2007).

Znaczna większość gatunków roślin ma ściśle sprecyzowane wymagania względem siedliska, w którym występuje, przez co może być miernikiem warunków siedliskowych (Wysocki i Sikorski 2002). Już na początku ubiegłego stulecia głośzono, że „każda roślina, czy też zespół roślinny przedstawia sobą doskonale odbicie tych warunków, w których bytuje” (Clements 1916). Każdy z gatunków charakteryzuje się specyficzną biologią i ekologią oraz każdy eksploatuje zasoby środowiskowe powodując w nich zmiany, jak również każdy z nich jest eksploatowany przez inne gatunki (Wysocki i Sikorski 2002).

Największą wartość indykacyjną mają rośliny przywiązane do wąskiej grupy siedlisk, o niezbyt szerokim spektrum ekologicznym (Wysocki i Sikorski 2009). Dodatkowo, wiarygodnymi indykatorami są tylko te gatunki roślin, których osobniki są dostatecznie liczne, w pełni wykształcone, jednoznacznie reagujące na dany czynnik i w stopniu dającym się wyrazić ilościowo (Kostrowicki i Wójcik 1972). Tym samym, na podstawie wskaźników roślinnych można oceniać ogólne warunki siedliskowe, czyli abiotyczną część środowiska przyrodniczego. O stopniu przekształcenia antropogenicznego środowiska przyrodniczego wnioskuje się z kolei na podstawie ustępowania pewnych gatunków roślin. To pośrednio pozwala ocenić wartość środowiska z punktu widzenia jego ochrony (Wysocki i Sikorski 2002). Miarą cenneści przyrodniczej danego obszaru jest niewątpliwie obecność na nim wielu

gatunków rzadkich i chronionych. Cenniejszymi obiektami będą również te o dużym stopniu naturalności (op.cit.).

Przy całościowej ocenie warunków siedliskowych indykatorami mogą być zbiorowiska roślinne (fitocenozy), które powstają z roślin lokalnej flory w konkretnych warunkach ekologicznych (op.cit.). Odpowiadające określonym rodzajom siedlisk fitocenozy pozwalają na określenie tych komponentów środowiskowych, z którymi są ekologicznie związane (Roo-Zielińska i in. 2007). Amplituda wymagań (czyli zakres tolerancji) zbiorowisk roślinnych jest z reguły węższa niż poszczególnych gatunków wchodzących w ich skład (Wójcik 1983), przez co fitocenozy mogą być znacznie dokładniejszymi indykatorami warunków siedliskowych niż pojedyncze rośliny lub ich spisy (Wysocki i Sikorski 2002). Zaletą zastosowania roślinności jako parametru do oceny walorów przyrodniczych jest przede wszystkim możliwość pośredniej oceny stosunkowo wielu czynników (Grynia 1974, Oświt 2000).

Zróznicowanie roślinności na torfowiskach jest wyrazem odmiennych warunków siedliskowych na nich panujących (Succow i Jeschke 2022). Roślinność jest więc użytecznym wskaźnikiem głównych czynników ekologicznych je kształtujących: zasobności ekosystemu w substancje odżywcze (trofii), warunków kwasowo-zasadowych (zakresu pH, alkaliczności) oraz nasycenia wodą, czyli wilgotności (Wheeler i Proctor 2000, Kotowski i in. 2016). Skład szaty roślinnej oraz warunki chemiczne wody na torfowiskach były głównymi kryteriami wyróżnienia typów fitocenotycznych (ekologicznych) torfowisk przez Succowa (1988, 2001). W oparciu o rodzaje hydrologicznego zasilania wyodrębniono hydrologiczno-genetyczne typy torfowisk (Succow 1988). Na podstawie pochodzenia (źródła) wody oraz roli procesów hydrologicznych w powstawaniu torfu i znaczenia poszczególnych typów torfowisk w hydrologii krajobrazu zostały wydzielone hydrogenetyczne typy torfowisk (Joosten i Clarke 2002, Joosten i in. 2017).

### **1.3. Mierniki waloryzacji przyrodniczej**

Nie istnieje pojedynczy i uniwersalny wskaźnik waloryzacyjny, który byłby reprezentatywny dla wszystkich ocenianych parametrów środowiskowych. Konieczne jest zatem stosowanie pewnej liczby w miarę niezależnych, wzajemnie uzupełniających się kryteriów waloryzacji (Matyjasiak 2012). Na podstawie ocen cząstkowych dokonanych w

oparciu o poszczególne kryteria uzyskuje się syntetyczną ocenę wartości przyrodniczej rozpatrywanego obszaru (op.cit.).

**W niniejszej pracy za główne wskaźniki waloryzacji warunków siedliskowych badanych ekosystemów torfowiskowych przyjęto: florę – rozumianą jako ogół gatunków występujących na określonym obszarze oraz fitocenozy – traktowane jako konkretne zbiorowiska roślinne o określonej strukturze i składzie florystycznym. Za podstawę oceny posłużyły także siedliska przyrodnicze, wyodrębnione w określonym układzie ekologicznym w oparciu o cechy abiotyczne i biotyczne. Miernikiem oceny było również uwodnienie, zwłaszcza w odniesieniu do właściwości siedlisk w znaczeniu przyrodniczym i biologicznym.**

**Kryteriami, czyli czynnikami służącymi za podstawę oceny, były: skład florystyczny i fitocenotyczny, żyzność ekosystemów, zakres pH, nasycenie wodą oraz wahania poziomu wód gruntowych i powierzchniowych.**

Poniżej zamieszczono szczegółowy przegląd wskaźników waloryzacji, które wykorzystano w niniejszym opracowaniu.

### **1.3.1. Wskaźniki geobotaniczne**

Dotyczą indykacji stanu i przemian samej roślinności, jak również indykacji stanu i przemian warunków środowiska abiotycznego, przy wykorzystaniu wielu różnych skal gatunkowych (Roo-Zielińska i in. 2007). Indykatorami elementarnymi (prostymi) są najczęściej populacje gatunków roślin naczyniowych runa, a indykatorami złożonymi – zbiorowiska roślinne zaklasyfikowane do określonych jednostek fitosocjologicznych i ekologiczne grupy gatunków (op.cit.).

#### **1.3.1.1. Gatunki wskaźnikowe**

Wyrażają reakcję roślin na istotne dla nich czynniki ekologiczne. Uporządkowane według zmieniającego się nasilenia wybranych czynników edaficznych tworzą skale ekologicznych liczb wskaźnikowych, które dają możliwość oceny oraz porównania cech środowiska abiotycznego, bezpośrednio wpływających na rośliny (Kozłowska i Rączkowska 2010). Skale, z których najbardziej popularna jest ta opracowana dla środkowej Europy przez Ellenberga (Ellenberg 1979, Ellenberg i in. 1991), czy dla Polski – skala Zarzyckiego (Zarzycki

1984, Zarzycki i in. 2002), służą m.in. do oceny warunków siedliskowych. Zakres tolerancji gatunków roślinnych na warunki środowiskowe jest znany i odpowiednio wąski (Kozłowska i Rączkowska 2010).

#### **1.3.1.2. Fitocenozy wskaźnikowe**

Są to zbiorowiska roślinne, będące podstawowymi jednostkami roślinności o powtarzalnej strukturze przestrzennej i gatunkowej, utworzonymi przez populacje różnych gatunków roślin pozostających ze sobą w różnych zależnościach i wykorzystujących wspólnie wykształcone przez siebie i zoocenozę siedlisko (Faliński 1986). Najpełniej odzwierciedlają ogół warunków siedliskowych, które determinują szatę roślinną. Amplituda ekologiczna zbiorowisk roślinnych jest węższa niż gatunków je budujących, bo obejmuje wspólny dla wszystkich gatunków zakres warunków występowania. Przy stosowaniu zbiorowisk roślinnych jako wskaźników warunków siedliskowych wykorzystuje się gatunki charakterystyczne dla jednostek syntaksonomicznych różnej rangi, od klas do zespołów (Kozłowska i Rączkowska 2010).

#### **1.3.1.3. Wskaźniki naturalności**

Stanowią miary florystyczne lub fitosocjologiczne. Szczególnie istotny w ocenie naturalności flory jest udział gatunków o wąskich amplitudach ekologicznych, wrażliwych na zmiany właściwości siedlisk. Wiele z takich gatunków znajduje się na listach gatunków zagrożonych lub chronionych (Obidziński 2011).

Miarą naturalności i niewielkich przekształceń siedlisk jest niewątpliwie wysoki procentowy udział rodzimych składników flory – spontaneofitów niesynantropijnych w puli wszystkich gatunków (Kutyna i in. 2013).

#### **1.3.1.4. Wskaźniki obcości flory**

Dla terenów przekształconych przez człowieka wskaźnikami naturalności, traktowanej jako swoistego ujęcia synantropizacji, są gatunki obcego pochodzenia, które najłatwiej wnikają do fitocenz synantropijnych, następnie półnaturalnych i naturalnych, podlegających zaburzeniom (Obidziński 2011). Liczba gatunków obcych w fitocenzach wzrasta wraz ze stopniem antropopresji roślinności (Wysocki i Sikorski 2009). Biorąc pod uwagę fakt, że dobrze zachowane fitocenozy naturalne mają dużą oporność na wnikanie



gatunków obcych, udział tych gatunków może być indykatorem stopnia przekształcenia fitocenozy i przełamania wszelkich barier, w tym siedliskowych (op.cit.).

Miarą oceny udziału gatunków synantropijnych, zarówno obcych (antropofitów), jak i rodzimych (apofitów), jest **wskaźnik synantropizacji**. Apofitami (spontaneofitami synantropijnymi) są rośliny, które wychodzą ze swoich naturalnych fitocenz i kolonizują siedliska wtórne, powstałe i trwające dzięki działalności człowieka. Do określenia procesu apofityzacji, czyli zdolności do utrzymywania się i rozprzestrzeniania apofitów na siedliskach (Jackowiak 1990), stosowane są dwa wskaźniki – **apofityzacji właściwej** oraz **apofityzmu właściwego spontaneofitów**. Pierwszy ze wskaźników określa udział procentowy apofitów we florze występującej ogółem (Kutyna i in. 2013); drugi – uwzględnia udział procentowy apofitów w obrębie wszystkich spontaneofitów (Chmiel 2006). **Wskaźnik antropofityzacji** określa liczebność samych antropofitów we florze. Udział najstarszych we florze antropofitów – archeofitów, przybyłych do Europy przed 1500 rokiem, wyraża **wskaźnik archeofityzacji** (op.cit.). Stopień transformacji zachodzący w zbiorowiskach roślinnych określa **wskaźnik kenofityzacji** flory, informujący o udziale introdukowanych po 1500 roku „młodszych przybyszów” do flory ogólnej biotopu. Kenofity wykazują tendencje do wypierania gatunków rodzimych z ich naturalnych siedlisk, ujawniając tym samym cechy gatunków inwazyjnych (Wysocki i Sikorski 2009). Udział kenofitów w ogólnej łącznej ich liczbie oraz archeofitów zawarty jest we **wskaźniku modernizacji flory**, wskazującym na labilność florystyczną obszaru (Kutyna i Malinowska 2010). Gatunki przejściowo zawleczone i czasowo występujące na siedliskach antropogenicznych, a także zdziczałe gatunki roślin uprawnych (tzw. diafity) kryją się pod **wskaźnikami zmian fluktuacyjnych** (op.cit.).

#### 1.3.1.5. Wskaźnik form życiowych

Dotyczy gatunków jednorocznych – terofitów, które są szczególnie wrażliwe na oddziaływanie człowieka. Rośliny te cały swój wysiłek kierują na wytwarzanie nasion, dzięki którym przeżywają niekorzystne warunki i łatwo kolonizują zdegradowane mikrosiedliska (Wysocki i Sikorski 2009). Miarą antropopresji jest **wskaźnik udziału roślin jednorocznych** w stosunku do wszystkich gatunków we florze badanego obszaru; wskaźnik waha się od 0 (brak gatunków jednorocznych) do 1 (wszystkie gatunki jednoroczne) (op.cit.). Wskaźnik cechuje się łatwością porównywania spisów roślin z różnych siedlisk oraz silnym związkiem z przekształceniami roślinności w różnych skalach (Hill i in. 2002).

### 1.3.2. Wskaźniki cenneści biocenotycznej

Są to najprostsze i najczęściej stosowane kryteria waloryzacji, obejmujące rzadkie, zagrożone i ginące gatunki flory oraz pozostałe gatunki chronione, a także zagrożone lub ginące fitocenozy i ekosystemy. Ich obecność i liczba decyduje o walorach przyrodniczych każdego obszaru, a troska o nie należy do szczególnych priorytetów w ochronie przyrody (Matyjasiak 2012).

**A. Dzikie gatunki roślin**, szczególnie **będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty**, chronione na terenie Unii Europejskiej i objęte Konwencją Berneńską (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) z 1979 r., której wymogi są wypełniane poprzez wdrażanie Dyrektywy Siedliskowej (Habitat Directive = Dyrektywa Rady 92/43/EWG z 1992 r.). Ochrona tych gatunków wymaga wyznaczenia obszarów Natura 2000 (<https://www.gov.pl/web/gdos/konwencja-bernenska>; dostęp 11.02.2023). Szczególną wartość waloryzacyjną mają gatunki priorytetowe (Matyjasiak 2012).

**B. Gatunki prawnie chronione w Polsce**, obejmujące rośliny podlegające ochronie gatunkowej na mocy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, wymienione w załącznikach do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Największe znaczenie waloryzacyjne mają gatunki podlegające ochronie ścisłej i wymagające ochrony czynnej, a także gatunki, do których nie stosuje się odstępstw od zakazów niszczenia siedlisk i ostoi (nie można ich zniszczyć w ramach wykonywania czynności związanych z prowadzeniem racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej lub rybackiej) (Matyjasiak 2012). Grupą gatunków o dużym znaczeniu waloryzacyjnym są również te, dla których istnieje obowiązek ustalenia stref ochrony ich ostoi lub stanowisk (op.cit.).

**C. Gatunki z czerwonych list**, do których należą gatunki unikatowe: rzadkie, zagrożone wymarciem lub ginące w skali globalnej (umieszczone na liście Światowej Unii Ochrony Przyrody – The IUCN Red List of Threatened Species), kontynentalnej (Bilz i in. 2011, Allen i in. 2014), krajowej (Każmierczakowa i in. 2016, Zarzycki i Szela 2006, Ochyra 1992) lub regionalnej (Żukowski i Jackowiak 1995, Żarnowiec i in. 2004).

**D. Zagrożone gatunki roślinności torfowiskowej**, obejmujące również inne niż tylko chronione – ginące i zagrożone gatunki flory mokradel, potraktowane zbiorczo na liście według Kopeć i Michalskiej-Hejduk (2012). Nowy wykaz zagrożonych gatunków mokradłowych utworzono poprzez porównanie czerwonych regionalnych list ze starszą listą zagrożonych gatunków flory torfowisk Jasnowskiej i Jasnowskiego (1977); powstał on w oparciu o wskaźnik wilgotności roślin naczyniowych według Zarzyckiego, wyższy niż 4 (Zarzycki i in. 2002) i

analizę taksonów charakterystycznych dla mokradłowych syntaksonów według Matuszkiewicza (2001).

**D. Siedliska przyrodnicze**, szczególnie **będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty**, znajdujące się na obszarze państw członkowskich Unii Europejskiej, zagrożone zanikiem w swoim naturalnym zasięgu, o niewielkim obszarze występowania w wyniku regresji lub uwarunkowań naturalnych (Herbich 2004). Siedliskiem przyrodniczym w rozumieniu Dyrektywy Siedliskowej (a w ślad za nią ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody) jest „obszar lądowy lub wodny, naturalny, półnaturalny lub antropogeniczny, wyodrębniony w oparciu o cechy geograficzne, abiotyczne i biotyczne”. Siedliska przyrodnicze zazwyczaj odpowiadają znanym zbiorowiskom roślinnym różnej rangi (tzw. identyfikatorom fitosocjologicznym) oraz biotopom określonych fitocenozy (Matyjasiak 2012). Szczególne znaczenie waloryzacyjne mają siedliska przyrodnicze uznane za priorytetowe.

**F. Ekosystemy lub fitocenozy uznawane za zagrożone** z uwagi na niewielki lub aktualnie zmniejszający się areal oraz postępującą degradację ich biotopów wskutek działalności człowieka, odznaczające się wysokim lub bardzo wysokim bogactwem gatunkowym roślinności oraz występowaniem wielu chronionych organizmów żywych, a także kształtujące obieg materii w krajobrazie poprzez wpływ na cykl hydrologiczny i retencję wody czy unieruchamianie pierwiastków biogennych (op.cit.).

### **1.3.3. Uwodnienie**

Jest najważniejszym czynnikiem ekologicznym w obrębie torfowiskowych ekosystemów, sterującym funkcjonowaniem wielu pozostałych czynników tego układu, zarówno abiotycznych, jak i biotycznych (Tobolski 2003). Wyraźne oddziaływanie na postać ekologicznych układów torfowiskowych mają wody opadowe, odizolowane od przepływów wód powierzchniowych i podziemnych, oraz wody gruntowe, które wcześniej kontaktowały się z podłożem mineralnym (op.cit.). Dodatni bilans wodny i odpowiedni roczny rozkład opadów (opady przeważają nad parowaniem w ujęciu rocznym) warunkują właściwy rozwój systemów ombrogenicznych (Mitsch i Gosselink, 2000). W przypadku systemów minerotroficznych zwierciadło wód gruntowych zmienia się sezonowo w zależności od zmian klimatu i zmian ewapotranspiracji, co oznacza na ogół niższe położenie zwierciadła wody w lecie (Pleskot i in. 2021). Poziom wody jest także wrażliwy na zaburzenia antropogeniczne (Zhong i in. 2020).

Sezonowa dynamika poziomu wód gruntowych jest głównym czynnikiem determinującym cykl wegetacji (Jabłońska i in. 2011). Wysoki poziom wód gruntowych i powierzchnia bliska nasycenia w kompleksach z torfowiskami stabilizuje skład pokrywających

je zbiorowisk roślinnych i umożliwia magazynowanie węgla w tych układach ekologicznych (Tanneberger i in. 2020). Długotrwałe obniżanie się poziomu wód gruntowych wyraźnie wpływa na funkcjonowanie systemów torfowiskowych (Marcisz i in. 2020); szczególnie zaś utrzymywanie się lustra wody między 8 a 18 cm głębokości i przekroczenie punktu krytycznego zwierciadła wody na poziomie około 12 cm zaburza stabilność wewnątrz roślinności torfowiskowej (Lamentowicz i in. 2019).

Skład gatunkowy flory i zbiorowisk roślinnych ekosystemów torfowiskowych zależy w dużej mierze od chemizmu wody. I odwrotnie – flora i roślinność mokradła może wpływać na skład chemiczny wody (Bournonniere 2009). Uważa się, że pH wód torfowiskowych jest najbardziej stabilnym parametrem chemicznym wody, tj. wykazuje małą zmienność czasową w badaniach sezonowych (Hájková i in. 2004). W kompleksach mokradłowych za torfowiska kwaśne uznaje się te z wartościami pH poniżej 4,8; pH torfowisk lekko kwaśnych (subneutralnych) zawiera się w przedziale 4,8-6,4; zaś torfowiska alkaliczne charakteryzują się pH wynoszącym powyżej 6,4 do maksymalnie 8 (Succow 1988). Wartości pH między 5 a 6 są bardzo rzadko spotykane w naturalnych ekosystemach, ponieważ powyżej wartości 6 odczyn jest stabilizowany przez sole mineralne (głównie węglany), a poniżej wartości 5 – przez kwasy organiczne, zwłaszcza humusowe (Vitt 2000, Wheeler i Proctor 2000). Roślinność mechowiskowa (typowa roślinność torfowisk alkalicznych, z dominacją mchów brunatnych) może rozwijać się przy pH niższym niż 7, ale wyższym niż 6, natomiast pH kwaśnych torfowisk mszarnych (z dominacją torfowców i bez gatunków wapieniolubnych) prawie zawsze jest niższe niż 5 (Sjörs 1950, Sjörs i Gunnarsson 2002). Torfowiska przejściowe (łącznie cechy poprzednich typów torfowisk) z dużym udziałem torfowców cechują wartości pH w przedziale 5,8-7,1 (Sjörs i Gunnarsson 2002).

Użytecznym parametrem kategoryzacji zwłaszcza torfowisk jest przewodność elektrolityczna wody (EC), umożliwiająca ocenę stopnia mineralizacji wody oraz jej zanieczyszczenia (Hájková i in. 2004). Wody podziemne zasilające torfowiska alkaliczne cechują się zazwyczaj wysoką mineralizacją, a wartości przewodnictwa zawierają się zwykle w przedziale 200-800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Wołejko 2002, Hájek et al. 2005). Najniższe wartości przewodności elektrolitycznej charakteryzują wody torfowisk zasilanych opadami atmosferycznymi (Hájek et al. 2005).

#### 1.4. Waloryzacja siedlisk przyrodniczych

W oparciu o cechy abiotyczne i biotyczne, zarówno naturalne, jak i półnaturalne, oraz w celu ochrony miejsc bytowania cennych z punktu widzenia przyrodniczego gatunków roślin i zwierząt często zagrożonych wyginięciem, zostały wyodrębnione siedliska przyrodnicze w rozumieniu Dyrektywy Siedliskowej, a w ślad za nią ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Ocena stanu siedlisk przyrodniczych dokonywana jest na podstawie trzech tzw. parametrów stanu siedliska przyrodniczego, opisujących w sposób syntetyczny grupy jego cech, a także czynników na nie oddziałujących (Mróz 2010). Cechy wyróżniające dane siedlisko i stanowiące o jego wyjątkowym charakterze zostały nazwane **wskaźnikami specyficznej struktury i funkcji** siedliska przyrodniczego (lub wskaźnikami stanu siedliska). Wybór wskaźników jest oparty przede wszystkim na znajomości uwarunkowań występowania i dynamiki siedlisk przyrodniczych i dotyczy takich ich cech, które są wrażliwe na oddziaływanie różnych naturalnych i antropogenicznych czynników (op.cit.). Spośród szeregu wskaźników, indywidualnie dobranych dla każdego typu siedliska przyrodniczego, najważniejszą grupę stanowią wskaźniki kardynalne, odpowiedzialne za utrzymanie struktury i funkcji siedliska (op.cit.).

Najistotniejsze wskaźniki stanu ekosystemów torfowiskowych dotyczą przede wszystkim oceny stanu zachowania i specyficznego bogactwa gatunkowego zbiorowisk roślinnych, w tym zwłaszcza obecności i udziału gatunków charakterystycznych, oraz stopnia uwodnienia każdego z siedlisk przyrodniczych. Do ważnych wskaźników kardynalnych należy często także określenie struktury gatunkowej i udziału pokrycia przez mchy (w przypadku wszystkich torfowiskowych siedlisk przyrodniczych), czy też obecności gatunków ekspansywnych. Znamienne, choć nie najważniejsze, jest stosowanie przy waloryzacji siedlisk lasów bagiennych i lasów łęgowych grupy wskaźników związanych z martwym drewnem i strukturą drzewostanu.

Mimo, że parametr „**powierzchnia siedliska w obszarze**” jest wartością liczbową (podawaną najczęściej w arach lub hektarach), a parametr „**perspektywy ochrony siedliska**” – analizą zachodzących w siedlisku i jego otoczeniu zmian, mogących wpływać na utrzymanie właściwego stanu jego ochrony, wszystkie trzy parametry (łącznie z parametrem „**specyficznej struktury i funkcji**”) i wartości wytypowanych dla każdego siedliska wskaźników waloryzowane są w trzystopniowej skali – jako stan właściwy (FV), niezadowolający (U1) lub zły (U2) (Mróz 2010).

## 2. CEL BADAŃ

Głównym celem pracy było porównanie metod oceniających wartości przyrodnicze torfowisk oraz zaproponowanie uproszczonej metody ich waloryzacji.

Szczegółowe cele pracy obejmowały:

- rozpoznanie aktualnych warunków hydroekologicznych torfowisk;
- uzupełnienie wiedzy o walorach przyrodniczych analizowanych torfowisk, ocenę walorów w oparciu o wskaźniki biocenotyczne;
- identyfikację czynników zagrażających istnieniu torfowisk (w przypadku gdy rozwój i regenerację zaburzonych torfowisk można pozostawić działaniu czynników naturalnych, bez konieczności stosowania zabiegów ochrony czynnej);
- propozycje korekty prowadzonych zabiegów ochronnych (w przypadku stosowania działań ochronnych na terenach torfowisk).

Sformułowano cztery hipotezy badawcze:

- A. istnieniu torfowisk zagrażają zaburzenia warunków siedliskowych;
- B. o prawidłowo funkcjonującym torfowisku decyduje stan biocenozy w powiązaniu z siedliskiem;
- C. ocenę układu biocenoza-siedlisko umożliwiają uproszczone wskaźniki biocenotyczne;
- D. zastosowanie uproszczonych metod oceny walorów przyrodniczych pozwala na optymalizację ochrony, umożliwiając rezygnację z metod ochrony czynnej.

### **3. ZAKRES BADAŃ I LOKALIZACJA**

Do badań wytypowano obiekty zlokalizowane na Pomorzu Zachodnim. Były nimi żywe torfowiska oraz ekosystemy im towarzyszące, położone w istniejących i planowanych rezerwatach przyrody. Ich opis znajduje się w podrozdziałach 3.2. i 3.3. Przegląd dostępnych materiałów dotyczących złożonych kompleksów mokradłowych umożliwił wybranie do badań fragmentów reprezentujących różne typy torfowisk, którym towarzyszyły płaty lasów bagiennych i lasów łęgowych, rozwinięte w konkretnych warunkach fizjograficznych.

#### **3.1. Typy siedlisk przyrodniczych**

Dane z dokumentacji dotyczących rezerwatów przyrody i monitoringów dla obszarów Natura 2000, w których znajdują się przedmiotowe obiekty badań, zostały wykorzystane do wytypowania siedlisk przyrodniczych.

Badaniom podlegały przede wszystkim torfowiska porośnięte w dużym stopniu przez turzycowo-mszyste zbiorowiska roślinne (tzw. mechowiska), zdolne do akumulacji torfu bądź martwic wapiennych, okresowo lub stale zawodnione, zasilane wodami zasadowymi, często wapiennymi, pochodzenia soligenicznego (związanymi z wodami podziemnymi; Okruszko 1983, 1993) lub topogenicznego (nawadniane wodami spływającymi po powierzchni terenu lub bezpośrednio pod nią; Ilnicki 2002), utożsamiane z jednostką 54.2 w klasyfikacji siedlisk przyrodniczych Palearktyki (Moss i Davies 2002, European Commission 2013), obecnie odpowiadające jednostce D4.1 w klasyfikacji EUNIS (Davies i in. 2004, European Environment Agency 2017). Torfowiska te oznaczone są w dyrektywie siedliskowej Unii Europejskiej kodem 7230 i określone przez Herbichową i Wołejkę (2004) w „Poradniku ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000” pod red. J. Herbicha (2004) jako „torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk”.

Badane były także torfowiska rozwijające się przy powierzchni wód oligotroficznych i mezotroficznych, o cechach pośrednich między typem soligenicznym i ombrogenicznym (zasilanie wodami podziemnymi i pochodzącymi z opadów atmosferycznych; Okruszko 1983, 1993), porośnięte przez torfotwórcze zbiorowiska roślinne w formie kołyszających się na powierzchni wody kozuchów, pływających dywanów (pła) lub trzęsawisk, zbudowanych przez średnio wysokie i niskie turzyce, torfowce oraz mchy brunatne (Herbichowa 2004), utożsamiane z jednostką 54.5 w klasyfikacji siedlisk przyrodniczych Palearktyki (European Commission 2013), odpowiadające jednostce D2.2 w klasyfikacji EUNIS (Davies i in. 2004, European Environment Agency 2017). Torfowiska te oznaczone są w dyrektywie siedliskowej

Unii Europejskiej kodem 7140 i określone przez Herbichową (2004) w „Poradniku ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000” pod red. J. Herbicha (2004) jako „torfowiska przejściowe i trzęsawiska”.

Badaniami objęto także płat żywego torfowiska w formie otwartego mszaru z dominacją mchów torfowców, na skrajnie ubogich w związki odżywcze, bardzo kwaśnych i silnie wilgotnych torfach, zasilanych wyłącznie lub niemal wyłącznie przez wody opadowe, z lustrem wody położonym na ogół wyżej względem poziomu otaczających torfowisko wód gruntowych (Herbichowa, Potocka 2004), utożsamiany z jednostką 51.1 w klasyfikacji siedlisk przyrodniczych Palearktyki (European Commission 2013), odpowiadający jednostce D1.1 w klasyfikacji EUNIS (Davies i in. 2004, European Environment Agency 2017). Torfowiska tego typu oznaczone są w dyrektywie siedliskowej Unii Europejskiej kodem 7110. W „Poradniku ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000” pod red. J. Herbicha (2004) zostały one określone przez Herbichową i Potocką (2004) jako „torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą”.

Analizie badawczej zostały poddane również bagienne lasy na wilgotnym i mokrym podłożu torfowym, z trwale wysoko położonym lustrem wody (Herbichowa, Potocka, Kwiatkowski 2004), stanowiące często stadia sukcesyjne na torfowiskach, związane z kompleksami torfowisk wysokich i przejściowych, pozostające zwykle pod wpływem zasilania ubogą w związki odżywcze wodą opadową (ombrogeniczną) lub z płytkich warstw gruntowych (topogeniczną), cechujące się dominacją brzozy i sosny (Pawlaczyk 2010). Są one oznaczone w dyrektywie siedliskowej Unii Europejskiej kodem 91D0, utożsamiane z jednostkami od 44.A1 do 44.A4 w klasyfikacji siedlisk przyrodniczych Palearktyki (European Commission 2013).

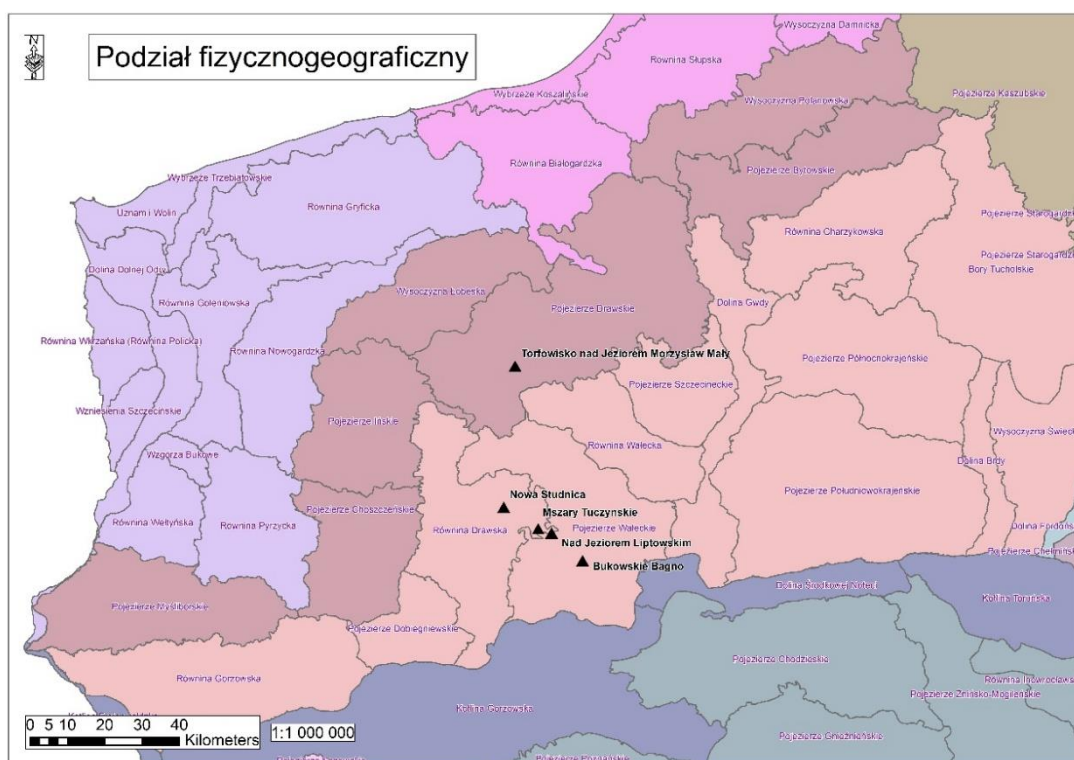
Poza samymi torfowiskami badaniu podlegały występujące z nimi w mozaice we wspólnym krajobrazie olsy źródliskowe, należące do siedlisk łągowych, oznaczone w dyrektywie siedliskowej Unii Europejskiej kodem 91E0, wykształcające się na bardzo uwodnionym podłożu, w miejscach silnie zasilanych wodą podziemną, z częstą dominacją turzycy błotnej *Carex acutiformis* bądź skrzypu błotnego *Equisetum fluviatile* w runie (Pawlaczyk 2004). Utożsamiane są te lasy z jednostkami 44.31 i częściowo 44.911 w klasyfikacji siedlisk przyrodniczych Palearktyki (European Commission 2013).

### **3.2. Położenie geograficzne i regionalizacja przyrodnicza obiektów**

Do badań wyznaczono obiekty położone na Równinie Drawskiej (Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim, Mszary Tuczyńskie, Nowa Studnica), Pojezierzu Drawskim



(Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały) i Pojezierzu Wałęckim (Bukowskie Bagno) (ryc. 1).



**Ryc. 1.** Położenie obiektów na tle regionalizacji fizycznogeograficznej (podkłady mapowe: geoportal, bank danych o lasach, geoserwis, centralna baza danych geologicznych, dostęp maj 2023).

Najważniejsze dane fizycznogeograficzne badanych obszarów zestawiono w tab. 1. Wymienione w niej mezoregiony zostały sklasyfikowane według Solona i in. (2018). Regionalizacja fizycznogeograficzna, przyjęta za Kondrackim (2013) i Solonem i in. (2018), przedstawia się następująco:

Obszar:	Europa Zachodnia
Podobszar:	Pozaalpejska Europa Środkowa
Prowincja:	Nizina Środkowoeuropejska
Podprowincja:	Pobrzeża Południowobałtyckie (313)
Makroregion:	Pobrzeże Koszalińskie (313.4)
Mezoregion:	Równina Białogardzka (313.42)
Podprowincja:	Pojezierza Południowobałtyckie (314-315)
Makroregion:	Pojezierze Południowopomorskie (314.6-7)
Mezoregion:	Równina Drawska (314.63)
Mezoregion:	Pojezierze Wałęckie (314.64)
Makroregion:	Pojezierze Zachodniopomorskie (314.4)
Mezoregion:	Pojezierze Drawskie (314.45)

W regionalizacji przyrodniczo-leśnej posłużono się opracowaniem Zielonego i Kliczkowskiej (2012); regionalizację geobotaniczną oparto na podziale Matuszkiewicza (2008). Dane przyrodnicze badanych obszarów przedstawiono w tab. 1.

### **3.3. Położenie obiektów na tle budowy geomorfologicznej terenów otaczających oraz powstałych ekosystemów torfowiskowych**

Rzeźba Pomorza Zachodniego została w największym stopniu ukształtowana u schyłku plejstocenu przez lądolody skandynawskie (Sydor 2020), w procesach deglacjacji, w wyniku akumulacyjnej i erozyjnej działalności wód ustępujących lodowców (Galon 1972). Na młodoglacjalny charakter rzeźby Pomorza Zachodniego złożyły się wzniesienia moren czołowych, wysoczyzny moreny dennej, równiny sandrowe, a także wały i pagórki - ozy, kemy i drumliny oraz jeziora rynnowe i pradoliny, wykorzystywane przez płynące rzeki (Sydor 2021). Współcześnie rzeźbę strefy młodoglacjalnej kształtują głównie procesy denudacyjne, fluwialne, eoliczne i antropogeniczne (Kostrzewski i in. 2008).

Wyrazem procesów glacialnych jest pasowość równoleżnikowa rzeźby terenu Pomorza Zachodniego z formami coraz starszymi w kierunku południowym. Na terenie Pomorza Zachodniego objętym zlodowaceniem Wisła wyróżnia się pas pojezierzy i pas pobrzeży (Zielony i Kliczkowska 2012). Część północna badanego obszaru Pomorza Zachodniego jest genetycznie związana ze stadiem pomorskim zlodowacenia późnego vistulianu, natomiast część południowa – ze stadiem poznańskim tego zlodowacenia (Marks 2005). Koniec plejstocenu i początek holocenu zapoczątkował rozwój współczesnej szaty roślinnej Pomorza oraz powstawania zbiorników akumulacji osadów biogenicznych – gytii i torfów (Borówka 2002).

W ciepłych okresach późnego glacjału, w zagłębieniach, powstawały kilkunastocentymetrowe warstewki torfów mszystych. Pogłębianie obniżeń na skutek wytapiania martwych lodów i lodu gruntowego powodowało tworzenie się gytii (Żurek i Pazdur 1999) – organicznego lub organiczno-mineralnego osadu limnicznego (Jaroszewski i in. 1985). Nasuwające się często wydmy w okresach zimnych glacjału na powstałe wcześniej mokradła powodowały ich fosylizację (Żurek i Pazdur 1999).

**Tab. 1.** Regionalizacja przyrodnicza badanych obiektów.

Obszar	Regionalizacja fizycznogeograficzna		Regionalizacja przyrodniczo-leśna		Regionalizacja geobotaniczna		
	makroregion	mezoregion	kraina	mezoregion	kraina i podkraina	okręg	podokręg
Bukowskie Bagno	Pojezierze Południowo-pomorskie	Pojezierze Wałeckie	Wielkopolsko-Pomorska (III)	Pojezierza Wałeckiego (III.6)	(A.5.) Kraina Sandrowych Przedpoli Pojezierzy (A.5b.) Podkraina Wałecka	(A.5b.3.) Pojezierza Wałeckiego	(A.5b.3.b) Człopski
Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Pojezierze Zachodniopomorskie	Pojezierze Drawskie	Kraina Bałtycka (I)	Pojezierza Drawskiego (I.12)	(A.4.) Kraina Pojezierzy Środkowopomorskich	(A.4.3.) Drawsko-Szczecinecki	(A.4.3.b) Drawski
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	Pojezierze Południowo-pomorskie	Równina Drawska	Wielkopolsko-Pomorska (III)	Pojezierza Wałeckiego (III.6)	(A.5.) Kraina Sandrowych Przedpoli Pojezierzy (A.5b.) Podkraina Wałecka	(A.5b.3.) Pojezierza Wałeckiego	(A.5b.3.a) Tucznowski
Mszary Tuczyńskie	Pojezierze Południowo-pomorskie	Równina Drawska	Wielkopolsko-Pomorska (III)	Równiny Drawskiej (III.5)	(A.5.) Kraina Sandrowych Przedpoli Pojezierzy (A.5b.) Podkraina Wałecka	(A.5b.3.) Pojezierza Wałeckiego	(A.5b.3.a) Tucznowski
Nowa Studnica	Pojezierze Południowo-pomorskie	Równina Drawska	Wielkopolsko-Pomorska (III)	Równiny Drawskiej (III.5)	(A.5.) Kraina Sandrowych Przedpoli Pojezierzy Środkowopomorskich (A.5b.) Podkraina Wałecka	(A.5b.2.) Doliny Drawy	(A.5b.2.c) Borów Drawskich

Dominujące w krajobrazie późnego holocenu jeziora pozostawiły po sobie torfowiska mechowiskowe, rozwijające się na ich brzegach. Zabagnieniu ulegały także głębokie, wklęsłe formy terenu, zasilane wodami naporowymi, dopływającymi z głębszych poziomów wodonośnych. Zapoczątkowany w nich proces torfotwórczy spowalniał jedynie w okresach suchszych. Podwyższanie poziomu wody w okresach wilgotniejszych powodowało objęcie zabagnieniem innych, położonych wyżej, form rzeźby terenu. Obok torfowisk mechowiskowych pojawiły się wówczas torfowiska leśne, szuwarowe i przejściowe (op.cit.).

Nasilenie rozwoju torfowisk nastąpiło w okresie subborealnym (ciepłym i suchym) oraz subatlantyckim (chłodnym i wilgotnym) holocenu (Marks 2016). W dolinach wykształciły się wówczas zasilane wodami powierzchniowymi i gruntowymi torfowiska szuwarowe, turzycowiskowe, olesowe, natomiast na terenach wododziałowych – torfowiska przejściowe i wysokie (Żurek i Pazdur 1999).

Poniżej zamieszczono krótką charakterystykę geomorfologiczno-geologiczną oraz hydrogeologiczną obiektów poddanych badaniom szczegółowym. Profile stratygraficzne obiektów umieszczono w załącznikach 10-14.

### **3.3.1. Bukowskie Bagno**

Torfowisko Bukowskie Bagno to torfowisko pojeziorne, obecnie o charakterze alkalicznego torfowiska soligenicznego (Kujawa-Pawlaczyk i Pawlaczyk 2014). Torfowisko położone jest na obszarze Pojezierza Wałeckiego (ryc. 1, tab. 1, zał. 10A), gdzie wypełnia dwie rynny polodowcowe, pomiędzy którymi znajduje się niewielkie wyniesienie. Zbocza otaczające dolinę mają niezbyt duże nachylenie i porośnięte są głównie lasami liściastymi (Stańko i Wołejko 2018). Rynny polodowcowe zajmowane przez torfowisko zbiegają się w niewielkim jeziorzku Bukowo Małe, o odczynie zbliżonym do obojętnego, podlegającym zrównoważonemu oddziaływaniu procesów dystrofizacji i eutrofizacji (Owsianny i Gąbka 2007). Wody wypływające z tego jeziora stanowią obszar źródłiskowy dla rzeki Bukówka, będącej niewielkim dopływem Noteci (Stańko i Wołejko 2018).

Budowa złożeń utworów biogenicznych torfowiska Bukowskie Bagno wskazuje na typ torfowiska we wczesnym stadium rozwoju. Fazę otwartego zbiornika wodnego dokumentują miększe pokłady gytii organicznej i organiczno-wapiennej. Na powierzchni utworów pojeziernych odłożyły się pokłady słabo rozłożonych torfów turzycowych, mechowiskowych i mszarnych-przejściowych (zał. 10B, profile E4, E6). Na głębokości kilkudziesięciu centymetrów p.p.t., w górnej części złożeń, obecna jest soczewka wodna, wpływająca na

uwodnienie torfowiska (zał. 10B). Dzięki niej torfowisko ma charakter emersyjny (podpływający) (op.cit.). W budowie złoża torfowego, w której udział mają silniej rozłożone torfy szuwarowe z drewnem, zaś na powierzchni odłożył się torf mechowiskowy (zał. 10B, profil E1), zaznaczają się warunki rozwoju torfowiska zasilanego wodami podziemnymi, które funkcjonowało na obrzeżu ladowiejącego zbiornika wodnego (Wołejko i in. 2014-2015).

Torfowisko zasilane jest wodami podziemnymi i opadowymi. O stanie uwilgotnienia decydują w głównej mierze warunki odpływu wód. Jedynym odpływem powierzchniowym jest rów łączący jezioro Bukowo Małe z rzeką Bukówką. Przepływy w tym cieku były modyfikowane przez działalność bobrów. Poziom wód ustabilizowano poprzez zamontowanie odpowiednich urządzeń w istniejącej tamie bobrowej. Wpływ na warunki wodne mają także dawne urządzenia melioracyjne. Ich położenie jest wciąż czytelne w terenie, pomimo znacznego unaturalnienia obszaru (op.cit.).

Na podstawie dokumentacji opracowanej przez Klub Przyrodników (Jermaczek i in. 2006) w roku 2009 torfowisko Bukowskie Bagno wraz z przyległymi ekosystemami uznano za rezerwat przyrody „Bukowskie Bagno”, obejmujący obecnie obszar o łącznej powierzchni 22,41 ha (Dz. Urz. Woj. Zach. z 2017 r. poz. 5216). Rok wcześniej teren torfowiska został objęty obszarem Natura 2000 Uroczyska Puszczy Drawskiej PLH320046 (Kujawa-Pawlaczyk i Pawlaczyk 2014). Materiał opracowany w ramach projektu LIFE11/NAT/PL/423 „Ochrona torfowisk alkalicznych w młodoglacjalnym krajobrazie Polski północnej” posłużył do przygotowania planu ochrony dla rezerwatu (Wołejko i in. 2014/2015).

### **3.3.2. Nowa Studnica**

Kompleks torfowiskowy koło Nowej Studnicy składa się z przylegających do rzeki dobrze uwodnionych i relatywnie rozległych fragmentów torfowiska pojeziernego o charakterze emersyjnym oraz z położonego w dalszej odległości od rzeki pasa soligenicznych torfowisk przepływowych. O ile płaty torfowiska pojeziernego odznaczają się całkowitą naturalnością, o tyle torfowiska soligeniczne znajdują się na etapie spontanicznego unaturalnienia po okresie użytkowania łąkowego (Stańko i Wołejko 2018).

Kompleks torfowiskowy na Równinie Drawskiej (ryc. 1, tab. 1, zał. 11A) usytuowany jest w obrębie roztopowej doliny rzeki Korytnicy (dopływie Drawy), rozcinającej powierzchnię sandrową, zbudowaną z piasków akumulacji wodnolodowcowej. Krawędzie doliny pocięte są płytkimi wąwozami erozyjnymi, a dolina w dużym stopniu wypełniona jest osadami

zładowiałych jezior (op.cit.). W budowie złoża utworów biogenicznych torfowiska na osadach jeziornych występują słabo rozłożone torfy mszyste i mszysto-turzycowe (zał. 11B).

Dolina rzeki Korytnicy jest w dużym stopniu zasilana wodami podziemnymi, spływającymi prostopadle do osi doliny, co spowodowało wykształcenie pasowego układu ekosystemów torfowiskowych o zróżnicowanej genezie. Przylegające do rzeki torfowiska podpływające aktywnie reagują na zmiany poziomu wody w rzece. Pas torfowisk soligenicznych jest zasilany wodami podziemnymi wypływającymi spod zboczy wysoczyzny sandrowej, otaczającej dolinę. Szczególną rolę w zasilaniu tych torfowisk mają wyspy mineralne usytuowane w centralnej części doliny. Pełnią one rolę okien hydrologicznych, przez które wydostają się wody podziemne (Stańko i Wołejko 2018).

Bogactwo walorów przyrodniczych i krajobrazowych (Pałczyński 2007, Kujawa-Pawlaczyk i Pawlaczyk 2014) stanowi uzasadnienie ponawianych kilkakrotnie propozycji powołania rezerwatu przyrody na tym terenie (Kujawa-Pawlaczyk i in. 2009, Wołejko i in. 2014). Obiekt leży w granicach obszaru Natura 2000 Uroczyska Puszczy Drawskiej PLH320046 (Kujawa-Pawlaczyk i Pawlaczyk 2014). Został także włączony do kompleksowego projektu LIFE11/NAT/PL/423 „Ochrona torfowisk alkalicznych w młodoglacjalnym krajobrazie Polski północnej”, w ramach którego walory torfowiska zostały lepiej rozpoznane.

### **3.3.3. Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim**

Kompleks torfowiskowy nad Jeziorem Liptowskim tworzy w części zachodniej torfowisko pojeziorne powstałe w wyniku zładowienia zatoki jeziora Liptowskiego, a od strony lądu – wiszące torfowisko źródłiskowe, zasilane wodami podziemnymi (Jermaczek i in. 2018).

Kompleks torfowiskowy nad Jeziorem Liptowskim, położony na Równinie Drawskiej (ryc. 1, tab. 1, zał. 12A), leży w pasie morenowych wzniesień, w które wcina się rynna Jeziora Liptowskiego. Różnica wysokości między brzegiem jeziora a krawędzią wysoczyzny jest znaczna i przekracza 20 m. Rynna przecina poziom wodonośny, co przyczynia się do dużej koncentracji zjawisk źródłiskowych w obiekcie. W zachodniej części obiektu w zatorfione dno rynny Jeziora Liptowskiego wchodzi język mineralnego podłoża dochodzącego niemal do brzegu jeziora. W trakcie rozwoju tego kompleksu torfowiska źródłiskowe nabudowały się od strony lądu na osady jeziorne (Jermaczek i in. 2007).

Utwory źródłiskowych torfowisk wiszących, położonych w górnej części zbocza, to silnie rozłożone torfy niskie o cechach humotorfu źródłiskowego, wykształcone bezpośrednio

na piasku. W dolnej części zbocza, pod warstwą humotorfu, znajdują się silnie lub średnio rozłożone torfy turzycowe z drewnem i torfy mszysto-turzycowe z drewnem. W części pojeziornej natomiast serie torfów niskich podścielone są warstwowanymi utworami torfowo-gytiowymi oraz mięszymi pokładami gytii węglanowych. Na powierzchni „wysp” mineralnych zachowała się cienka warstwa silnie rozłożonego torfu niskiego, z warstwowanymi utworami ilastymi i piaszczystymi pod nim (op.cit.). W części środkowej badanego fragmentu torfowiska (zał. 12B, profil JL-3) pod mocno uwodnioną zapiaszczoną warstwą rozpoznano mięszy pokład gytii organicznej, a pod nią utwory: najpierw torfu mszystego, potem torfu mszysto-turzycowego z przewarstwieniami gytii w spągowej części złoża, a na samym dnie profilu gytię organiczną ze szczątkami turzyc i drewnem wierzby oraz gytię węglanowo-organiczną. Przechodząc ku południowi torfowiska w stropie i spągu profilu (zał. 12B, profil JL-2) zaznaczyły się utwory gytii: organicznej (na górze profilu) oraz organicznej ze szczątkami turzyc i drewnem, a także węglanowo-organicznej (na samym dnie profilu). Profil wypełniają mięszsze pokłady średnio rozłożonego torfu mszystego i turzycowo-mszystego, z drewnem w dolnej części każdego z utworów. W strefie krawędziowej torfowiska na osadach jeziornych lądowiejącego zbiornika wodnego (gytii i warstwach drewna) leży średnio rozłożony torf turzycowo-mszysty (zał. 12B, profil JL-1).

Kompleks torfowiskowy zasilany jest przez obszary źródliskowe, umiejscowione na krawędzi niecki jeziora Lubiatowo (Jeziora Liptowskiego). Obszar źródliskowy tworzą wody podziemne wydostające się z warstw wodonośnych na zboczu rynny jeziornej poniżej poziomicy 90 m n.p.m. Woda podziemna wydostawała się także przez okna hydrologiczne, na które złożyły się niewielkie pagórki (dawne wyspy mineralne), wznoszące się z dna zładowiałej zatoki. Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim zostało w przeszłości poddane intensywnym próbom odwodnienia (op.cit.).

Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim jest częścią większego układu przyrodniczego, którego znaczna część (54,04 ha) została w 2010 roku objęta rezerwatem przyrody „Nad Jeziorem Liptowskim” (Dz. Urz. Woj. Zach. Nr 70 z 2010 r. poz. 1288, zm. z 2016 r. poz.1793). Dokumentacja opracowana przez Klub Przyrodników (Jermaczek i in. 2007) była użyteczna na potrzeby uznania tego rezerwatu. W oparciu o dokumentację Klubu Przyrodników z 2018 roku (Jermaczek i in. 2018) przygotowano plan ochrony dla rezerwatu.

### 3.3.4. Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały

Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały należy do torfowisk lądowiejących zbiorników wodnych, zwłaszcza jezior. Jest typem torfowisk przejściowych i wysokich: torfowiska limnogenicznego lądowiejących zbiorników wodnych lub deszczowego torfowiska wysokiego (Pakalski i Soch 2004).

Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, położone na obszarze Pojezierza Drawskiego (ryc. 1, tab. 1, zał. 13A), zajmuje obniżenie w obrębie falistych utworów fluwioglacjalnych (wodnolodowcowych). Płaska powierzchnia torfowiska wraz z taflą jeziora wypełnia polodowcowe zagłębienie pomiędzy dość stromo wznoszącymi się wokół wznórzami morenowymi. Jezioro zarasta odgórnie poprzez nasuwające się na nie mszary i mechowiska (Wołejko 1983). Pływające po powierzchni wody pło badanego mszaru tworzone jest przez żywe oraz częściowo torfiejące torfowce, przerośnięte korzeniami turzyc i innych roślin zielnych. Pod grubą warstwą nierozłożonych torfowców, w dalszej, środkowej części mszaru (zał. 13B, profil MM-3), znajdują się słabo rozłożone torfy turzycowo-mszyste i mszyste, podścielone utworami gytii organicznej. W strefie krawędziowej torfowiska pokłady gytii ujawniają się płycej w profilu stratygraficznym, w którego spągu zaznaczają się także przewarstwienia drewna (prawdopodobnie sosny) (zał. 13B, profil MM-1).

Źródłem zasilania Jeziora Morzysław Mały wraz z przylegającym do niego torfowiskiem od momentu powstania do chwili zmeliorowania na przełomie XIX i XX wieku były opady atmosferyczne oraz podsiąk. Połączenie systemem rowów jezior: Skąpe, Morzysław Mały, Morzysław, Siecino, spowodowało zasilanie Jeziora Morzysław Mały i przyległego torfowiska wodami z jeziora Skąpe (Pakalski i Soch 2004). Dopływ wody do torfowiska i Jeziora Morzysław Mały odbywa się za pomocą rowu wypływającego z położonego na południe jeziora Skąpe; odpływ wody odbywa się przez przekop prowadzący do jeziora Morzysław (Wołejko 1983).

W 1965 roku torfowisko wraz z przyległym zarastającym jeziorem zostało objęte rezerwatem przyrody „Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały” o powierzchni wynoszącej obecnie 9,61 ha (Dz. Urz. Woj. Zach. z 2017 r. poz. 5148). W rezerwacie chronione są rzadkie i cenne rośliny bagienne i wodne, a wśród nich także rośliny reliktowe. Jedne z pierwszych informacji florystycznych pochodzą z prac Żukowskiego (1963, 1965, 1974). Bardziej szczegółowe rozpoznanie roślinności rezerwatu nastąpiło po włączeniu go w obręb powstałego w 1979 r. Drawskiego Parku Krajobrazowego (Jasnowska i in. 1998). Od 2018 roku rezerwat znajduje się także w obszarze Natura 2000 Jeziora Czaplineckie PLH320039 (Dz. U. RP z 2018



r. poz. 1556). Wszelkie materiały dokumentujące walory przyrodnicze w rezerwacie posłużyły do opracowania w 2004 roku przez Pakalskiego i Soch dokumentacji do planu ochrony rezerwatu.

Często opisywaną osobliwością przyrodniczą była rosnąca w rezerwacie turzyca strunowa *Carex chordorrhiza*. Według historycznego zestawienia Czubińskiego (1950) miała ona 30 stanowisk na Pomorzu. Jej liczne wystąpienia w rezerwacie zanotował Wołejko (1983). W 2007 roku odnotowano jej prawdopodobnie historyczne już stanowisko w rezerwacie (Bloch-Orłowska 2007).

### **3.3.5. Mszary Tuczyńskie**

Mszary Tuczyńskie mają charakter kompleksu źródłiskowego. Składa się na nie przede wszystkim rozległa kopuła źródłiskowa będąca fragmentem terasy utworzonej w rynn timer jeziora Tuczo (Wołejko i in. 2006). Szerokość akumulacyjno-erozyjnej terasy źródłiskowej zmienia się od kilkunastu do kilkadziesiątu metrów (Wołejko 1991a).

Budowa geologiczna otoczenia obiektu położonego na sandrowej Równinie Drawskiej (ryc. 1, tab. 1, zał. 14A) została głównie uformowana w wyniku działalności wód fluwioglacjalnych wypływających z topniejącego lodowca. Równina Drawska od strony wschodniej graniczy z wysoczyzną morenową tworzącą zrab Pojezierza Wałeckiego (Wołejko i in. 2006). Współistnienie dwóch rodzajów utworów geologicznych, tj. piasków i żwirów akumulacji wodnolodowcowej, budujących sandry, oraz piasków zaglinionych z głazami, stanowiących główny budulec wzgórz morenowych, decyduje o urozmaiconej rzeźbie terenu, a także ma zasadniczy wpływ na stosunki hydrologiczne (Wołejko 1991a). Utwory sandrowe rozcięte są głębokimi do ponad 20 metrów i na ogół wąskimi dolinami, po części wypełnionymi jeziorami rynnowymi. Rynny te stanowiły drogę odpływu wód roztopowych łądolodu. W stropowych partiach wypełnione są piaskami rzecznyymi i gruntami organicznymi. Mszary Tuczyńskie położone są na północnym zboczu rynny zajmowanej przez jezioro Tuczo (Wołejko i in. 2006).

Zestawienie aktualnych wyników poszczególnych wierceń potwierdziło obecność typowego torfowiska źródłiskowego zawieszzonego na zboczu doliny. Jest ono zbudowane z bardzo mocno rozłożonego torfu (zał. 14B, profil MT-3) oraz zapiaszczonego torfu mszysto-turzycowego i turzycowego z rozpoznawalnymi miejscami szczątkami turzyc i drewna, o wysokim stopniu rozkładu (zał. 14B, profile MT-2 i MT-1). Gruby pokład gytii wypełnia dno dawnego zbiornika wodnego.

Kompleks źródliskowy leży w bezpośredniej zlewni przepływowego jeziora Tuczo. Ciekami doprowadzającym i odprowadzającym wody do/z jeziora Tuczo jest rzeka Runica łącząca się z Płociczną – lewostronnym dopływem Drawy. Wody podziemne wypływają na powierzchnię terenu poniżej rzędnej 80 m n.p.m. i przesączają się przez pokład torfu (Wołejko i in. 2006).

W 1988 roku torfowisko typu źródliskowego wraz z pasem przybrzeżnego jeziora Tuczo zostało objęte rezerwatem przyrody „Mszary Tuczyńskie” o powierzchni wynoszącej obecnie 7,22 ha (Dz. Urz. Woj. Zach. z 2016 r. poz. 5024). Wstępne dane na temat źródlisk, opracowane przez Wołejkę i Jasnowskiego w 1985 roku, przedstawiono w dokumentacji rezerwatu przyrody. Zróżnicowanie warunków siedliskowych w obrębie ekosystemów źródliskowych obiektu wraz z określeniem czynników wpływających na rozwój źródliskowej szaty roślinnej omówiono w pracach Wołejki (1991a, 1991b, 1991c). Poczynione po tym okresie obserwacje (w tym przez Wołejkę i in. 2006) posłużyły do przygotowania planu ochrony dla rezerwatu.

## **4. METODY BADAŃ**

Badania terenowe przeprowadzono w omówionych powyżej kompleksach ekosystemów torfowiskowych (tzw. fizjocenozach), zlokalizowanych na Pomorzu Zachodnim. Większość danych została zebrana na transektach badawczych. Dane uzupełniające stanowiły materiał zgromadzony i opracowany przez Klub Przyrodników w ramach projektu LIFE11/NAT/PL/423 „Ochrona torfowisk alkalicznych w młodogłacjalnym krajobrazie Polski północnej”.

### **4.1. Przygotowawcze prace kameralne**

Wstępna analiza dostępnych materiałów kartograficznych, dokumentacyjnych i publikacji miała na celu wybranie najpierw odpowiednich obiektów do badań, a następnie lokalizacji linii i punktów badawczych we fragmentach obszarów do badań wytypowanych. Linie pomiarowe wyznaczono tak, aby uchwycić przestrzenne zróżnicowanie roślinności i warunków hydrologicznych wpływających na kształtowanie siedlisk od wód zależnych.

### **4.2. Metody zbioru danych - prace terenowe**

Do prowadzenia badań w terenie wyznaczono pięć transektów badawczych: przez kompleksy torfowiskowe koło Nowej Studnicy i nad Jeziorem Liptowskim, przez kompleks źródliskowy w Mszarach Tuczyńskich, przez ekosystemy torfowiskowe nad Jeziorem Morzysław Mały (tu dwa transekty). Większość linii pomiarowych poprowadzono poprzecznie do długiej osi obiektów. Na trasie linii wyznaczono punkty badawcze, które zlokalizowano za pomocą odbiornika nawigacji satelitarnej GARMIN GPSmap 60CSx oraz oznaczono w terenie białymi opaskami na pniach drzew. Przy wyborze lokalizacji kierowano się przede wszystkim potrzebą uzyskania danych, które będą reprezentatywne dla badanych siedlisk w znaczeniu przyrodniczym i biologicznym.

W punktach pomiarowych wykonano:

- 1) zdjęcia fitosocjologiczne roślinności metodą Braun-Blanqueta (1964);
- 2) wiercenia stratygraficzne utworów torfowych i pojeziernych;
- 3) instalację piezometrów i pomiary głębokości występowania zwierciadła wody gruntowej;
- 4) pomiary pH i pobór wody do badań EC.

Nomenklaturę gatunków roślin podano za Mirkiem i in. (2002), mchów za Ochyłą i in. (2003), a ich wykaz przedstawiono w porządku alfabetycznym (załączniki 1 i 2).

#### **4.2.1. Badania roślinności**

Obserwacje fitosocjologiczne były prowadzone w trzech sezonach wegetacyjnych, w latach: 2015, 2016 i 2018. W badaniach roślinności wykorzystano metodę zdjęć fitosocjologicznych, obejmujących powierzchnie badawcze o wymiarach od 20 do 400 m<sup>2</sup>, uzależnionych od charakteru zbiorowiska roślinnego. Udział gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym podano w zaproponowanej przez Braun-Blanqueta (1964) sześciostopniowej kombinowanej skali ilościowości (zwarcie poniżej 1% to „+”, w przedziale 1-4% to „1”, 5-14% to „2a”, 15-24% to „2b”, 25-49% to „3”, 50-74% to „4”, 75-100% to „5”). Pokrycie poniżej 5% przez gatunki występujące licznie oznaczono jako 2m. Określono także stopień pokrycia terenu z zachowaniem warstwowości (zwarcie w warstwach) oraz ilościowość występowania wszystkich gatunków, osobno dla każdej warstwy.

#### **4.2.2. Badania utworów biogenicznych**

Obserwacje geologiczne dotyczyły 9 wierceń stratygraficznych utworów torfowych i pojeziernych, wykonanych przy użyciu świdra torfowego Instorf. Utwory zidentyfikowano bezpośrednio w terenie, zgodnie z klasyfikacją Tołpy i in. (1967). Dodatkowo dla torfów ustalono strukturę osadu oraz stopień ich rozkładu (Żurek 2010), zgodnie ze skalą von Posta (Maksimov 1965).

Analizę budowy geologicznej badanych obiektów przeprowadzono w oparciu o wykonane aktualnie wiercenia przez Autorkę pracy oraz na podstawie wcześniej podjętych w przedmiotowych obiektach badań geologicznych, w ramach działań opisanych szczegółowo w podrozdziale 3.3. Wnioski z analizy posłużyły do uzupełnienia w tym podrozdziale opisów dotyczących warunków siedliskowych badanych torfowisk.

#### **4.2.3. Monitoring hydrologiczny**

Obserwacje hydrologiczne, prowadzone od maja 2016 r. do maja 2021 r., dotyczyły całorocznego pomiaru poziomu zwierciadła wód gruntowych w strefie torfowisk, przy użyciu studzienek obserwacyjnych – piezometrów – umieszczonych w złożu torfowym lub ple. Pomiary pochodziły z 14 piezometrów zainstalowanych wzdłuż wyznaczonych transektów liniowych. Zmiany poziomu wód gruntowych mierzono przede wszystkim w trybie ciągłym – za pomocą limnigrafów automatycznych typu Mini-Diver, dokonujących pomiarów co godzinę. Dane uzupełniające stanowiły pomiary ręczne, wykonywane za pomocą taśmy mierniczej, przynajmniej raz w miesiącu. Urządzenia typu Mini-Diver umożliwiły

automatyczną rejestrację pomiaru głębokości lustra wody na podstawie zmian ciśnienia kolumny wody. Konieczna była jednak kompensacja odczytów o zmiany ciśnienia atmosferycznego, uzyskiwanego z urządzeń typu BaroDiver, umieszczonych w odległości nie większej niż 15 km od właściwych Diver'ów.

#### **4.2.4. Chemizm wód powierzchniowych i podziemnych**

Badania hydrochemiczne przeprowadzono w obrębie transektów badawczych, w 14 rozlokowanych w transektach piezometrach. W czterech terminach na miejscu zmierzono pH i pobrano wodę. W warunkach laboratoryjnych dokonano pomiarów właściwości cech fizykochemicznych wody: określono pH metodą potencjometryczną przy użyciu pehametru SLANDI SP 300 oraz przewodność elektrolityczną z użyciem konduktometru SLANDI SC 300.

#### **4.3. Metody analizy i opracowania danych**

Opracowanie danych przebiegało w kilku etapach. W pierwszym dokonano podziałów fitosocjologicznych i przeprowadzono analizy w oparciu o florę. Następnie obliczono wskaźniki charakteryzujące roślinność i florę badanych powierzchni, wykonano analizy statystyczne i dokonano interpretacji uzyskanych wyników.

Wykonane w terenie zdjęcia fitosocjologiczne zestawiono w tabelach zgodnie z klasycznymi metodami fitosocjologicznymi. Dane botaniczne dotyczące torfowiska Bukowskie Bagno oraz kompleksu torfowiskowego koło Nowej Studnicy pochodziły z opracowań dokumentacyjnych dla obiektów, udostępnionych przez ich Autorów. Łącznie do analizy wykorzystano 41 zdjęć fitosocjologicznych. W syntaksonomii zbiorowisk zastosowano ujęcie Ratyńskiej i in. (2010), a dla roślinności torfowisk alkalicznych w randze związków zespołów wykorzystano podział Peterki i in. (2017). Tabele syntetyczne stanowią załączniki z numerami 5-9 do niniejszego opracowania .

Przy klasyfikacji zbiorowisk lub zespołów roślinnych występujących w badanych obszarach zastosowano numeryczne metody grupowania zdjęć fitosocjologicznych, oparte na programie MVSP (<http://www.kovcomp.co.uk/mvsp/>). Do wykazania podobieństw między zdjęciami fitosocjologicznymi, a tym samym zdefiniowania jednostek syntaksonomicznych na podstawie kompozycji gatunkowej (Jongman i in. 1987, Kent i Coker 1992), wykorzystano metody klasyfikacji hierarchicznej kumulującej, opisane i stosowane m.in. przez Dzwonko (1986) oraz Nienartowicza i in. (1988). W celu zobrazowania wewnętrznego zróżnicowania

roślinności, zależnego od hipotetycznego czynnika środowiska, w oparciu o kompozycje gatunków wykonano ordynacje pośrednie (Dzwonko 2007), przy zastosowaniu programu CANOCO.

Na podstawie danych ze zdjęć fitosocjologicznych sporządzono listę gatunków flory w badanych obiektach. W celu scharakteryzowania flory przeprowadzono analizy:

- 1) form życiowych na podstawie systemu Raunkiaera (Zarzycki i in. 2002, Chmiel 1993), zmodyfikowanych w oznaczeniach przez Rutkowskiego (2007),
- 2) trwałości pędu wg Szafera i in. (1976),
- 3) przynależności do grupy historyczno-geograficznej wg Chmiela (1993),
- 4) przynależności do grupy socjologiczno-ekologicznej wg Chmiela (1993),
- 5) kategorii zagrożenia gatunków,
- 6) gatunków inwazyjnych wg Tokarskiej-Guzik i in. (2012).

#### **4.3.1. Ekologiczne metody numeryczne**

Na podstawie podobieństwa w składzie gatunkowym między poszczególnymi zdjęciami fitosocjologicznymi, wykonanymi na danym obszarze, dokonano grupowania zbiorowisk roślinnych. Efekty grupowania przedstawiono w postaci dendrogramu, będącego binarnym drzewem, w którym połączenia gałęzi drzew odpowiadają najwyższemu współczynnikowi podobieństwa między parą lub grupą zdjęć w macierzy. Założono, że miara podobieństwa odzwierciedla ekologiczny związek dwóch prób (rozumianych jako dwa zdjęcia fitosocjologiczne lub para grup zdjęć fitosocjologicznych), a także ich wzajemne podobieństwo (Piernik 2008). W pracy zastosowano zarówno miary do porównania jakościowego prób (ze względu na obecność lub brak gatunków), jak również do porównania prób zawierających dane ilościowe. Miarą podobieństwa jakościowego, przy założeniu, że dwie próby są bardziej do siebie podobne, jeśli występuje w nich więcej gatunków wspólnych (a mniej podobne, jeśli w jednej z prób występuje więcej gatunków charakterystycznych tylko dla niej), był współczynnik Jaccarda (1912), zdefiniowany jako proporcja gatunków wspólnych porównywanych prób do ogólnej liczby gatunków występujących w obu próbach (Piernik i Wojciechowska 2015). Miarami podobieństwa ilościowego, opartymi na podobieństwie prób ze względu na udział gatunków, były: procent podobieństwa (percent similarity) oraz odległość Euklidesowa (Jongman i in. 1987). Podstawą obrazu podziału zbioru danych na grupy w postaci dendrogramu była metoda średnich połączeń, w której odległość/podobieństwo pomiędzy grupami jest zdefiniowana jako średnia odległość / średnie podobieństwo pomiędzy wszystkimi

możliwymi parami grup. A dokładnie zastosowano odmianę tej metody z wykorzystaniem średniej arytmetycznej i nieważonych par grup, tj. UPGMA (Piernik 2008).

Uporządkowanie zbioru zdjęć fitosocjologicznych wzdłuż hipotetycznych osi opisanych czynnikami siedliskowymi wpływającymi na strukturę kompozycji gatunków umożliwiły techniki ordynacji pośredniej. Za pomocą diagramu ordynacji przedstawiono dane składu gatunkowego i udziału gatunków w zdjęciach w przestrzeni dwuwymiarowej (w rozkładzie osi „x” i „y”), w której analizowane dane są zróżnicowane zgodnie z czynnikami środowiskowymi w postaci zmiennych teoretycznych (Piernik 2008). Zastosowana technika ordynacji była uzależniona od struktury danych (liniowej lub unimodalnej) i długości gradientu reprezentowanego przez oś ordynacyjną, przy założeniu, że długość gradientu, przy którym realizuje się pełne spektrum Gaussa (gatunek pojawia się, osiąga optimum i znika), odpowiada w przybliżeniu czterem odchyleniom standardowym (w skrócie SD) (Piernik i Wojciechowska 2015). Długość gradientu większa niż 4 SD wskazuje na unimodalny charakter danych i realizowanie spektrum występowania gatunków według krzywej Gaussa, a tym samym zastosowanie do analizy techniki zgodności (CA, *Correspondence Analysis*) lub nietendencyjnej analizy zgodności (DCA, *Detrended Correspondence Analysis*) (Jongman i in. 1995). Długość gradientu mniejsza niż 2 SD oznacza liniowy model danych (wzrost lub spadek udziału gatunków w zdjęciach proporcjonalnie do wielkości czynnika środowiskowego) i reprezentowanie części spektrum Gaussa, a także użycie analizy składowych głównych (PCA, *Principal Components Analysis*) (Piernik 2008). Technika PCA służy także, w myśl rekomendacji ter Braak i Šmilauer (2002), w analizie danych reprezentujących gradient o długości < 3 SD. W przypadku długości gradientu między 3 i 4 SD możliwe jest stosowanie obu grup technik ordynacyjnych.

W celu przeprowadzenia analiz numerycznych posłużono się transformacją skali ilościowości, zaproponowaną przez van der Maarel (1979) i zgodną z tabelą 2.

**Tab. 2.** Skala ilościowości w analizach numerycznych.

Pokrycie	Klasa	Transformacja porządkowa
1% > kilka okazów	+	2
1-4 %	1	3
5% > bardzo liczny	2m	4
5-14 %	2a	5
15-24 %	2b	6
25-49%	3	7
50-74%	4	8
75-100 %	5	9

#### **4.3.2. Fitoindykacja gatunkowa i fitocenotyczna**

W oparciu o populacje gatunków roślin warstwy runa i warstwy mszystej oraz zbiorowiska roślinne należące do jednostek fitosocjologicznych różnej rangi (klas, rzędów, związków, zespołów) zidentyfikowano współzależności między roślinami i ich środowiskiem abiotycznym. Wykorzystując reakcję gatunku na określony czynnik siedliskowy, a także wrażliwość roślin i fitocenoz na pewne warunki siedliska i formy oddziaływania człowieka można było wnioskować o warunkach siedliska i stopniu jego przekształcenia antropogenicznego.

##### **4.3.2.1. Metoda ekologicznych liczb wskaźnikowych**

Przeprowadzono diagnozę warunków środowiska abiotycznego każdego badanego obiektu na podstawie zdjęć fitosocjologicznych w transekcie i w oparciu o listy ekologicznych liczb wskaźnikowych gatunków roślin. Do tego celu wykorzystano dane o gatunkach roślin naczyniowych, zawarte w opracowaniu przeznaczonym dla gatunków rodzimych i w pełni zdomowionych na terenie Polski (Zarzycki i in. 2002), a także liczby wskaźnikowe dla mszaków, opisane przez Hill`a i Roy`a (2007), a oparte na liczbach Ellenberga (Ellenberg 1979, Ellenberg i in. 1991). W pracy określono wymagania w stosunku do właściwości siedliskowych



istotnych dla badanych układów ekologicznych: wilgotności (wskaźnik W dla roślin naczyniowych i wskaźnik F dla mszaków), kwasowości (wskaźnik R), trofizmu (wskaźnik Tr dla roślin naczyniowych) i zawartości azotu (wskaźnik N dla mszaków). Narzędziem oceny wybranych cech środowiskowych były populacje gatunków roślin naczyniowych warstwy zielnej oraz populacje gatunków warstwy mszystej. Siewki oraz stadia juwenilne roślin naczyniowych były wzięte pod uwagę tylko wówczas, gdy znajdowały się w warstwie runa. Miarą indykatora były średnie arytmetyczne i średnie ważone liczb wskaźnikowych, odniesione do odpowiednich skal przeznaczonych osobno dla roślin naczyniowych i mszaków. Dla gatunków o szerokim zakresie występowania do obliczeń średnich dla flory przyjęto wartości pośrednie, np. dla liczb wskaźnikowych w przedziale 1-2 zastosowano wartość 1,5; dla przedziału 4-3 użyto liczby 3,5; dla przedziałów 4-1 lub 1-5 wyliczono średnie. Dla gatunków zajmujących pośrednie warunki, zasygnalizowanych np. zapisem 4/3 lub 3/4 lub 4(3), wykorzystano wartości: odpowiednio 3,75, a także 3,25 i 3,85. Przy obliczaniu średnich ważonych za wagi przyjęto miary transformacji porządkowej, stosowane w analizach numerycznych do oznaczania ilościowości. Wyliczone średnie wskaźniki dla spisów roślin oznaczono kolorem według dobranej skali barw, poprowadzonej co 0,5, nawet w obrębie tego samego wskaźnika.

#### **4.3.2.2. Metoda grup ekologicznych**

Na podstawie ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin, a także kombinacji grup ekologicznych, czyli gatunków roślin o podobnej konstytucji ekologicznej (zespole cech i właściwości kształtujących wymagania ekologiczne względem zajmowanego środowiska) (Roo-Zielińska 2014), określono warunki siedliskowe występowania zbiorowisk.

Roślinność i warunki siedliskowe, w której ona bytuje, wykazują ciągłą zmienność wzdłuż gradientu środowiskowego, który można opisać poprzez uporządkowanie (ordynację) według określonego czynnika lub kilku czynników ekologicznych (Whittaker 1973, Piernik 2008). Zakładając, że grupy ekologiczne gatunków pokrywają się w dużej mierze z grupami gatunków charakterystycznych i wyróżniających jednostek fitosocjologicznych, mających swoją wyraźną charakterystykę ekologiczną (Roo-Zielińska 2014), zestawiono uporządkowane w syntaksony gatunki, pochodzące z trzech wybranych zdjęć fitosocjologicznych z każdego badanego transektu, wraz z symbolem liniowym wyrażającym reakcję (amplitudę ekologiczną) gatunków na określony czynnik siedliskowy. Zestaw ekologicznych wskaźników edaficznych dla wszystkich gatunków tworzących zespoły roślinne (i syntaksony wyższej rangi) umożliwił

sformułowanie najlepszych warunków środowiska abiotycznego do bytowania w nich określonych zbiorowisk roślinnych.

W opracowaniu jednostek fitosocjologicznych na poziomie związków zespołów i wyższych rangą jednostek wykorzystano dendrogramy podobieństw i diagramy ordynacji, powstałe przy zastosowaniu metod numerycznych. Wyróżnione w każdym transekcie syntaksony przedstawiono w postaci trzech wykresów, odpowiadających właściwościom siedliskowym: wilgotności (W), trofizmu (Tr) i kwasowości (R). Dodatkowo, dla wyszczególnionych zbiorowisk roślinnych w najwyższej jednostce syntaksonomicznej (klasie) wyliczono średnie ważone wybranych cech środowiskowych według ujednoliconej skali zmienności czynnika.

#### 4.3.2.3. Metody zachodzących zmian we florze

Podczas analizy flory roślin naczyniowych w zakresie spektrum historyczno-geograficznego określono wybrane wskaźniki wymienione przez Chmiela (2006), które wcześniej przygotował i przetestował Jackowiak (1990). Do określenia wartości tych wskaźników wykorzystano wzory z opracowania Chmiela (2006):

1. Wskaźnik naturalności flory ( $N$ ):

$$N = \frac{Sp}{S + A} \cdot 100\%$$

$Sp$  = spontaneofity niesynantropijne

$S + A$  = cała flora ( $S$  = spontaneofity,  $A$  = antropofity).

2. Wskaźnik synantropizacji właściwej ( $S_W$ ):

$$S_W = \frac{Ap + A}{S + A} \cdot 100\%$$

$Ap + A$  = udział spontaneofitów synantropijnych, tj. apofitów ( $Ap$ ) + antropofitów ( $A$ )

3. Wskaźnik apofityzacji właściwej ( $Ap_W$ ):

$$Ap_W = \frac{Ap}{S + A} \cdot 100\%$$

4. Wskaźnik apofityzmu właściwego spontaneofitów ( $Ap_{S_W}$ ):

$$Ap_{S_W} = \frac{Ap}{S} \cdot 100\%$$

5. Wskaźnik antropofityzacji ogólnej ( $A_n$ ):

$$A_n = \frac{A}{S + A} \cdot 100\%$$

6. Wskaźnik archeofityzacji flory ( $A_r$ ):

$$A_r = \frac{Arch}{S + A} \cdot 100\%$$

$Arch$  = archeofity

7. Wskaźnik kenofityzacji flory ( $K_n$ ):

$$K_n = \frac{Ken}{S + A} \cdot 100\%$$

$Ken$  = kenofity

8. Wskaźnik modernizacji flory ( $M$ ):

$$M = \frac{Ken}{Arch + Ken} \cdot 100\%$$

9. Wskaźnik zmian fluktuacyjnych we florze antropofitów ( $FL_A$ ):

$$FL_A = \frac{Df}{A} \cdot 100\%$$

$Df$  = diafity

10. Wskaźnik zmian fluktuacyjnych flory całkowitej ( $FL_C$ ):

$$FL_C = \frac{Df}{S + A} \cdot 100\%$$

Na podstawie analizy flory w zakresie udziału poszczególnych form życiowych roślin, a zwłaszcza terofitów – roślin jednorocznych, oceniono stopień przekształcenia antropogenicznego poprzez:

11. Wskaźnik udziału roślin jednorocznych ( $I_t$ ):

$$I_t = \frac{T}{W}$$

$T$  = terofity (ich ilość = liczebność)

$W$  = wszystkie gatunki.

#### 4.3.2.4. Metoda przyrodniczej waloryzacji mokradel i siedlisk hydrogeniczych

W oparciu o opracowaną przez Oświta (2000) metodę dokonano oceny waloryzacyjnej badanych w niniejszej pracy obiektów mokradłowych, obejmujących kompleks ekosystemów torfowiskowych i związanych z nimi biotopów (siedlisk), na podstawie listy występujących w wyznaczonych transektach gatunków roślin.

Do waloryzacji mokradel w oparciu o florę wykorzystano:

- stworzoną przez Oświta (2000) dziesięciopunktową skalę oceny walorów reprezentowanych przez poszczególne gatunki, zmodyfikowaną w opisie przez Autorkę niniejszej rozprawy (tab. 3);
- przedziały średniego wskaźnika waloryzacyjnego dla poszczególnych klas waloryzacyjnych (tab. 4).

Waloryzację flory przeprowadzono stosownie do liczb waloryzacyjnych, przypisanych poszczególnym gatunkom roślin, w zależności od stopnia ich zagrożenia, statusu ochrony i związku z występowaniem w danym siedlisku. Najwyższe noty otrzymały gatunki ginące lub krytycznie zagrożone, których zachowanie wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony. Oceny najniższe przyznano gatunkom częstym i niezagrożonym, niezwiązanym z siedliskami mokradłowymi i hydrogenicznymi. Gatunki inwazyjne, choć pozbawione noty, wliczały się do określenia średniego wskaźnika waloryzacji.

Liczyby waloryzacyjne gatunków zgrupowanych w konkretne jednostki syntaksonomiczne posłużyły do oceny walorów reprezentowanych przez różne zbiorowiska roślinne związane z siedliskami hydrogenicznymi, przez które poprowadzono transekty badawcze.

Stan zagrożenia gatunków oszacowano na podstawie przyznanej taksonom kategorii, według kryteriów charakterystycznych dla list globalnych, kontynentalnych, krajowych, regionalnych i lokalnych, dotyczących roślin naczyniowych jako podstawowego elementu szaty roślinnej i krajobrazu oraz mszaków budujących znaczącą warstwę w strukturze fitocenoz torfowiskowych.

W ocenie stanu zagrożenia każdego gatunku posłużyły następujące dokumenty i informacje:

prawo międzynarodowe:

- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk z dnia 19 września 1979 r., czyli tzw. Konwencja Berneńska (Załącznik I zawiera gatunki roślin, które powinny podlegać ścisłej ochronie prawnej);
- Dyrektywa Siedliskowa z Załącznikami II lub IV i gatunkami zamieszczonymi w 1992 r. lub później:
  - Załącznik II: Gatunki roślin będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony; wszystkie gatunki (oprócz mszaków) podlegają ochronie ścisłej,

- Załącznik IV: Gatunki roślin będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, które wymagają ścisłej ochrony;

prawo krajowe:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, objętych ochroną ścisłą i częściową;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000;

publikacje ze skalą ocen zagrożenia, w tym opartą na kategoriach IUCN:

- Czerwona Lista IUCN – IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2 (<https://iucnredlist.org>; dostęp 11.02.2023);
- Polska Czerwona Księga Roślin (Zarzycki i in. 2014);
- Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce (Zarzycki i Szela 2006);
- Ginące i zagrożone rośliny Pomorza Zachodniego i Wielkopolski (Żukowski i Jackowiak 1995);
- Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych (Kaźmierczakowa i in. 2016);
- Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce (Ochyra 1992);
- Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new Red-list of mosses in Poland. Zagrożone gatunki mchów w polskich Karpatach w świetle nowej Czerwonej listy mchów w Polsce (Żarnowiec i in. 2004);
- Zagrożone gatunki flory torfowisk (Jasnowska i Jasnowski 1977);
- How threatened is the Polish wetland flora? Jak zagrożona jest polska flora mokradeł? (Kopeć i Michalska-Hejduk 2012).

**Tab. 3.** Skala punktowej oceny walorów reprezentowanych przez poszczególne gatunki roślin.

Liczba waloryzacyjna	Stan zagrożenia gatunku	Charakterystyka grupy
10	gatunki ginące i których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony, krytycznie zagrożone [Jasnowska i Jasnowski 1977; Kopeć i Michalska-Hejduk 2012; Kaźmierczakowa i in. 2016]	likwidacja ich nielicznych stanowisk będzie oznaczać całkowite wyginięcie gatunku
9	gatunki silnie zagrożone [Jasnowska i Jasnowski 1977; Żukowski i Jackowiak 1995; Kopeć i Michalska-Hejduk 2012; Kaźmierczakowa i in. 2016]	rośliny o słabych zdolnościach do naturalnego odnawiania, żyjące w szczególnych biotopach, szybko przekształcających się w wyniku działalności człowieka
8	gatunki narażone na skutek przekształceń siedlisk mokradłowych [Jasnowska i Jasnowski 1977; Żukowski i Jackowiak 1995; Kopeć i Michalska-Hejduk 2012; Kaźmierczakowa i in. 2016]	gatunki jeszcze nie zagrożone całkowitym wyginięciem, ale wymagające ochrony dla ich utrzymania
7	gatunki rzadkie i bliskie zagrożenia lub niskiego ryzyka [Żukowski i Jackowiak 1995; Kopeć i Michalska-Hejduk 2012; Kaźmierczakowa i in. 2016]	gatunki o ograniczonych zasięgach geograficznych, małych obszarach siedliskowych lub występujące w dużym rozproszeniu, endemity, relikty, gatunki rzadkie w regionie
6	gatunki prawnie chronione, ochrona ścisła	gatunki podlegające zakazowi niszczenia, zrywania lub uszkodzenia, pozyskiwania lub zbioru, przetrzymywania lub posiadania na podstawie rozporządzenia ws. ochrony gatunkowej roślin
5	gatunki częściowo chronione, gatunki o nieokreślonym zagrożeniu	jak wyżej, ale z określonymi ograniczeniami na podstawie rozporządzenia ws. ochrony gatunkowej roślin
4	gatunki bagienne występujące często, potencjalnie zagrożone	gatunki charakterystyczne dla zbiorowisk bagiennych, głównie klas: <i>Scheuchzeria-Caricetea fuscae</i> , <i>Oxycocco-Sphagnetea</i> , <i>Phragmitetea australis</i> , <i>Alnetea glutinosae</i> , gatunki lasów łęgowych i bagiennych
3	gatunki mokradel zmienno-wilgotnych (podmokłych lub zabagnionych), często występujące i niezagrożone	gatunki łąk zmienno-wilgotnych, głównie rzędu <i>Molinietalia</i> , rośliny wilgotnych lub podmokłych szuwarów, zarośli łożowych, ziołorośli i zbiorowisk porastających brzegi zbiorników wodnych
2	gatunki naturalnych łąk świeżych i suchych oraz wilgotnych i cienistych lasów, często występujące i niezagrożone	rośliny świeżych łąk naturalnych, często na siedliskach wyraźnie odwodnionych; gatunki wilgotnych i cienistych lasów
1	częste, niezagrożone gatunki, obce siedliskom hydrogenicznym, przypadkowe	rośliny zbiorowisk polnych, ruderalnych, występujące w ogrodach, przychaciach, na wzgórzach, przydrożach itp.
0	inwazyjne gatunki obce, które nie są rodzime dla ekosystemów i stanowią zagrożenie dla lokalnej flory	gatunki obce naturalnej flory danego terenu, ich wprowadzenie lub zawleczenie wywołuje zagrożenie dla lokalnej różnorodności biologicznej

**Tab. 4.** Klasy waloryzacyjne mokradel i siedlisk na podstawie występującej w ich obszarze flory.

Klasa waloryzacyjna	Określenie walorów przyrodniczych	Przedział średniego wskaźnika waloryzacji
I A	bardzo małe walory przyrodnicze	<1,4
II	średnio małe walory przyrodnicze	1,5-1,8
III	małe walory przyrodnicze	1,9-2,2
IV B	umiarkowane walory przyrodnicze	2,3-2,6
V	średnio umiarkowane walory przyrodnicze	2,7-3,0
VI	umiarkowanie duże walory przyrodnicze	3,1-3,4
VII C	duże walory przyrodnicze	3,5-3,8
VIII	bardzo duże walory przyrodnicze	3,9-4,2
IX D	wybitne walory przyrodnicze	4,3-4,6
X	unikalne, wyjątkowe walory przyrodnicze	>4,6

Szczególnie istotne przy waloryzacji flory były krajowe *Czerwone listy*, które są aktualizowane i publikowane co kilka lat, z uwagi na ustawiczne zmiany stanu zagrożenia gatunków i konieczność ich ciągłego monitorowania (Kaźmierczakowa i in. 2016). Znaczenie *Czerwonych list* uznano w pracy za tym większe, że zawarte w nich informacje o gatunkach są wykorzystywane w opracowaniach związanych z oceną zagrożenia szaty roślinnej lub wskazywaniem walorów florystycznych wybranych obszarów, a także w coraz większym stopniu uwzględniane w rozporządzeniach Ministra Środowiska dotyczących ochrony gatunkowej roślin (op.cit.). Aktualna *Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych* Kaźmierczakowej i in. (2016) została przyjęta jako jedna z nadrzędnych przy waloryzacji siedlisk w niniejszej pracy, gdyż utworzono ją w oparciu o analizę stopnia zagrożenia wszystkich występujących w kraju, a w szczególności na szczeblu lokalnym, roślin naczyniowych, zarówno rodzimych, jak i synantropijnych, w tym archeofitów, stanowiących trwałe elementy polskiej flory, w ostatnich dekadach wyraźnie także już zanikających (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Przy ocenie wartości przyrodniczych badanych w pracy siedlisk hydrogenicznych brano także pod uwagę wykaz ginących i zagrożonych roślin naczyniowych dla Pomorza Zachodniego, opracowany przez Żukowskiego i Jackowiaka (1995).

Niezwykle ważne przy waloryzacji ekosystemów torfowiskowych były specjalnie dla nich opracowane kompleksowe listy zagrożonych gatunków flory polskich torfowisk. Dotychczas stosowany w ocenie siedlisk torfowiskowych był spis szybko zanikającej flory naturalnych lub półnaturalnych fitocenoz torfowiskowych, przygotowany przez Jasnowską i Jasnowskiego (1977). Nadali oni gatunkom torfowisk jeden z czterech stopni zagrożenia. Lista była o tyle ważna, że znalazły się na niej także rośliny inne niż chronione, przywiązane do siedlisk torfowiskowych, rzadkie lub rosnące w bardzo małych i trudnych do naturalnego odnawiania populacjach, zagrożone całkowitym wyginięciem lub wymagające szczególnego traktowania dla utrzymania we florze podatnej na przekształcenia antropogeniczne (Jasnowska i Jasnowski 1977). Aktualna polska czerwona lista zagrożonych gatunków flory mokradeł powstała w oparciu o trzynaście lokalnych (regionalnych) czerwonych list i listę krajową roślin naczyniowych według Zarzyckiego i Szelağa (2006). Zostały w niej uwzględnione bardziej rzeczywiste dla polskich gatunków mokradłowych czynniki ryzyka; zweryfikowano rozmieszczenie gatunków mokradeł w Polsce i zasięgi geograficzne ich występowania. Z uwagi na uaktualnienie listy zagrożonych gatunków flory mokradeł oraz przypisane gatunkom nowe kategorie zagrożenia (w tym wprowadzenie dla gatunków o nieokreślonym stopniu zagrożenia nowej kategorii DD), a także ze względu na duże bogactwo na liście gatunków flory bagiennej

charakterystycznej dla północno-zachodniej Polski, stworzony przez Kopeć i Michalską-Hejduk (2012) wykaz zagrożonych gatunków flory mokradeł był niezwykle istotny przy nadawaniu liczb waloryzacyjnych taksonom z badanych w pracy obiektów.

#### **4.3.3. Zmodyfikowana metoda monitoringu GIOŚ**

Oceny stanu wytypowanych do badań siedlisk przyrodniczych dokonano przy zastosowaniu Metody Monitoringu GIOŚ, realizowanej dla stanowisk w obszarach Natura 2000 i opartej na skali przyjętej przez Komisję Europejską na potrzeby określania stanu zachowania typów siedlisk na poziomie regionów biogeograficznych (Mróz 2010). Wykorzystano proponowane w tym celu formularze „stanu ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku”.

Wartości wskaźników wyrażających strukturę i funkcje siedliska przyrodniczego określono liczbowo lub opisowo, a następnie zwaloryzowano w trzystopniowej skali: stan właściwy (FV), niezadowolający (U1) lub zły (U2) (ewentualnie nieznan XX). Na podstawie wskaźników kardynalnych, indywidualnych dla każdego siedliska, dokonano właściwej jego oceny (op.cit.).

„Ocena ogólna” stanu ochrony siedliska na stanowisku, w oparciu o oceny poszczególnych parametrów, została wyprowadzana zgodnie z przyjętą regułą waloryzacji stanu zachowania siedlisk przyrodniczych w regionach biogeograficznych. Zgodnie z tą regułą ocena ogólna jest równa najniższej z ocen cząstkowych (czyli ocen poszczególnych parametrów):

3 oceny FV (ew. 2 oceny FV i 1 ocena XX) --> ocena ogólna FV,

1 lub więcej ocen U1 --> ocena ogólna U1,

1 lub więcej ocen U2 --> ocena ogólna U2 (op.cit.).

Wykorzystując zapisy z limnigrafów automatycznych typu Mini-Diver, dotyczące zmian położenia lustra wody w badanych obiektach, zgodnie z kryteriami oceny wskaźnika uwodnienia Państwowego Monitoringu Środowiska dla siedlisk torfowiskowych, opisano i przedstawiono graficznie procentowe udziały położenia zwierciadła wód gruntowych w poszczególnych przedziałach wartości podlegających ocenie. W tym celu skorzystano z danych dotyczących czterech lat hydrologicznych dla każdego obiektu osobno. Szczególnie zwrócono uwagę na lata hydrologiczne o najwyższych i najniższych stanach wód oraz na poziom wody w ocenianych zgodnie z metodyką miesiącach letnich tych lat. Dodatkowo uwypuklono zaleganie wody gruntowej na głębokości poniżej 12 cm.



## 5. WYNIKI BADAŃ

### 5.1. Flora badanych obszarów

W załączniku 1 przedstawiono listę i charakterystykę gatunków flory naczyniowej w badanych obiektach, zaś w załączniku 2 – wykaz i opis występujących mszaków. Udział gatunków w poszczególnych jednostkach syntaksonomicznych zaprezentowano w tabelach syntetycznych (zał. 5-9). Łącznie w badanych obiektach stwierdzono występowanie 180 gatunków roślin, w tym 142 gatunków roślin naczyniowych i 38 gatunków mszaków, w tym 36 gatunków mchów właściwych i 2 wątrobowce.

#### 5.1.1. Stan flory, grupy systematyczne

Wśród wykazanych w transektach gatunków roślin naczyniowych obecne są dwie główne grupy systematyczne: gromady *Spermatophyta* i *Pteridophyta*. Rozkład liczbowy gatunków, rodzajów i rodzin w głównych grupach taksonomicznych przedstawiono w tabeli 5.

**Tab. 5.** Rozkład liczbowy grup taksonomicznych we florze badanych obszarów.

Obszar	Grupa taksonomiczna					
	Gatunki		Rodzaje		Rodziny	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
Gromada: <i>SPERMATOPHYTA</i>						
Bukowskie Bagno	46	95,83	35	94,59	27	93,10
Nowa Studnica	42	89,36	29	90,62	24	88,89
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	61	93,85	49	94,23	32	91,43
Torfowisko nad Jez. Morzysław Mały	50	96,15	36	94,74	26	92,86
Mszary Tuczyńskie	38	92,68	32	94,12	24	92,31
Gromada: <i>PTERIDOPHYTA</i>						
Bukowskie Bagno	2	4,17	2	5,41	2	6,90
Nowa Studnica	5	10,64	3	9,38	3	11,11
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	4	6,15	3	5,77	3	8,57
Torfowisko nad Jez. Morzysław Mały	2	3,85	2	5,26	2	7,14
Mszary Tuczyńskie	3	7,32	2	5,88	2	7,69

Grupą dominującą we wszystkich obszarach są rośliny nasienne *Spermatophyta*, stanowiące 90% i więcej wszystkich wykazanych gatunków roślin, należących do 51 rodzin. Gromada paprotników *Pteridophyta* obejmuje gatunki roślin należące do 3 rodzin: *Aspidiaceae* syn. *Dryopteridaceae*, *Equisetaceae* i *Thelypteridaceae*. Rodzinami najbogatszymi w taksony są: *Cyperaceae* i *Poaceae*, skupiające od 3 do 11 gatunków roślin; najbogatsze w gatunki rodzaje to: *Carex* i *Poa*. Dokładny rozkład liczbowy gatunków w poszczególnych rodzinach w obszarach ilustruje tabela 6, zaś liczbę rodzajów w rodzinach – tabela 7.

**Tab. 6.** Wykaz liczby gatunków roślin naczyniowych w poszczególnych rodzinach w obszarach.

	Rodzina	Liczba gatunków z rodziny w obszarze				
		Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie
1	<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	1
2	<i>Apiaceae</i>	-	-	2	1	1
3	<i>Araceae</i>	-	-	-	1	-
4	<i>Aspidiaceae</i> syn. <i>Dryopteridaceae</i>	1	2	1	-	1
5	<i>Asteraceae</i>	1	1	3	-	1
6	<i>Balsaminaceae</i>	-	-	2	-	1
7	<i>Betulacea</i>	3	1	2	3	1
8	<i>Boraginaceae</i>	1	1	1	-	-
9	<i>Brassicaceae</i>	1	-	2	-	-
10	<i>Caprifoliaceae</i>	-	-	2	-	1
11	<i>Caryophyllaceae</i>	1	2	2	1	-
12	<i>Convolvulaceae</i>	-	-	-	-	1
13	<i>Cyperaceae</i>	7	6	6	11	3
14	<i>Droseraceae</i>	1	-	-	1	-
15	<i>Empetraceae</i>	-	-	-	1	-
16	<i>Equisetaceae</i>	-	2	2	1	2
17	<i>Ericaceae</i>	1	-	-	6	-
18	<i>Fabaceae</i>	1	1	1	1	5
19	<i>Fagaceae</i>	-	-	-	1	-
20	<i>Geraniaceae</i>	-	-	1	-	1
21	<i>Grossulariaceae</i>	-	-	1	-	1
22	<i>Hydrocotylaceae</i>	1	1	-	-	-
23	<i>Hypericaceae</i>	-	1	-	-	-
24	<i>Juncaceae</i>	3	-	-	1	-
25	<i>Juncaginaceae</i>	1	-	-	-	-
26	<i>Lamiaceae</i>	2	1	3	-	-
27	<i>Lemnaceae</i>	1	-	-	-	-
28	<i>Lentibulariaceae</i>	1	-	-	-	-
29	<i>Lythraceae</i>	1	1	1	-	1
30	<i>Menyanthaceae</i>	-	1	1	1	-
31	<i>Oleaceae</i>	-	-	-	-	1
32	<i>Onagraceae</i>	1	2	2	1	1
33	<i>Orchidaceae</i>	2	-	1	1	-
34	<i>Pinaceae</i>	2	1	-	1	-
35	<i>Polygonaceae</i>	-	1	1	-	1
36	<i>Primulaceae</i>	1	2	1	3	-
37	<i>Poaceae</i>	4	7	6	3	6
38	<i>Ranunculaceae</i>	-	2	2	-	1
39	<i>Rhamnaceae</i>	1	-	1	1	-
40	<i>Rosaceae</i>	1	2	5	2	1
41	<i>Rubiaceae</i>	2	2	3	2	2
42	<i>Salicaceae</i>	3	2	2	2	2
43	<i>Saxifragaceae</i>	-	-	1	1	-
44	<i>Scheuchzeriaceae</i>	-	-	-	1	-
45	<i>Scrophulariaceae</i>	-	1	1	-	2
46	<i>Solanaceae</i>	-	-	1	-	1
47	<i>Sparganiaceae</i>	-	-	-	1	-
48	<i>Thelypteridaceae</i>	1	1	1	1	-
49	<i>Trilliaceae</i>	-	-	1	-	-
50	<i>Typhaceae</i>	-	1	-	-	-
51	<i>Urticaceae</i>	-	-	1	-	1
52	<i>Valerianaceae</i>	1	1	1	1	-
53	<i>Vitaceae</i>	-	-	-	-	1
54	<i>Violaceae</i>	1	1	1	1	-
Łącznie		48	47	65	52	41

**Tab. 7.** Udział rodzajów roślin naczyniowych w poszczególnych rodzinach w obszarach.

Lp.	Rodzina	Liczba rodzajów w rodzinie w obszarze				
		Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie
1	<i>Aceraceae</i>	-	-	-	-	1
2	<i>Apiaceae</i>	-	-	2	1	1
3	<i>Araceae</i>	-	-	-	1	-
4	<i>Aspidiaceae</i> syn. <i>Dryopteridaceae</i>	1	1	1	-	1
5	<i>Asteraceae</i>	1	1	2	-	1
6	<i>Balsaminaceae</i>	-	-	1	-	1
7	<i>Betulacea</i>	2	1	2	2	1
8	<i>Boraginaceae</i>	1	1	1	-	-
9	<i>Brassicaceae</i>	1	-	1	-	-
10	<i>Caprifoliaceae</i>	-	-	2	-	1
11	<i>Caryophyllaceae</i>	1	1	2	1	-
12	<i>Convolvulaceae</i>	-	-	-	-	1
13	<i>Cyperaceae</i>	3	1	3	2	2
14	<i>Droseraceae</i>	1	-	-	1	-
15	<i>Empetraceae</i>	-	-	-	1	-
16	<i>Equisetaceae</i>	-	1	1	1	1
17	<i>Ericaceae</i>	1	-	-	5	-
18	<i>Fabaceae</i>	1	1	1	1	3
19	<i>Fagaceae</i>	-	-	-	1	-
20	<i>Geraniaceae</i>	-	-	1	-	1
21	<i>Grossulariaceae</i>	-	-	1	-	1
22	<i>Hydrocotylaceae</i>	1	1	-	-	-
23	<i>Hypericaceae</i>	-	1	-	-	-
24	<i>Juncaceae</i>	1	-	-	1	-
25	<i>Juncaginaceae</i>	1	-	-	-	-
26	<i>Lamiaceae</i>	2	1	2	-	-
27	<i>Lemnaceae</i>	1	-	-	-	-
28	<i>Lentibulariaceae</i>	1	-	-	-	-
29	<i>Lythraceae</i>	1	1	1	-	1
30	<i>Menyanthaceae</i>	-	1	1	1	-
31	<i>Oleaceae</i>	-	-	-	-	1
32	<i>Onagraceae</i>	1	1	1	1	1
33	<i>Orchidaceae</i>	2	-	1	1	-
34	<i>Pinaceae</i>	2	1	-	1	-
35	<i>Polygonaceae</i>	-	1	1	-	1
36	<i>Primulaceae</i>	1	1	1	2	-
37	<i>Poaceae</i>	3	5	5	3	5
38	<i>Ranunculaceae</i>	-	1	2	-	1
39	<i>Rhamnaceae</i>	1	-	1	1	-
40	<i>Rosaceae</i>	1	2	5	2	1
41	<i>Rubiaceae</i>	1	1	1	1	1
42	<i>Salicaceae</i>	1	1	1	1	1
43	<i>Saxifragaceae</i>	-	-	1	1	-
44	<i>Scheuchzeriaceae</i>	-	-	-	1	-
45	<i>Scrophulariaceae</i>	-	1	1	-	2
46	<i>Solanaceae</i>	-	-	1	-	1
47	<i>Sparganiaceae</i>	-	-	-	1	-
48	<i>Thelypteridaceae</i>	1	1	1	1	-
49	<i>Trilliaceae</i>	-	-	1	-	-
50	<i>Typhaceae</i>	-	1	-	-	-
51	<i>Urticaceae</i>	-	-	1	-	1
52	<i>Valerianaceae</i>	1	1	1	1	-
53	<i>Vitaceae</i>	-	-	-	-	1
54	<i>Violaceae</i>	1	1	1	1	-

Wykazane w badanych obiektach mszaki należą do 22 rodzajów, 16 rodzin i 3 klas. Wśród gatunków mchów najliczniej reprezentowane są gatunki z klasy *Bryopsida*, z najbogatszą w taksony rodziną *Amblystegiaceae*. Występowanie gatunków w poszczególnych rodzinach i klasach w badanych obszarach, a także ich charakterystykę przedstawiono w załączniku 2, zaś liczbę gatunków, rodzajów i rodzin mszaków w ramach wykazanych klas – w tabeli 8.

**Tab. 8.** Liczebność mszaków w głównych grupach taksonomicznych.

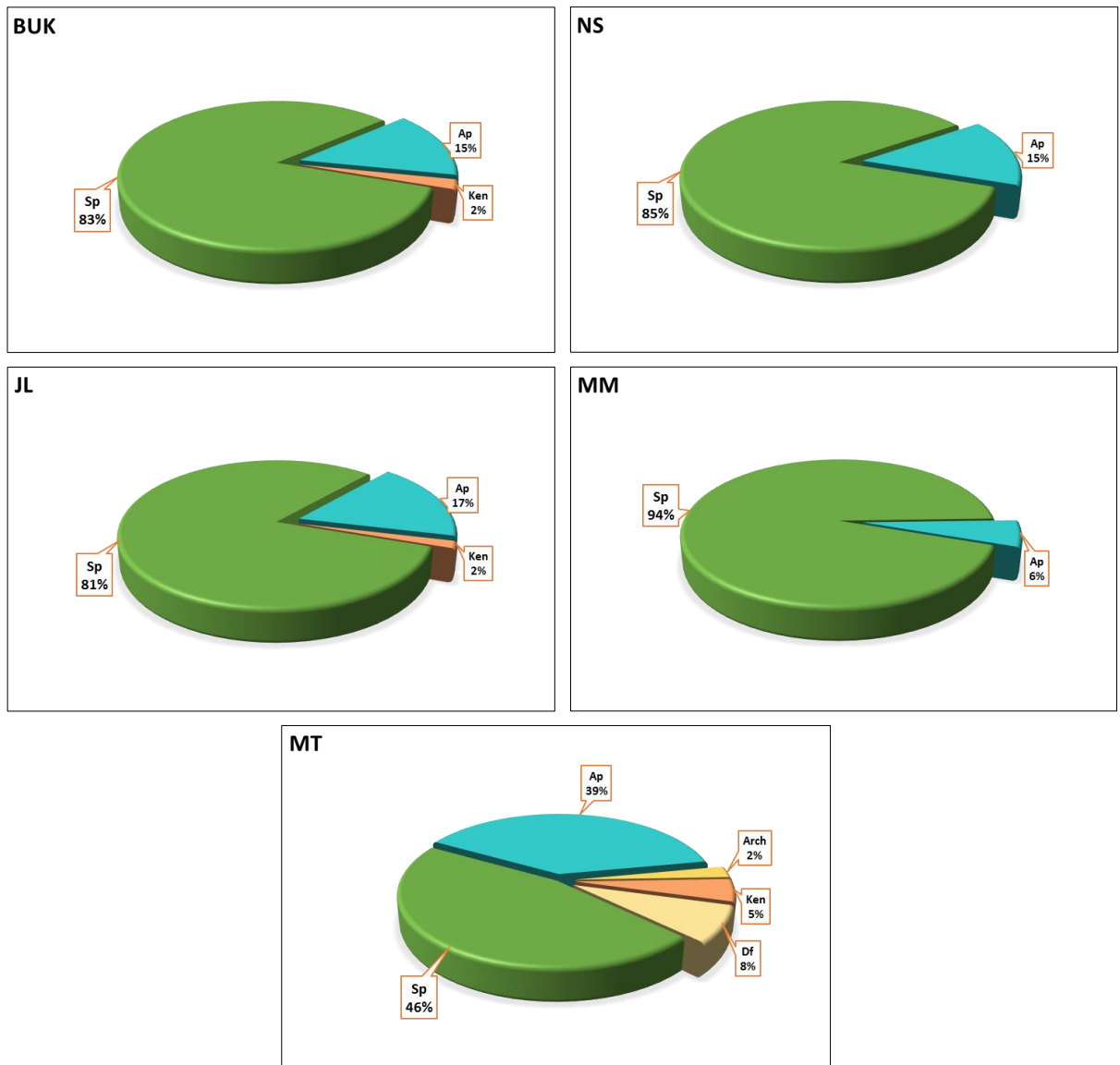
Obszar	Grupa taksonomiczna					
	Gatunki		Rodzaje		Rodziny	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
M	C	H	Y			
Klasa: <i>BRYOPSIDA</i>						
Bukowskie Bagno	13	76,47	11	78,58	8	72,73
Nowa Studnica	6	66,67	6	66,67	5	62,50
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	10	100	6	100	5	100
Torfowisko nad Jez. Morzysław Mały	9	47,37	7	77,78	7	77,78
Mszary Tuczyńskie	8	100	6	100	5	100
Klasa: <i>POLYTRICHOPSIDA</i>						
Bukowskie Bagno	1	5,88	1	7,14	1	9,09
Nowa Studnica	-	-	-	-	-	-
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	-	-	-	-	-	-
Torfowisko nad Jez. Morzysław Mały	2	10,53	1	11,11	1	11,11
Mszary Tuczyńskie	-	-	-	-	-	-
Klasa: <i>SPHAGNOPSIDA</i>						
Bukowskie Bagno	2	11,77	1	7,14	1	9,09
Nowa Studnica	1	11,11	1	11,11	1	12,5
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	-	-	-	-	-	-
Torfowisko nad Jez. Morzysław Mały	8	42,10	1	11,11	1	11,11
Mszary Tuczyńskie	-	-	-	-	-	-
W	A	T	R	O	B	O
W	C	E				
Klasa: <i>JUNGERMANNIOPSIDA</i>						
Bukowskie Bagno	-	-	-	-	-	-
Nowa Studnica	1	11,11	1	11,11	1	12,5
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	-	-	-	-	-	-
Torfowisko nad Jez. Morzysław Mały	-	-	-	-	-	-
Mszary Tuczyńskie	-	-	-	-	-	-
Klasa: <i>MARCHANTIOPSIDA</i>						
Bukowskie Bagno	1	5,88	1	7,14	1	9,09
Nowa Studnica	1	11,11	1	11,11	1	12,5
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	-	-	-	-	-	-
Torfowisko nad Jez. Morzysław Mały	-	-	-	-	-	-
Mszary Tuczyńskie	-	-	-	-	-	-

### 5.1.2. Struktura flory oraz jej analiza biologiczna i ekologiczna

Udział poszczególnych grup historyczno-geograficznych we florze z transektów w każdym obszarze zaprezentowano na ryc. 2.

Wykaz taksonów odnotowanych w transektach badanych obiektów ujawnił dominację w ich florze spontaneofitów, czyli gatunków rodzimego pochodzenia. Wśród nich dominującą grupę stanowią (tab. 9) gatunki niesynantropijne (Sp), występujące na siedliskach i w zbiorowiskach naturalnych oraz półnaturalnych. Mniej liczne są apofity, czyli spontaneofity

synantropijne, związane z siedliskami przekształconymi i półnaturalnymi. Z gatunków obcego pochodzenia (antropofitów) częstsze, choć raczej nieliczne, są metafity – gatunki trwale zadomowione – niż diafity, czyli gatunki przejściowo zawleczone i występujące czasowo lub dziczejące z uprawy. Pośród antropofitów zanotowano dwa gatunki inwazyjne – niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* i rdestowca ostrokończystego *Reynoutria japonica*.



**Ryc.2.** Rozkład grup historyczno-geograficznych we florze naczyniowej badanych obszarów.

**BUK** – Bukowskie Bagno, **NS** – Nowa Studnica, **JL** – Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim, **MM** – Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, **MT** – Mszary Tuczyńskie;

**Sp** – spontaneofity niesynantropijne, **Ap** – apofity, **Arch** – archeofity, **Ken** – kenofity, **Df** – diafity

**Tab. 9.** Udział grup historyczno-geograficznych we florze naczyniowej badanych obszarów.

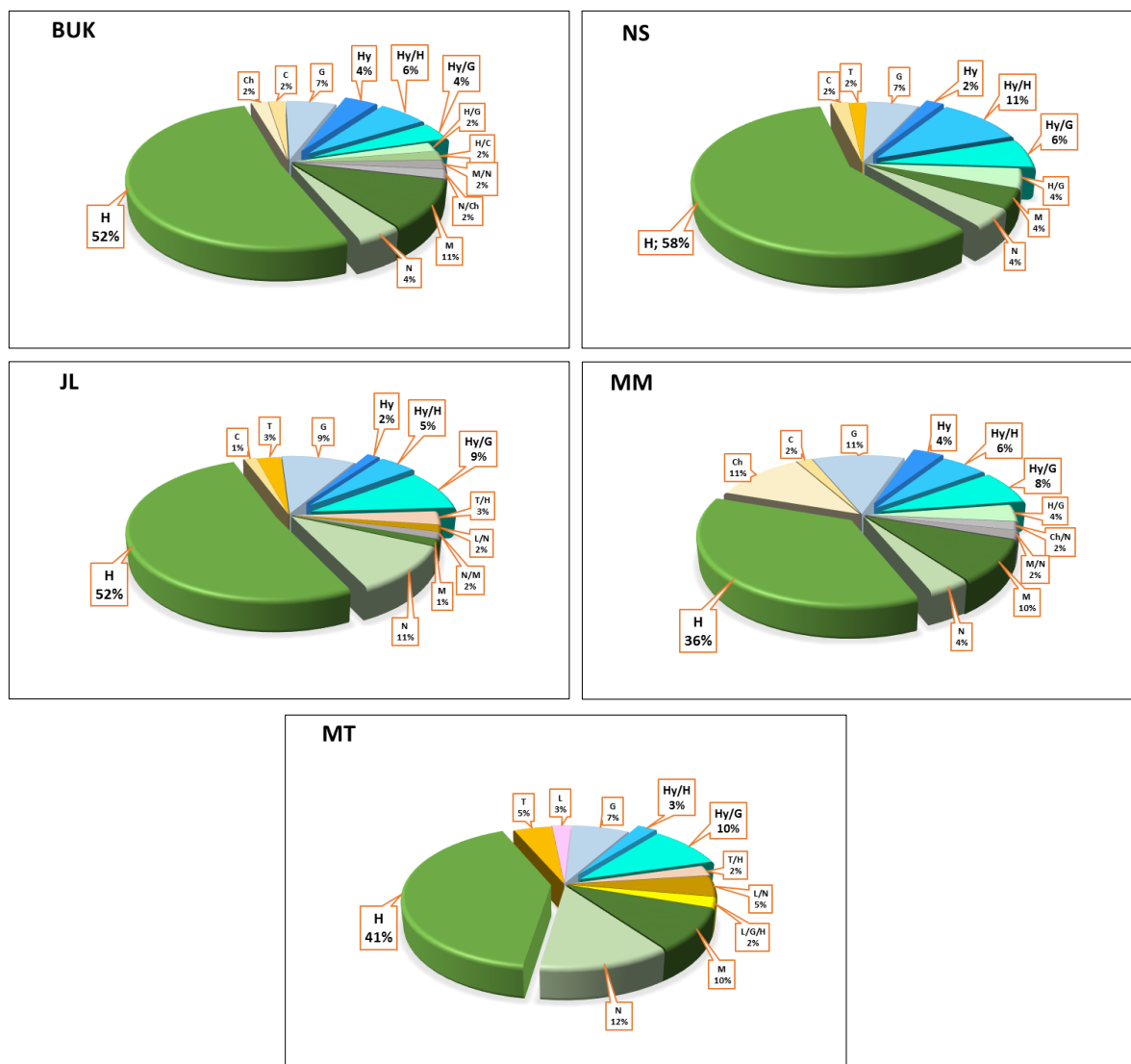
Nazwa grupy	Liczba gatunków				
	Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie
<b>Gatunki rodzimego pochodzenia (spontaneofity)</b>	<b>(47)</b>	<b>(47)</b>	<b>(63)</b>	<b>(52)</b>	<b>(35)</b>
Apofity (spontaneofity synantropijne) (Ap)	7	7	11	3	16
Spontaneofity niesynantropijne (Sp)	40	40	52	49	19
<b>Gatunki obcego pochodzenia (antropofity)</b>	<b>(1)</b>	<b>-</b>	<b>(1)</b>	<b>-</b>	<b>(6)</b>
Metafity	(1)	-	(1)	-	(3)
Archeofity (Arch)	-	-	-	-	1
Kenofity (neofity) (Ken)	1	-	1	-	2
Diafity (Df)	-	-	-	-	3
<b>Razem</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>64</b>	<b>52</b>	<b>41</b>

Klasyfikację form życiowych roślin naczyniowych według Raunkiera we florze wzdłuż transektów w badanych obiektach przedstawiono w formie spektrum biologicznego (ryc. 3; tab. 10).

**Tab. 10.** Spektrum form życiowych wg Raunkiera we florze naczyniowej badanych obszarów.

Formy życiowe	Liczba gatunków				
	Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie
Megafanerofit (M)	5	2	1	5	4
Nanofanerofit (N)	2	2	7	2	5
Hemikryptofit (H)	25	27	33	19	17
Chamefit zdrewniały (Ch)	1	-	-	6	-
Chamefit niezdrewniały (C)	1	1	1	1	-
Geofit (G)	3	3	6	6	3
Hydrofit i helofit (Hy)	2	1	1	2	-
Terofit (T)	-	1	2	-	2
Liana (L)	-	-	1	-	1
Gatunki występujące w różnych formach	9	10	12	11	9
<b>Razem</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>64</b>	<b>52</b>	<b>41</b>

We wszystkich obszarach dominującą formą życiową są wieloletnie rośliny zielne o niezdrewniałych pędach i pączkach zimujących mniej więcej na powierzchni gleby – hemikryptofity (H) (Rutkowski 2007), stanowiące średnio połowę ogółu flory w analizowanych transektach. Jednocześnie ponad 80% bylin zielnych (H) jest gatunkami rodzimego pochodzenia, związanymi z siedliskami naturalnymi i półnaturalnymi.



**Ryc. 3.** Spektrum form życiowych wg Raunkiera we florze naczyniowej badanych obszarów.

**BUK** – Bukowskie Bagno, **NS** – Nowa Studnica, **JL** – Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim, **MM** – Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, **MT** – Mszary Tuczyńskie;  
**M** – megafanerofity, **N** – nanofanerofity, **Ch** – chamefity zdrewniałe, **C** – chamefity niezdrewniałe, **H** – hemikryptofity, **G** – geofity, **Hy** – hydrofity, helofity, **T** – terofity, **L** – liany

Drugą co do wielkości udziału gatunków we florze grupą są kryptofity (geofity, hydrofity i helofity) – byliny posiadające pączki odnawiające, które zimują na organach podziemnych lub podwodnych (Szweykowska i Szweykowski 2003). Wśród nich zaznacza się niewielka przewaga roślin wodnych i błotnych – potraktowanych w pracy wspólnie jako hydrofity (Hy), na które składają się także gatunki mogące występować poza tą formą życiową także w innej. Prawie wszystkie hydrofity związane są ze zbiorowiskami naturalnymi i półnaturalnymi i są reprezentowane przez gatunki rodzimego pochodzenia. Rośliny jednoroczne (terofity), jeśli wystąpiły w transekcie, stanowiły od 2 do 7% ogółu gatunków.

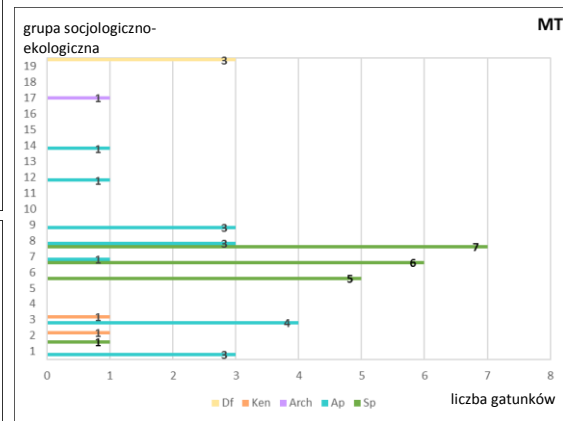
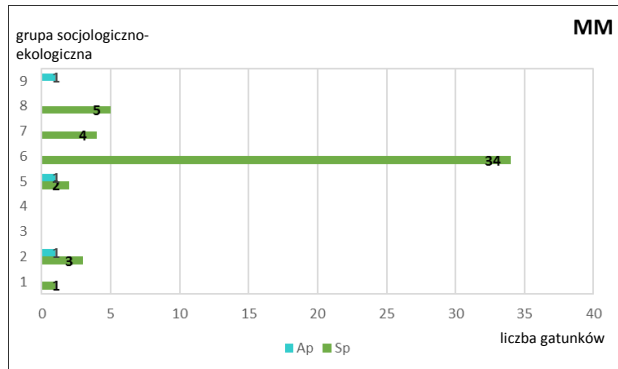
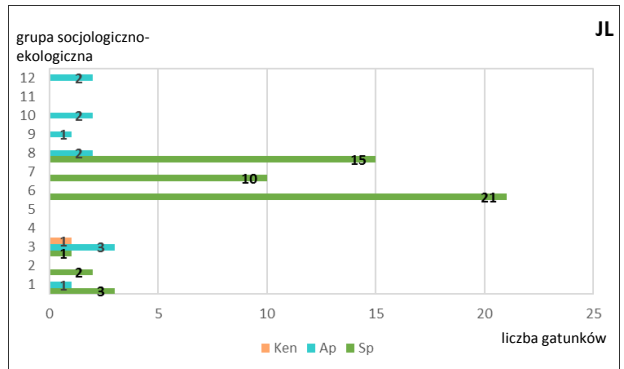
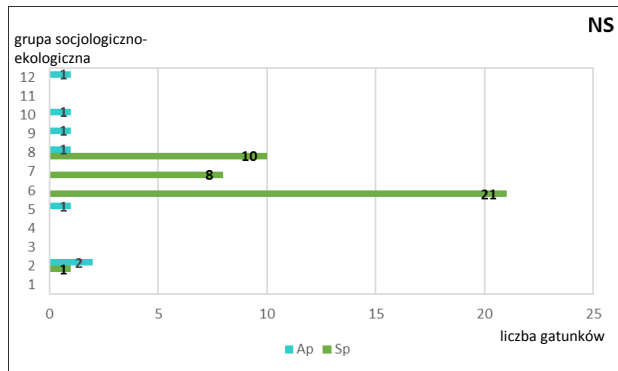
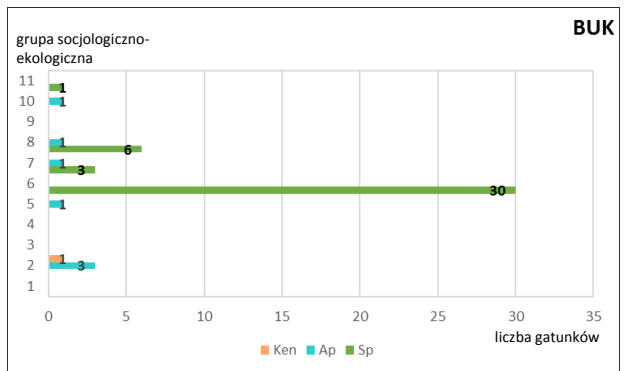
Udział roślin o pędach zdrewniałych (fanerofitów, chamefitów i lian) zwiększa się w siedliskach bardziej przekształconych (od 8 do 30%), w czym dominują rodzime gatunki drzewiaste i krzewiaste (tab. 11).

**Tab. 11.** Udział grup trwałości we florze naczyniowej badanych obszarów.

Grupy trwałości	Liczba gatunków				
	Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie
Drzewa (D)	5	2	1	5	4
Krzewy (K)	5	2	8	10	5
Byliny (B)	37	41	51	37	28
Rośliny dwuletnie (DL)	1	1	1	-	1
Rośliny jednoroczne (JR)	-	1	3	-	3
<b>Razem</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>64</b>	<b>52</b>	<b>41</b>

Analiza flory w transektach pod kątem socjologiczno-ekologicznym pozwoliła stwierdzić w większości obszarów przewagę gatunków związanych ze zbiorowiskami bagnistych olszyn, bezdrzewnych torfowisk niskich, przejściowych i wysokich, należących do grupy 6 (ryc. 4). Wszystkie gatunki z tej grupy to spontaneofity niesynantropijne. Także wśród gatunków zbiorowisk leśnych i zarośli nadbrzeżnych oraz szuwarowych i wodnych (grupa 7), a także wilgotnych łąk i zbiorowisk ziołoroślowych (grupa 8) odnotowano znaczny udział rodzimych gatunków powiązanych z siedliskami naturalnymi i półnaturalnymi. Łącznie gatunki niesynantropijne tych trzech grup stanowią od ok. 45% do ok. 85% ogółu flory. Występowanie pojedynczych gatunków w innych grupach socjologiczno-ekologicznych jest związane z synantropizacją szaty roślinnej.





**Ryc. 4.** Zależność między grupami socjologiczno-ekologicznymi a grupami historyczno-geograficznymi w badanych obszarach.

**BUK** – Bukowskie Bagno, **NS** – Nowa Studnica, **JL** – Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim, **MM** – Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, **MT** – Mszary Tuczyńskie;

**Sp** – spontaneofity niesynantropijne, **Ap** – apofity, **Arch** – archeofity, **Ken** – kenofity, **Df** – diafity

Opis grup socjologiczno-ekologicznych znajduje się w Załączniku 1.

## 5.2. Klasyfikacja fitosocjologiczna i udział zbiorowisk w szacie roślinnej badanych obiektów

Na terenie badanych obiektów stwierdzono występowanie 16 syntaksonów (związków, zespołów, zbiorowisk) reprezentujących 9 klas roślinności. Przegląd rozpoznanych jednostek syntaksonomicznych prezentuje tab. 12. Wśród wyodrębnionych jednostek roślinności znalazły się syntaksomy dotychczas inaczej klasyfikowane w systemie fitosocjologicznym. Dotyczy to szczególnie zbiorowisk torfowisk alkalicznych, w odniesieniu do których zastosowano koncepcje systematyczne zawarte w pracy Peterki i in. (2017).

W ustaleniu jednostek syntaksonomicznych pomocne były metody numeryczne, których wyniki zawarto w załączniku 3. Za pomocą dendrogramów przedstawiono grupy zdjęć fitosocjologicznych najbardziej do siebie podobnych, zawierające wspólne gatunki roślin, odpowiadające tym samym jednostkom fitosocjologicznym (na wykresach zgrupowanych do klasy). Przeprowadzone analizy DCA pokazały, że gatunki analizowanego zbioru każdego z obszarów badań nie realizują pełnego spektrum Gaussa wzdłuż jednego gradientu, odpowiadającego zmiennej teoretycznej (długość gradientu między 3 i 4 SD oraz  $< 3$  SD), co oznacza, że nie ma jednego czynnika środowiskowego wpływającego na gatunki roślin w obszarach. Zastosowanie techniki ordynacji PCA wskazało główne kierunki zróżnicowania występowania gatunków w analizowanym zbiorze oraz gatunki determinujące zmienne środowiskowe. Charakterystyczną kombinację gatunków poszczególnych syntaksonów, osobno dla każdego badanego obszaru, przedstawiono w tabelach syntetycznych (zał. 5-9).

Wśród pogrupowanych w tab. 12 jednostek roślinnych wyróżniono umownie pięć głównych typów roślinności, odpowiadających w przybliżeniu zróżnicowanym ekosystemom wchodzącym w skład kompleksów torfowiskowych. Jednocześnie, zaznaczono w tabeli symbolicznie występowanie syntaksonu w obszarze.

Na roślinność torfowiskową w badanych obiektach składają się cztery syntaksomy z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* oraz dwa syntaksomy z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. Większość z nich stanowią mszysto-niskoturzycowe zbiorowiska roślinne (mechowiska) torfowisk alkalicznych, reprezentowane przez 2 związki zespołów: *Caricion davallianae* Klika 1934 i *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* Dahl 1956 oraz zespół roślinny z rzędu *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936 – *Menyantho-Sphagnetum teretis* Warén 1926, będący dominującym elementem dobrze uwodnionych torfowisk alkalicznych. Mszary torfowcowe tworzone są przez zespół *Sphagno apiculati-Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Steffen 1931 z rzędu *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936 (z dominacją turzycy dzióbkiowej *Carex rostrata* w warstwie zielonej i przewagą torfowca kończystego *Sphagnum*

*fallax* w warstwie mszystej) oraz zespół welnianki pochwowatej i torfowca kończystego *Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati* Hueck 1925 nom. invers. zbiorowiska kępowego *Sphagnion magellanici* Kästner et Floßner 1933.

Roślinność szuwarową i turzycowiskową z klasy *Phragmitetea australis* reprezentuje w badanych obiektach związek *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926, tworzony przez dwa zespoły: turzycowisko z turzycą błotną *Caricetum acutiformis* Eggler 1933 i zbiorowisko *Thelypterido-Phragmitetum* Kuiper 1958 z zachylnikiem błotnym *Thelypteris palustris*, różnymi gatunkami turzyc i mokradłoszką zaostrzoną *Calliergonella cuspidata* z gromady mchów.

Zbiorowiska łąkowe i ziołoroślowe dominują wśród nieleśnych zbiorowisk roślinnych badanych obiektów. Wśród nich wyróżnia się zbiorowisko ze związku *Calthion* R. Tx. 1937 – nawiązujący swoją fizjonomią do szuwarów turzycowych zespół z dominacją sitowia leśnego *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931. Zbiorowiska ze związku *Filipendulion* (Duvigneaud 1946) Segal 1966 ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967 wskazują na spontaniczne stadia sukcesyjne roślinności na torfowiskach bezleśnych. Nawiązują one swym składem do nitrofilnych zbiorowisk okrajkowych z rzędu *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950 ex Lohmeyer 1953 em. Oberd. in Oberd. et al. 1967. W obiekcie poddanym najsilniejszej antropopresji (Mszary Tuczyńskie) obecne jest inwazyjne zbiorowisko ksenospontaniczne z dominacją zawleczonego z Azji kenofitu – *Impatiens parviflora*.

W większości badanych obiektów występują bagienne lasy i zarośla z klasy *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Przeważają zbiorowiska ze związku *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936, występujące w miejscach o podwyższonym poziomie wody gruntowej, stagnującej okresowo na powierzchni, co przejawia się zubożeniem florystycznym w warstwie zielnej. Rzadkim zespołem roślinnym, który wykształcił się na torfach typu przejściowego, w sąsiedztwie olsu i torfowiska (Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały), jest bagienny las sosnowo-brzozowy *Dryopterido thelypteridis-Betuletum pubescentis* Czerwiński 1972 z dominacją brzozy omszonej *Betula pubescens* w drzewostanie, z wierzbą szarą *Salix cinerea* w podroście, z zachylnikiem błotnym *Thelypteris palustris* w warstwie zielnej i torfowcami w warstwie mszystej.

Zarośla wierzbowe reprezentowane są przez zbiorowiska z klasy *Salicetea purpurae* Moor 1958; zarośla krzewinkowe stanowią zbiorowiska z bażyną czarną *Empetrum nigrum* i wrzosem pospolitym *Calluna vulgaris* z klasy *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. Na świeżych i wilgotnych siedliskach mineralnych występują szczątkowe postaci zbiorowisk leśnych z rzędu *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928.

**Tab. 12.** Klasyfikacja fitosocjologiczna zbiorowisk roślinnych w badanych obszarach.

Nr	Syntakson	Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie
<b>Roślinność torfowiskowa</b>						
	Cl. <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i> (Nordhagen 1936) R. Tx. 1937 (Syn.: <i>Carici-Drepanocladetea</i> Pałczyński 1975)	+	+	+	+	-
	O. <i>Caricetalia fuscae</i> W. Koch 1926 em. Nordhagen 1936 (Syn.: <i>Caricetalia davallianae</i> Br.-Bl. 1949)	+	+	-	-	-
1	All. <i>Caricion davallianae</i> Klika 1934 (Syn.: <i>Caricion fuscae</i> W. Koch 1926 p.p.)	+	+	-	-	-
2	All. <i>Sphagno warnstorffi-Tomentypnion nitentis</i> Dahl 1956	+	-	-	-	-
	O. <i>Scheuchzerietalia palustris</i> Nordhagen 1936 (Syn.: <i>Eriophoretalia angustifolii</i> R. Tx. et al. 1972)	-	+	+	+	-
3	Ass. <i>Menyantho-Sphagnetum teretis</i> Warén 1926	-	+	-	+	-
4	Ass. <i>Sphagno apiculati-Caricetum rostratae</i> Osvald 1923 em. Steffen 1931 (Syn.: <i>Sphagno recurvi-caricetum rostratae</i> Steffen 1931)	-	-	+	+	-
	Cl. <i>Oxycocco-Sphagnetum</i> Br.-Bl. Et R. Tx. 1943	-	-	-	+	-
	O. <i>Sphagnetalia magellanici</i> (Pawłowski in Pawłowski et al. 1928) Kästner et Floßner 1933 (Syn.: <i>Erico-Ledetalia palustris</i> ) (Nordhagen 1937) R. Tx. 1937 p.p.	-	-	-	+	-
5	All. <i>Sphagnion magellanici</i> Kästner et Floßner 1933	-	-	-	+	-
6	Ass. <i>Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati</i> Hueck 1925 nom. invers.	-	-	-	+	-
<b>Szuwary i turzycowiska</b>						
	Cl. <i>Phragmitetea australis</i> (Klika in Klika et Novák 1941) R. Tx. et Preising 1942 (Syn.: <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> Klika in Klika et Novák 1941 nom. illeg.)	+	+	+	+	+
	O. <i>Phragmitetalia australis</i> W. Koch 1926 (Syn.: <i>Magnocaricetalia</i> Pignatti 1953)	+	+	+	-	+
7	All. <i>Magnocaricion elatae</i> W. Koch 1926	+	+	+	-	+
8	Ass. <i>Caricetum acutiformis</i> Egglér 1933 (Syn.: <i>Caricetum ripario-acutiformis</i> Kobendza 1930 p.p.; <i>Caricetum acutiformis</i> Sauer 1937; <i>Caricetum gracilis</i> (Graebner et Hueck 1931) R. Tx. 1937 nom. illeg. p.p.)	-	-	+	-	+
9	Ass. <i>Thelypterido-Phragmitetum</i> Kuiper 1958	+	+	-	-	-
<b>Roślinność wilgotnych łąk i ziólorośli</b>						
	Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> R. Tx. 1937 em. 1970 (Syn.: <i>Plantaginetea majoris</i> R. Tx. ex Preising in R. Tx. 1950 p.p.; <i>Agrostietea stolonifera</i> Oberd. in Oberd. et al. 1967 p.p., <i>Lathyro-Vicietea cracca</i> Pass. 1975)	-	+	+	-	+
	O. <i>Molinietalia</i> W Koch 1926 (Syn.: <i>Deschampsietalia caespitosae</i> Horvatić 1956)	-	+	+	-	+
10	All. <i>Filipendulion ulmariae</i> (Duvigneaud 1946) Segal 1966 ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967 (Syn.: <i>Filipendulo-Petasition</i> Br.-Bl. 1947 p.p.; <i>Veronico-longifoliae-Lysimachion vulgaris</i> (Pass. 1977) Bal.-Tulačková 1981)	-	+	+	-	-
11	All. <i>Calthion</i> R. Tx. 1937 (Syn.: <i>Alopecurion pratensis</i> Pass. 1964; <i>Cnidion dubii</i> Bal.-Tulačková 1966 p.p.)	-	+	+	-	+

cd. tab. 12

12	<i>Ass. Scirpetum sylvatici</i> Ralski 1931 (Syn.: <i>Scirpetum sylvatici</i> Maloch 1935 em. Schwickerath 1944 nom. illeg.)	-	-	-	-	+
<b>Roślinność leśna i zaroślowa</b>						
	Cl. <i>Alnetea glutinosae</i> Br.-Bl. et R. Tx. 1943 (Syn.: <i>Franguletea alni</i> Doing 1962 ex Westhoff 1969 p.p.)	-	+	+	+	+
	O. <i>Alnetalia glutinosae</i> R. Tx. 1937 (Syn.: <i>Salicetalia auritae</i> Doing 1962 ex Westhoff 1969)	-	-	+	+	+
13	All. <i>Alnion glutinosae</i> (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936 (Syn.: <i>Salicion cinereae</i> Th. Müller et Görs 1968)	-	-	+	+	+
14	<i>Ass. Dryopterido thelypteridis-Betuletum pubescentis</i> Czerwiński 1972 (Syn.: <i>Betulo pubescentis-Salicetum cinereae</i> Pałczyński 1975; Zb. <i>Betula pubescens-Thelypteris palustris</i> Czerw. 1972 sensu. W. Mat. 2001)	-	-	-	+	-
	Cl. <i>Quercu-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieger 1937	-	-	+	+	+
	O. <i>Fagetalia sylvaticae</i> Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 (Syn.: <i>Carpino-Fagetalia</i> Scamoni et Pass. 1959)	-	-	+	-	+
	Cl. <i>Salicetea purpureae</i> Moor 1958	-	-	-	-	+
	Cl. <i>Vaccinio-Piceetea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 (Syn.: <i>Pulsatillo-Pinetea</i> Oberd. in Oberd. et al. 1967)	-	-	-	+	-
<b>Roślinność ruderalna</b>						
	Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. in R. Th. 1950 (Syn.: <i>Ruderali-Secalietae</i> Br.-Bl. et al. 1936 nom. inval. p.p.; <i>Agropyreteae repentis</i> Oberd. et al. 1967; <i>Galio-Urticetea</i> Pass. 1967 ex Kopecký 1969)	-	-	+	-	+
	O. <i>Convolvuletalia sepium</i> R. Tx. 1950 ex Lohmeyer 1953 em. Oberd. in Oberd. et al. 1967 (Syn.: <i>Convolvuletalia sepium</i> R. Tx. 1950 nom. inval.; <i>Galio-Convolvuletalia sepium</i> (R. Tx. 1950) Oberd. in Oberd. et al. 1967; <i>Galio-Calystegietalia sepium</i> (R. Tx. 1950) Oberd. in Oberd. et al. 1967 nom. mut.; <i>Galio-Alliarietalia</i> Oberd. in Görs et Th. Müller 1969; <i>Glechometalia hederaceae</i> R. Tx. in R. Tx. et Brun-Hool 1975)	-	-	+	-	+
15	All. <i>Galio-Alliarion</i> (Oberd. 1962) Lohmeyer et Oberd. in Oberd. et al. 1967 (Syn.: <i>Alliarion</i> Oberd. 1962 pro suball.; <i>Geo-Alliarion</i> Lohmeyer in Oberd. et al. 1967 in Görs et Th. Müller 1969; <i>Lapsano-Geranion robertiani</i> Sissingh 1973 ex Dierschke 1974)	-	-	-	-	+
16	<i>Ass. Impatientetum parviflorae</i> Brzeg 1989 ex Borysiak 1994 (Syn.: <i>Galeopsis pubescentis-Impatientetum parviflorae</i> Pass. 1997)	-	-	-	-	+

### **5.3. Rozpoznanie i ocena wartości przyrodniczych na podstawie szaty roślinnej**

#### **5.3.1. Ocena warunków siedliskowych na poziomie gatunkowym – ekologiczne wskaźniki liczbowe roślin**

Wyliczone średnie wskaźniki dla roślin naczyniowych według ich właściwości w stosunku do różnych cech edaficznych przedstawiono na ryc. 5. Osobno na ryc. 6a i 6b ujęto reakcję mszaków na dany czynnik siedliskowy. Z obliczeń wynika, że średnie arytmetyczne dla transektów w obszarach (osobno dla roślin naczyniowych i mszaków) nieznacznie różnią się od średnich ważonych. Te różnice nie miały wpływu na interpretację wyników.

Na podstawie przeprowadzonych w oparciu o rośliny naczyniowe wyliczeń wskaźników cech środowiska abiotycznego stwierdzono, że rośliny w badanych obszarach są związane z siedliskami wilgotnymi, z wodami o umiarkowanej żyzności i odczynie (pH) w zakresie 5-6. Jedynie siedliska w kompleksie torfowiskowym nad Jeziorem Morzysław Mały cechuje bardziej kwaśny charakter i niższa trofia. Z kolei w Mszarach Tuczyńskich siedliska są mniej uwilgotnione, a wody je zasilające wykazują odczyn bardziej obojętny (6-7 pH).

Większe dysproporcje między warunkami środowiskowymi w obszarach stwierdzono na podstawie występujących w nich gatunków mszaków. Na ich podstawie ustalono stałe uwilgotnienie siedlisk we wszystkich badanych obszarach, najczęściej ze stałym przesyleniem wodą. Większy udział gatunków reagujących na mniej wilgotne warunki występuje w Mszarach Tuczyńskich, nieznaczny spadek uwilgotnienia jest zauważalny także w siedliskach nad Jeziorem Liptowskim. Siedliska z tych dwóch obszarów charakteryzuje również najwyższa trofia. Mokradła nad Jeziorem Morzysław Mały wyróżnia natomiast kwaśny odczyn.

Obszary badań	średnie ekologicznych liczb wskaźnikowych	ROŚLINY NACZYNIOWE															
		Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin - wskaźniki edaficzne															
		W – wskaźnik wilgotności gleby					Tr – wskaźnik trofizmu wody					R – wskaźnik kwasowości wody					
		bardzo suche	suche	świeże	wilgotne	mokre	woda	woda skrajnie oligotroficzna	woda oligotroficzna	woda mezotroficzna	woda eutroficzna	woda skrajnie żyzna	silnie kwaśne, pH < 4	gleby kwaśne, 4 ≤ pH < 5	umiarkowanie kwaśne, 5 ≤ pH < 6	obojętne, 6 ≤ pH < 7	zasadowe, pH > 7
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Bukowskie Bagno	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Nowa Studnica	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Mszary Tuczyńskie	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																

Ryc. 5. Warunki siedliskowe w obszarach badań w oparciu o wskaźniki edaficzne zastosowane wobec roślin naczyniowych.

Obszary badań	średnie ekologicznych liczb wskaźnikowych	M S Z A K I															
		Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin															
		N – wskaźnik żyzności							R – wskaźnik kwasowości								
		miejsca skrajnie nieurodzajne/ubogie	miejsca nieurodzajne	siedliska średnio nieurodzajne	siedliska słabo żyzne	siedliska średnio żyzne	tereny eutroficzne	tereny żyzne	skrajnie kwaśne, pH < 3,5	bardzo kwaśne	kwaśne	umiarkowanie kwaśne	słabo kwaśne	zasadowe	silnie zasadowe	skrajnie zasadowe, pH > 6,5	podłoże węglanowe
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bukowskie Bagno	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Nowa Studnica	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																
Mszary Tuczyńskie	średnia arytmetyczna																
	średnia ważona																

Ryc. 6a. Warunki siedliskowe w obszarach badań w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe mszaków.



Obszary badań	średnie ekologicznych liczb wskaźnikowych	M S Z A K I																					
		Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin																					
		F – wskaźnik wilgotności																					
		bardzo suche	bardzo suche	suche	odwodnione podłoże	umiarkowanie wilgotne	wilgotne	stale wilgotne, podmokłe	trwale podmokłe	podmokłe, strumienie	rozlewiska i strumienie z okresowym brakiem wody	na powierzchni wody stojącej lub regularnie zanurzone w wodzie płynącej	stale zanurzone w wodzie										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Bukowskie Bagno	średnia arytmetyczna																						
	średnia ważona																						
Nowa Studnica	średnia arytmetyczna																						
	średnia ważona																						
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	średnia arytmetyczna																						
	średnia ważona																						
Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	średnia arytmetyczna																						
	średnia ważona																						
Mszary Tuczyńskie	średnia arytmetyczna																						
	średnia ważona																						

Ryc. 6b. Warunki siedliskowe w obszarach badań w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe mszaków.

### 5.3.2. Ocena naturalności szaty roślinnej i stopnia jej przekształcenia

Miernikiem zachodzących zmian we florze jest obecność w niej gatunków niesynantropijnych, charakterystycznych dla siedlisk i zbiorowisk naturalnych. Duża ich liczba w badanych obszarach (ryc. 2; tab. 9) świadczy o florze mało przeobrażonej. Wysokie wskaźniki naturalności flory (powyżej 80%) ukazują trwałość flory w obszarach (tab. 13). Najniższy wskaźnik naturalności w Mszarach Tuczyńskich (poniżej 50%) wskazuje na tendencje do synantropizacji roślinności w obszarze jako reakcji na panujące w nim warunki siedliskowe. Przystosowanie roślin do zmienionych w nim warunków środowiskowych przejawia się wysokim wskaźnikiem synantropizacji (ponad 50%), na który wpływ ma duża liczba we florze gatunków rodzimych, związanych z siedliskami półnaturalnymi lub antropogenicznymi – apofitów (wskaźnik  $A_{p_w} = 40\%$ ). O ich dużym znaczeniu w procesie synantropizacji flory świadczy wysoki ich udział w obrębie samych spontaneofitów (wskaźnik  $A_{p_{s,w}} = 45\%$ ). Większe zmiany siedliskowe w tym obszarze względem pozostałych badanych obszarów są zarysowane także poprzez obecność we florze gatunków obcego pochodzenia – antropofitów ( $A_n = 14\%$ ), które przedostały się do szaty roślinnej opisywanego obiektu z pobliskich osiedli ludzkich. Wśród nich taki sam udział we florze mają gatunki trwale zdomowione (metafity), jak i gatunki pojawiające się okresowo w obszarze (diafity) (ryc. 2; tab. 9). W tym samym obszarze obserwuje się również najbardziej nasilony proces kenofityzacji ze wszystkich obszarów ( $K_n = 5\%$ ), o czym świadczy też wysoki wskaźnik modernizacji flory (prawie 67%), czyli udział kenofitów w grupie antropofitów. Obecność diafitów w obrębie antropofitów flory informuje o dużej labilności florystycznej badanych fitocenoz w Mszarach Tuczyńskich ( $FL_A = 50\%$ ).

Udział gatunków jednorocznych we florze wzdłuż badanych transektów jest znikomy. W dwóch obiektach w ogóle nie zanotowano obecności terofitów.

**Tab. 13.** Udział grup historyczno-geograficznych we florze naczyniowej obszarów badań.

Wskaźniki [%]	Obszary badań				
	Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie
Naturalności – $N$	83,33	85,11	81,25	94,23	46,34
Synantropizacji właściwej – $S_w$	16,67	14,89	18,75	5,77	53,66
Apofityzacji właściwej – $Ap_w$	14,58	14,89	17,19	5,77	39,02
Apofityzmu właściwego spontaneofitów – $Ap_{sw}$	14,89	14,89	17,46	5,88	45,71
Antropofityzacji ogólnej – $A_n$	2,08	-	1,56	-	14,63
Archeofityzacji flory – $A_r$	-	-	-	-	2,44
Kenofityzacji flory – $K_n$	2,08	-	1,56	-	4,88
Modernizacji flory – $M$	100	-	100	-	66,67
Zmian fluktuacyjnych we florze antropofitów – $FL_A$	-	-	-	-	50
Zmian fluktuacyjnych flory całkowitej – $FL_C$	-	-	-	-	7,32
Wskaźnik udziału roślin jednorocznych	-	<1	<1	-	<1

### 5.3.3. Waloryzacja mokradel na podstawie flory

Posługując się skalą punktów (0-10) przypisanych poszczególnym gatunkom roślin składających się na florę badanych obszarów (zał. 4), a następnie obliczając średni wskaźnik waloryzacji dla każdego obszaru w całości, określono ich walory przyrodnicze. Wyniki waloryzacji przedstawiono w tabeli 14.

**Tab. 14.** Wyniki waloryzacji przyrodniczej obszarów na podstawie flory.

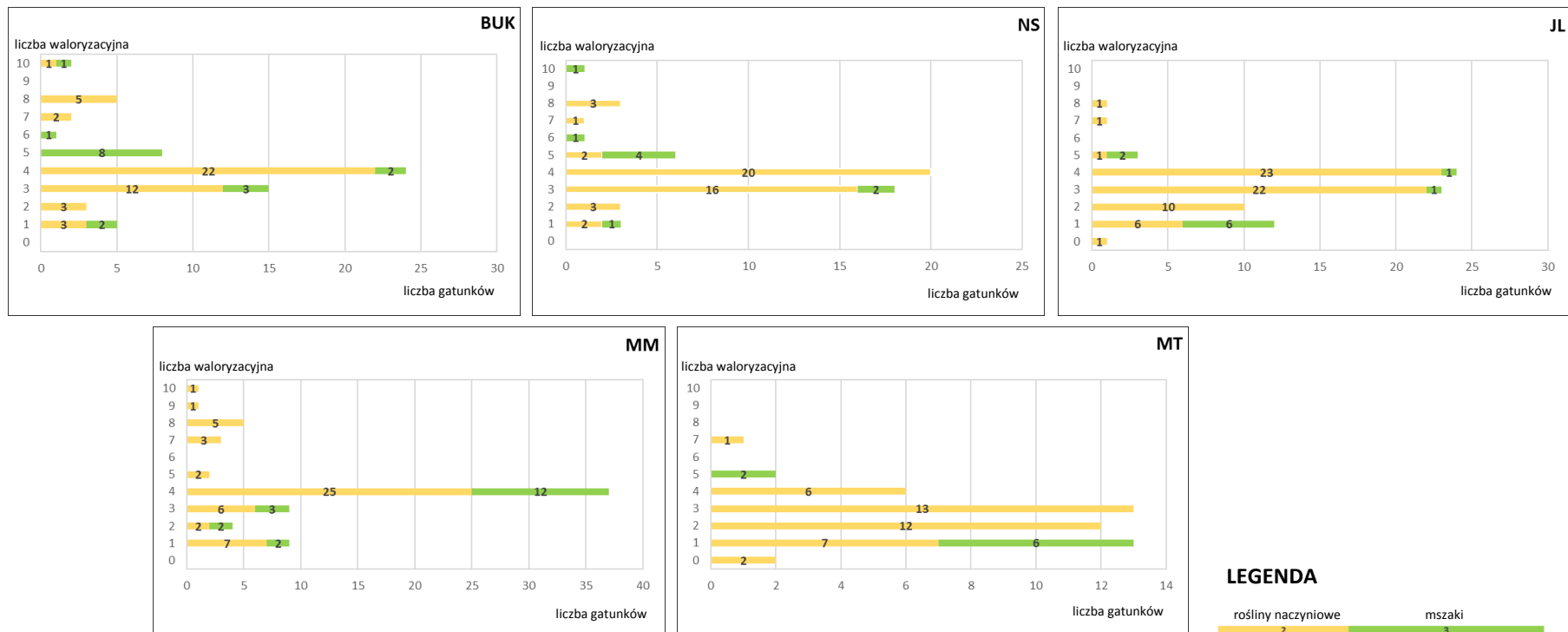
Waloryzowany obszar	Liczba występujących gatunków roślin	Suma punktów waloryzacyjnych	Średnia liczba waloryzacyjna	Klasa waloryzacyjna	Walory przyrodnicze
Bukowskie Bagno	65	272	4,2	VIII	bardzo duże
Nowa Studnica	56	220	3,9	VIII	bardzo duże
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	75	227	3,0	V	średnio umiarkowane
Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	71	299	4,2	VIII	bardzo duże
Mszary Tuczyńskie	49	117	2,4	IV	umiarkowane

Bardzo dużymi walorami przyrodniczymi odznaczają się kompleksy torfowiskowe położone w trzech obszarach: na terenie rezerwatów przyrody Bukowskie Bagno i Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, a także w obiekcie Nowa Studnica. Wszystkie waloryzowane wysoko obszary mieszczą się w klasie VIII i określone są granicznymi wartościami średnich wskaźników waloryzacji z przedziału tej klasy, tj. od 3,9 do 4,2. W przypadku tych obszarów

uwagę zwraca wysoki udział w ich florze gatunków o liczbie waloryzacyjnej od 4 wzwyż, obejmujący 57-70% ogółu flory (ryc. 7). Szczególnie liczne w tej grupie są gatunki mszaków, stanowiące powyżej 60% wszystkich mszaków w każdym z wymienianych obiektów. We florze brak jest gatunków inwazyjnych.

Średnio umiarkowane walory przyrodnicze prezentuje Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim (klasa V przy średnim wskaźniku waloryzacji wynoszącym 3,0). Florę z tego obszaru wyróżnia przewaga w udziale gatunków o liczbie waloryzacyjnej 3 i mniejszej (ponad 60% wszystkich gatunków) i przynależność 70% z ogółu mszaków do tej grupy (ryc. 7). We florze notowany jest gatunek inwazyjny – *Impatiens parviflora*.

Mszary Tuczyńskie ze średnim wskaźnikiem 2,4 to obszar należący do IV klasy waloryzacji, charakteryzujący się umiarkowanymi walorami przyrodniczymi. Obniżone wartości przyrodnicze są wywołane obecnością gatunków inwazyjnych we florze, w której znaczny udział wykazują gatunki z przypisaną liczbą waloryzacyjną 3 i mniejszą (ryc. 7).



Ryc. 7. Udział gatunków we florze badanych obszarach według liczby waloryzacyjnej.

BUK – Bukowskie Bagno, NS – Nowa Studnica, JL – Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim, MM – Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, MT – Mszary Tuczyńskie

#### 5.3.4. Ocena warunków siedliskowych na poziomie biocenotycznym (fitocenotycznym) - spektra ekologiczne klas fitosocjologicznych

Na podstawie reakcji wszystkich składających się na dane zbiorowisko gatunków względem czynników środowiskowych określono spektra siedliskowe fitocenoz (ryc. 9). Tolerancje ekologiczne gatunków i zbiorowisk roślinnych względem trzech czynników edaficznych: wilgotności gleb (W), ich żyzności (Tr) i kwasowości (R) przedstawiono na wykresach – w zestawieniu trzech wykresów na każde zbiorowisko roślinne w różnych badanych obiektach (ryc. 8A-C).

#### ROŚLINNOŚĆ TORFOWISKOWA

Zbiorowiska roślinne należące do klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* charakteryzuje wąski zakres tolerancji ekologicznej na warunki wodne (ryc. 8A-C). Wszystkie gatunki w tej klasie preferują siedliska wilgotne i mokre. Szczególnie w zbiorowisku z rzędu *Scheuchzerietalia palustris* dominują gatunki-wskaźniki siedlisk mokrych. Wyrównane wartości średnie wskaźnika wilgotności gleby (W\_śr 4,70-5,10) czynią zbiorowiska roślinne z tej klasy dobrymi indykatorami siedlisk wilgotnych. Roślinność reprezentują głównie niskoturzycowe, raczej mszyste zbiorowiska, rosnące w przewadze na oligotroficznym, umiarkowanie kwaśnym lub kwaśnym podłożu. Najbardziej ubogie w substancje odżywcze są gleby porastane przez roślinność ze związków *Caricion davallianae* i *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*.

Klasa *Oxycocco-Sphagnetetea* obejmuje krzewinkowo-torfowcowe zbiorowiska rosnące na stale uwodnionych, skrajnie oligotroficznych i silnie kwaśnych siedliskach (ryc. 8B). Udział taksonów roślin w wąskiej skali zmienności wilgotności wskazuje na jednoznaczną dominację w zbiorowisku tej klasy gatunków-wskaźników siedlisk mokrych. Bardzo niskie wartości średnie trofii (Tr\_śr 1,38-1,72) i kwasowości (R\_śr 1,59-1,82) świadczą o tym, że klasa może być indykatorem silnie kwaśnych, oligo- i dystroficznych warunków siedliskowych.

#### SZUWARY I TURZYCOWISKA

W zbiorowiskach należącym do klasy *Phragmitetea australis* (ryc. 8A-C) wyraźną przewagę mają hydrofity – rośliny wieloletnie, zakorzenione w wodzie, wskaźniki siedlisk mokrych i wilgotnych (W 4-5). Gatunki tworzące zbiorowisko w tej klasie wykazują szeroką amplitudę wymagań względem kwasowości (R 2-5). Wyliczone wartości średnie zasobności siedliska (Tr\_śr 3,94-4,5) wskazują natomiast na występowanie zbiorowiska w siedliskach bogatych w substancje odżywcze.

## ROŚLINNOŚĆ WILGOTNYCH ŁĄK I ZIOŁOROŚLI

W zbiorowiskach roślinnych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w związkach *Filipendulion ulmariae* i *Calthion* przeważającą grupę tworzą gatunki-wskaźniki siedlisk wilgotnych i mokrych (ryc. 8A, C). Wartości średnich wskaźników kwasowości dla zbiorowisk w klasie (R\_śr=4) oraz zakresy tolerancji ekologicznej roślin w skali zmienności kwasowości wskazują natomiast na porastanie przez zbiorowiska gleb słabo kwaśnych i słabo zasadowych. Wyliczone z kolei wartości średnie względem trofii siedliska (Tr\_śr 3,47-3,77), przy jednoczesnym szerokim zakresie tolerancji gatunków na ten czynnik, sugerują występowanie zbiorowisk na siedliskach umiarkowanie zasobnych.

## ROŚLINNOŚĆ LEŚNA I ZAROŚLOWA

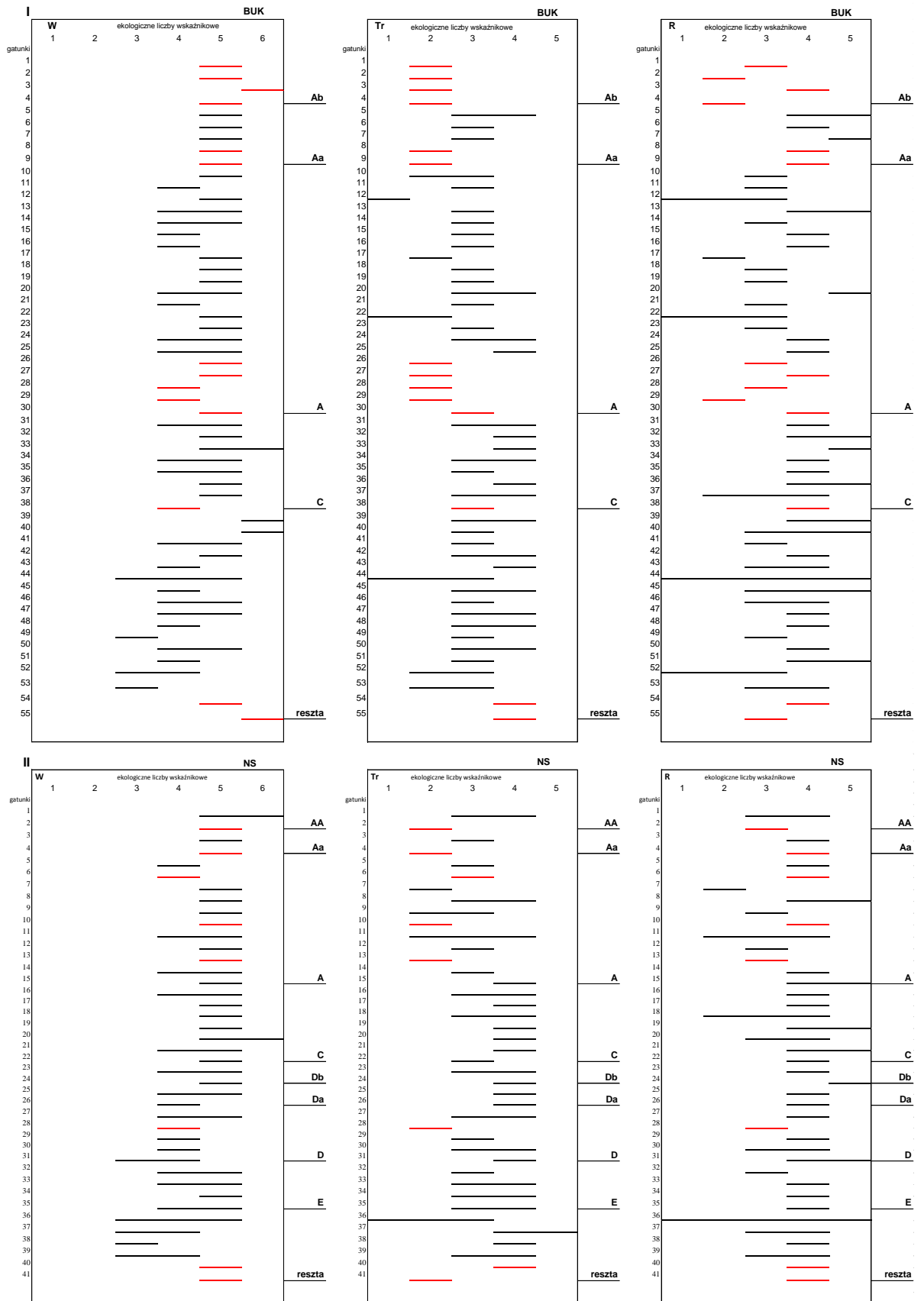
Najczęstszym leśnym zbiorowiskiem, mogącym wytworzyć się w różnych warunkach siedliskowych, jest mało zróżnicowane zbiorowisko należące do klasy *Alnetea glutinosae* (ryc. 8A-C). Z uwagi na szerokie zakresy tolerancji ekologicznej względem czynników edaficznych, istotne przy określeniu warunków siedliskowych tego zbiorowiska są wyliczone średnie tych czynników. Na ich podstawie stwierdza się, że wytypowane w obszarach zbiorowisko głównie ze związku *Alnion glutinosae* porasta gleby wilgotne (W\_śr 4,34-4,82), słabo kwaśne (R\_śr 3,29-3,83), niezbyt żyzne lub umiarkowanie zasobne w składniki odżywcze (Tr\_śr 2,64-3,45).

Występujące tylko w jednym obszarze badań zbiorowisko roślinne klasy *Salicetea purpurae* wskazuje na siedlisko bardziej świeże (W\_śr 3,85), żyzne (Tr\_śr 4) i zasadowe (Ryc. 9C).

Towarzyszące roślinności torfowiskowej zbiorowisko z klasy *Vaccinio-Piceetea* składa się z gatunków roślin odzwierciedlających występowanie na siedlisku świeżym (W\_śr 3,27), na glebach ubogich w związki odżywcze (Tr\_śr 2,27) i kwaśnych (R\_śr 2,37) (ryc. 8B).

Zbiorowisko roślinne należące do klasy *Querco-Fagetea* tworzą zarówno gatunki siedlisk świeżych, jak i wilgotnych (W 3-4). W zbiorowisku dominują gatunki gleb słabo kwaśnych i słabo zasadowych (ryc. 8A-C) oraz umiarkowanie zasobnych i zasobnych w związki odżywcze (Tr 3-4).

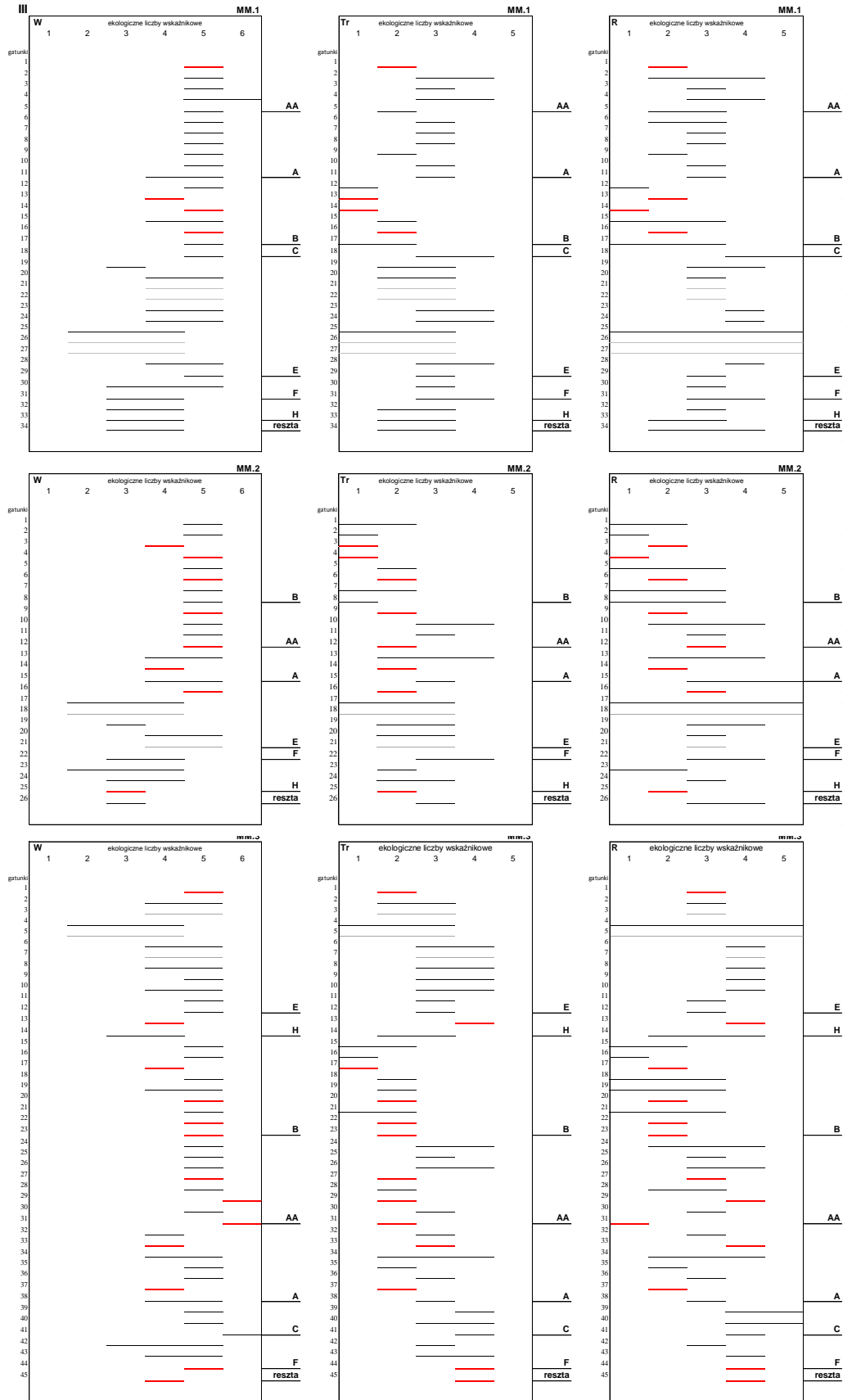
Gatunki roślin z klasy *Artemisietea vulgaris* ujawniają warunki środowiska przekształconego antropogenicznie (ryc. 8C).



**Ryc. 8A.** Tolerancja ekologiczna gatunków i zbiorowisk roślinnych względem czynników edaficznych.

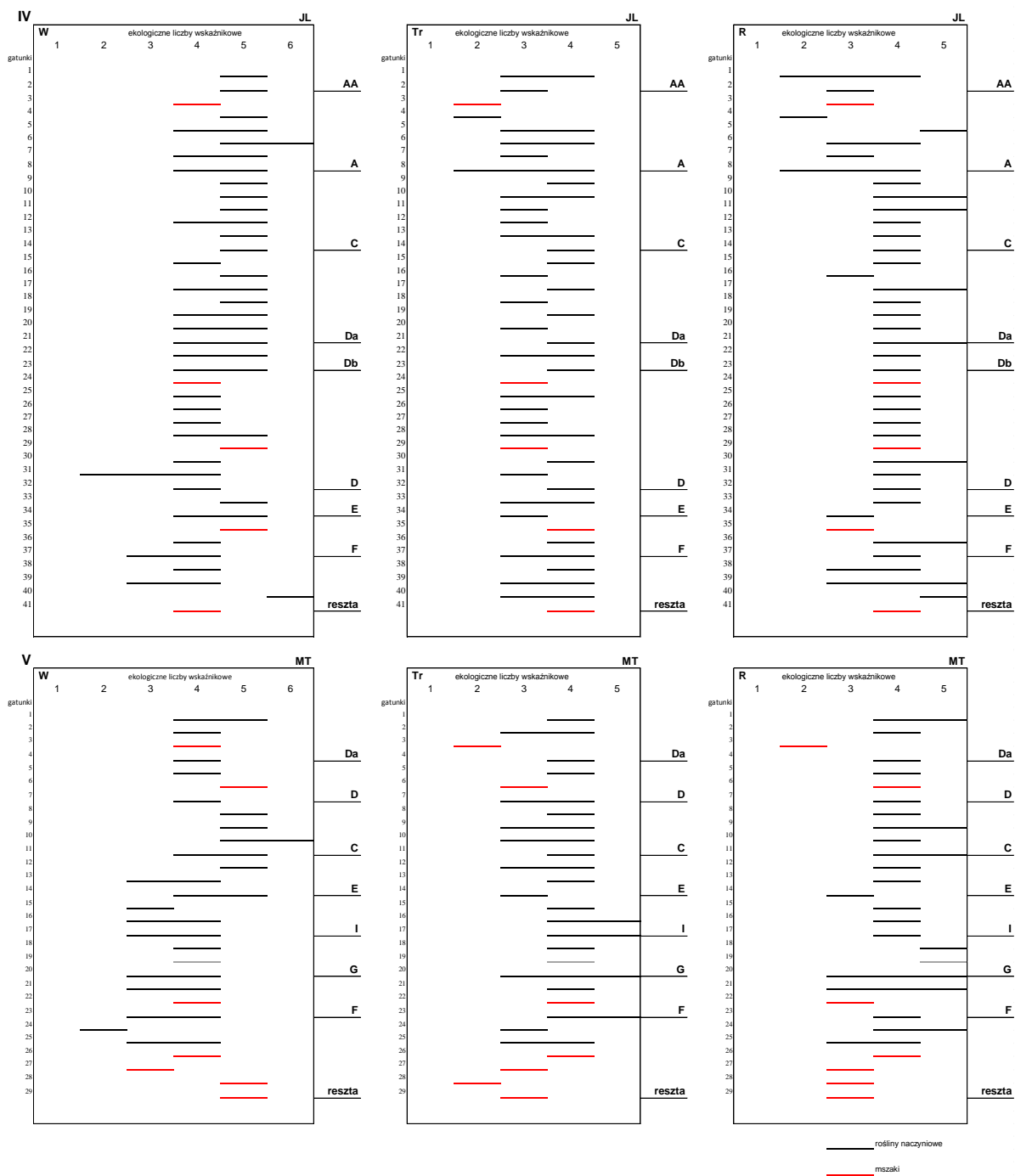
**BUK** – Bukowskie Bagno, **NS** – Nowa Studnica; \*reszta objaśnień niżej





**Ryc. 8B.** Tolerancja ekologiczna gatunków i zbiorowisk roślinnych względem czynników edaficznych.

MM – Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały; \*reszta objaśnień niżej



**Ryc. 8C.** Tolerancja ekologiczna gatunków i zbiorowisk roślinnych względem czynników edaficznych.

**JL** – Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim, **MT** – Mszary Tuczyńskie;

**A** – *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, **Aa** – *Caricion davallianae*, **Ab** – *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*, **AA** – *Scheuchzerietalia palustris*, **B** – *Oxycocco-Sphagnetetea*, **C** – *Phragmitetea australis*, **D** – *Molinio-Arrhenatheretea*, **Da** – *Calthion*, **Db** – *Filipendulion ulmariae*, **E** – *Alnetea glutinosae*, **F** – *Quercu-Fagetea*, **G** – *Salicetea purpureae*, **H** – *Vaccinio-Piceetea*, **I** – *Artemisietea vulgaris*;

gatunki – sumaryczna liczba gatunków z trzech zdjęć fitosocjologicznych;

czynniki edaficzne: W – wilgotność, Tr – trofia, R - kwasowość

Klasa fytosocjologiczna	ZBIOROWISKA ROŚLINNE																
	Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin - wskaźniki edaficzne																
	W/F – wskaźnik wilgotności gleby						Tr/N – wskaźnik trofizmu					R – wskaźnik kwasowości wody					
	bardzo suche	suche	świeże	wilgotne	mokre	woda	woda skrajnie oligotroficzna	woda oligotroficzna	woda mezotroficzna	woda eutroficzna	woda skrajnie żyzna	silnie kwaśne, pH < 4	gleby kwaśne, 4 ≤ pH < 5	umiarkowanie kwaśne, 5 ≤ pH < 6	obojętne, 6 ≤ pH < 7	zasadowe, pH > 7	
	1 1	2 2-3	3 4-5	4 6-7	5 8-9	6 10-12	1 1	2 2-3	3 4	4 5-6	5 7	1 1	2 2-3	3 4-5	4 6-7	5 8-9	
	<b>Bukowskie Bagno</b>																
Ogółem																	
<i>Scheuchzeria-Caricetea fuscae</i>																	
<i>Phragmitetea australis</i>																	
Pozostałe																	
	<b>Nowa Studnica</b>																
Ogółem																	
<i>Scheuchzeria-Caricetea fuscae</i>																	
<i>Phragmitetea australis</i>																	
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																	
<i>Alnetea glutinosae</i>																	
Pozostałe																	
	<b>Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim</b>																
Ogółem																	
<i>Scheuchzeria-Caricetea fuscae</i>																	
<i>Phragmitetea australis</i>																	
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																	
<i>Alnetea glutinosae</i>																	
<i>Quercu-Fagetea</i>																	
Pozostałe																	

Ryc. 9. Warunki siedliskowe dla zbiorowisk roślinnych w obszarach w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe.



### 5.3.5. Waloryzacja mokradel na podstawie występujących w obszarze fitocenozy

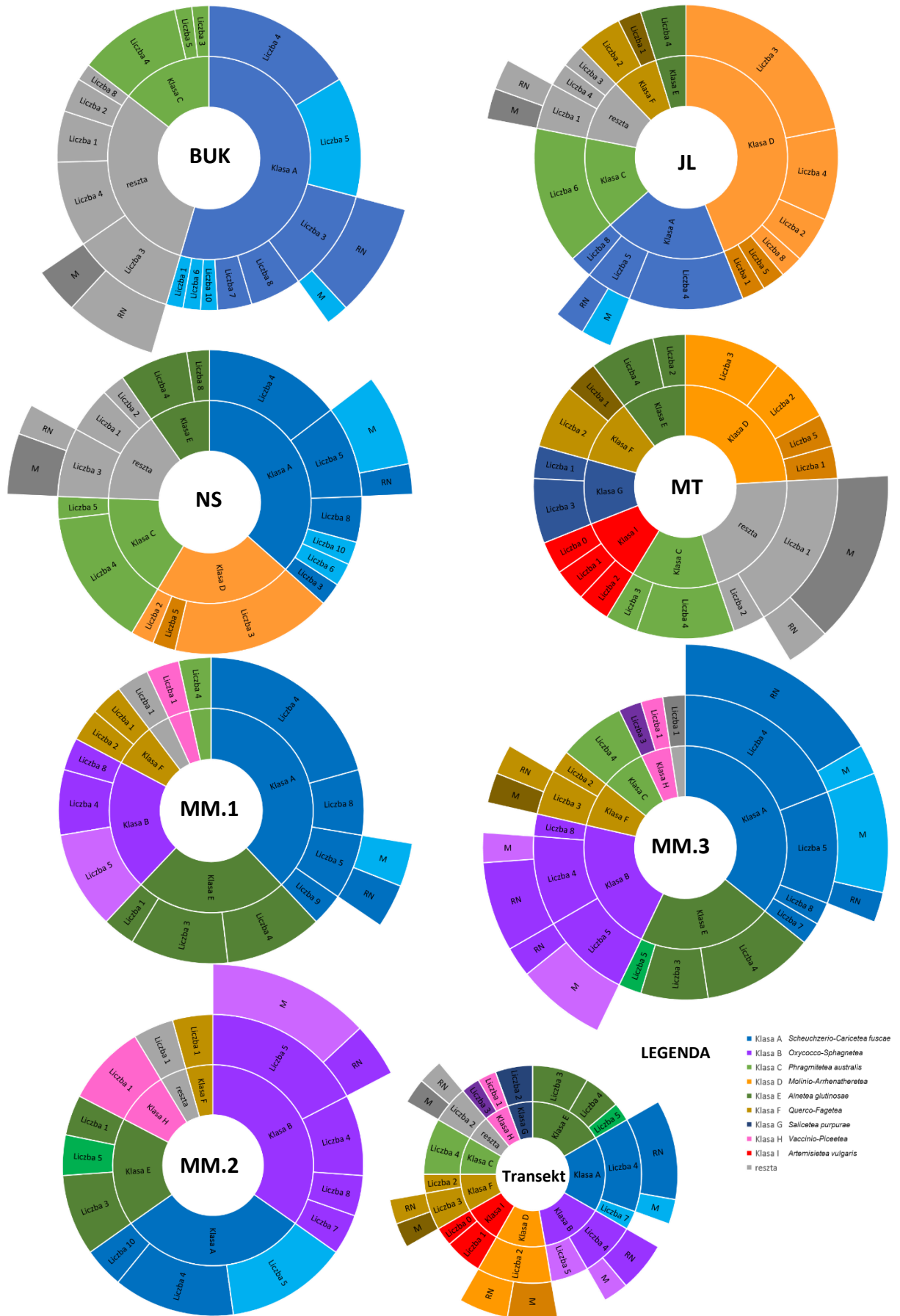
W oparciu o liczby waloryzacyjne taksonów zbiorowisk roślinnych w badanych transektach obliczono średnie wskaźniki waloryzacji dla każdego z nich. Wyniki waloryzacji przedstawiono w tabeli 15. Walory przyrodnicze każdego zbiorowiska w jednostce syntaksonomicznej klasy (wraz z grupą gatunków roślin niezaklasyfikowanych do żadnego syntaksonu) zaprezentowano w formie diagramów poprzez udział gatunków roślin według przypisanej im liczby waloryzacyjnej.

**Tab. 15.** Wyniki waloryzacji przyrodniczej obszarów na podstawie fitocenozy.

Waloryzowany transekt w obszarze	Zdjęcia fitosocjologiczne	Liczba fitocenozy	Suma punktów waloryzacyjnych	Średnia liczba waloryzacyjna	Klasa waloryzacyjna	Walory przyrodnicze
Bukowskie Bagno (BUK)	E1, E4, E6	2	229	4,2	VIII	bardzo duże
Nowa Studnica (NS)	NS-1, NS-2, NS-3	4	169	4,1	VIII	bardzo duże
Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim (JL)	JL-1, JL-2, 7-JL	5	145	3,5	VII	duże
Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały (MM.1)	MM-2, MM-3, MM-4	6	128	4,3	IX	wybitne
Torfowisko nad jeziorem Morzysław Mały (MM.2)	MM-1, 4-MM, 6-MM	5	103	4,3	IX	wybitne
Torfowisko nad jeziorem Morzysław Mały (MM.3)	1-MM, 2-MM, 3-MM	6	175	4,2	VIII	bardzo duże
Mszary Tuczyńskie (MT)	MT-1, MT-3, MT-4	6	63	2,2	III	małe

Na bardzo duże i wybitne walory przyrodnicze badanych obszarów wpływ ma przede wszystkim obecność w ich obrębie zbiorowisk roślinnych z klas *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* i *Oxycocco-Sphagnetea*. Wszystkie albo prawie wszystkie taksony tworzące zbiorowiska tych klas cechuje wysoka liczba waloryzacyjna, wynosząca 4 lub powyżej (ryc. 10, klasy A i B). Jednocześnie gatunki charakterystyczne dla określonych jednostek syntaksonomicznych obu klas odznaczają się dużą ilościowością. W obszarach o największych walorach przyrodniczych udział gatunków należących do obydwu klas jest najwyższy i wynosi co najmniej 50% ogółu wszystkich gatunków (ryc. 10). Wśród nich zwraca uwagę wysoka liczba waloryzacyjna gatunków mszaków – ponad 60% mszaków z dwóch klas łącznie ma liczbę waloryzacyjną powyżej 5 (ryc. 10, klasy A i B).

Oprócz roślinności torfowiskowej wysokimi walorami odznaczają się zbiorowiska szuwarowe i turzycowiskowe z klasy *Phragmitetea australis*. Praktycznie wszystkie gatunki tworzące zbiorowiska roślinności z tej klasy mają liczbę waloryzacyjną większą lub równą 4 (ryc. 10, klasa C).



Ryc. 10. Udział gatunków w fitocenozach badanych obszarów według liczby waloryzacyjnej.

Umiarkowane walory przyrodnicze prezentują zbiorowiska roślinne z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (ryc. 10, klasa D), złożone w przewadze (ponad 60%) z gatunków o liczbie waloryzacyjnej mniejszej niż 4.

Spośród roślinności leśnej duże bądź umiarkowanie duże walory przyrodnicze wykazują zbiorowiska należące do klasy *Alnetea glutinosae* (ryc. 10, klasa E). Zwykle połowie taksonów roślinności tej klasy przypisana jest liczba waloryzacyjna 4.

Najniższe walory przyrodnicze (bądź też brak tych walorów) ujawniają gatunki roślin z klasy *Artemisietea vulgaris* (ryc. 10, klasa I), z liczbami waloryzacyjnymi w przedziale 0-2.

#### **5.4. Rozpoznanie i ocena wartości przyrodniczych na podstawie siedlisk przyrodniczych**

Identyfikatory fitosocjologiczne (związki, zespoły, zbiorowiska) stały się podstawą do wyróżnienia siedlisk przyrodniczych w obszarach i do złożonej oceny warunków abiotycznych i biotycznych badanych mokradeł.

Wszystkie gatunki charakterystyczne związku roślinności *Caricion davallianae*, zdominowane przez niskie lub wysokie turzycy oraz mchy brunatne (Wołejko i in. 2019), jak również gatunki charakterystyczne dla części wyższych syntaksonów klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Stańko i in. 2018) uznano w niniejszej pracy za typowe dla torfowisk alkalicznych, oznaczonych jako siedlisko przyrodnicze 7230. Z ekosystemem tym powiązано także związek *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* (Peterka i in. 2017). Ponadto, jako element dobrze uwodnionych torfowisk alkalicznych przyjęto zespół roślinny *Menyantho-Sphagnetum teretis* z rzędu *Scheuchzerietalia palustris*. Za składnik w kompleksie torfowisk źródłiskowych, wliczanych w zakres siedliska 7230 (Wołejko i in. 2019), uznano także inny zespół zaliczany do tego rzędu – *Sphagno apiculati-Caricetum rostratae*. Te dwa zespoły roślinne z rzędu *Scheuchzerietalia palustris* identyfikują również siedlisko przyrodnicze 7140, obejmujące swym zakresem mszarne torfowisko przejściowe. Z kolei roślinność torfowisk wysokich z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*, charakterystyczną dla siedliska przyrodniczego 7110 (Herbichowa i Potocka 2004), reprezentuje mszarne zbiorowisko kępowe ze związku *Sphagnion magellanici* z zespołem *Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati*.

W oparciu o zespół roślinny *Dryopterido thelypteridis-Betuletum pubescentis* do oceny siedliska przyrodniczego 91D0 Bory i lasy bagienne wytypowano jego odmianę – sosnowo-brzozowy las bagienny (Borysiak i Pawlaczyk 2004). Źródłiskowe lasy olszowe, stanowiące odmianę siedliska przyrodniczego 91E0, powiązано ze zbiorowiskami z klasy *Alnetea glutinosae*.

W tabeli 16 zestawiono waloryzację wskaźników kardynalnych badanych w pracy siedlisk przyrodniczych. Szczegółowe oceny wszystkich wskaźników stanu siedlisk wraz z uzasadnieniem ich oceny zaprezentowano w formularzach stanu ochrony siedlisk przyrodniczych na stanowisku – tabele 17-21 (w tym 20 a-c).

**Tab. 16.** Zestawienie wskaźników kardynalnych w ocenie siedlisk przyrodniczymi w transektach.

Wskaźniki kardynalne	Siedliska przyrodnicze w obszarach badań						
	Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad jeziorem Morzysław Mały			Mszary Tuczyńskie
	7230			7140	7110	91D0	91E0
Gatunki charakterystyczne	FV	FV	FV	FV	FV/U1	FV	U1
Gatunki dominujące							U2
Pokrycie i struktura gatunkowa mchów/torfowców	FV	FV/U1	FV	FV	FV/U1		
Gatunki ekspansywne roślin zielnych	FV	FV	FV	FV			
Obce gatunki inwazyjne				FV			
Inwazyjne gatunki obce w runie						FV	
Inwazyjne gatunki obce w podszycie i runie							U2
Gatunki obce geograficznie w drzewostanie						FV	
Gatunki obce ekologicznie w drzewostanie						FV	
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	U1	U1	U1				
Obecność krzewów i drzew					FV		
Martwe drewno							U1
Zakres pH	FV	U1	U1				
Stopień uwodnienia / (Odpowiednie) uwodnienie	U1	U1	U2	FV	U1	U1/FV	
Reżim wodny, w tym rytm zalewów, jeśli występują							FV
Melioracje odwadniające					FV		
Pozyskanie torfu					FV		

Pośród wskaźników kardynalnych dominującą grupę, pozwalającą na ocenę stanu siedlisk przyrodniczych, stanowią wskaźniki dotyczące roślinnego świata organicznego. W przypadku siedlisk torfowiskowych właściwa jest liczba gatunków charakterystycznych – powyżej 8 gatunków wzdłuż transektów poprowadzonych przez siedliska torfowisk alkalicznych (7230) i powyżej 6 gatunków dla torfowiska przejściowego (7140), a także prawie właściwa jest proporcja w liczbie gatunków torfowców i gatunków roślin naczyniowych na



torfowisku wysokim (7110). Właściwy jest także skład gatunków charakterystycznych we wszystkich warstwach lasu bagiennego (siedlisko przyrodnicze 91D0), towarzyszącego siedliskom torfowiskowym. Właściwe (lub prawie właściwe) jest pokrycie mchami brunatnymi powierzchni torfowisk alkalicznych (w 70% powierzchni zajętej przez wszystkie mchy) oraz mchami torfowcami 50% powierzchni warstwy mszystej torfowiska przejściowego i wysokiego. Mechowiska są pozbawione ekspansywnych gatunków roślin zielnych; nie notuje się ich także, podobnie jak obcych gatunków inwazyjnych, w obrębie mszarnego torfowiska przejściowego. Nie stwierdzono również w lesie bagiennym ani obcych gatunków inwazyjnych w runie, ani obcych geograficznie i ekologicznie gatunków w drzewostanie. We wszystkich badanych siedliskach torfowisk alkalicznych zaznacza się nieznaczny podrost drzew i krzewów o pokryciu mniejszym niż 15%. Niskie pokrycie drzewami i krzewami wyróżnia siedlisko torfowiska wysokiego. Z uwagi na niewielki udział gatunków typowych dla siedliska olsu źródłiskowego (91E0), a także obecność gatunku inwazyjnego w runie, wskaźniki dotyczące składu gatunkowego zostały mocno obniżone przy ocenie tego siedliska. Za niewystarczającą uznano również wielkość rejestrowanego w olsie martwego drewna.

Wskaźniki kardynalne obejmują ponadto elementy uwodnienia, umożliwiając ocenę stosunków wodnych w badanych obiektach. Właściwe warunki wodne wykazują wszystkie ekosystemy składające się na mszarny kompleks torfowiskowy. Poprawny reżim wodny charakteryzuje także siedlisko olsu źródłiskowego. Za niezadowalający, a nawet zły uznano stan uwodnienia torfowisk alkalicznych, a wskaźnik ten miał największy wpływ na ocenę ogólną tego siedliska przyrodniczego.

Szczegółowa analiza warunków wodnych każdego badanego w ramach pracy siedliska przyrodniczego została omówiona w następnym rozdziale.

## **5.5. Charakterystyka i ocena stanu uwodnienia siedlisk przyrodniczych**

Wszystkie badane obszary mokradłowe i rozpoznane w ich obrębie siedliska przyrodnicze charakteryzuje zróżnicowana dynamika zwierciadła wody gruntowej i zalegania wody powierzchniowej. Fluktuacje stanów wody z czterech lat hydrologicznych w analizowanych w pracy siedliskach przyrodniczych przedstawiono na ryc. 11-13 (zapisy pochodzą z limnigrafów automatycznych). Do zobrazowania fluktuacji poziomu wody w płacie siedliska torfowiska wysokiego (ryc. 14) wykorzystano pomiary ręczne.

**Tab. 17.** Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku.

Bukowskie Bagno					
7230 Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk					
Zdjęcia fitosocjologiczne		E4, E6, E1			
Parametr	Wskaźnik	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	Ocena parametrów
Powierzchnia siedliska	-	-	Jednorodna powierzchnia wielkości 0,87 ha zapewnia ciągłość istnienia siedliska na stanowisku.	FV	FV
Specyficzna struktura i funkcja	Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcie	Transekt wyznaczony w dużym płacie dość jednorodnego siedliska.	90%	FV	U1
	*Gatunki charakterystyczne	Powyżej ośmiu gatunków charakterystycznych na transekcie i pokrycie gatunków charakterystycznych na transekcie powyżej 50%.	Warstwa c: <i>Carex diandra</i> 4%, <i>Epipactis palustris</i> 2%, <i>Juncus alpino-articulatus</i> 2%, <i>Juncus articulatus</i> 2%, <i>Triglochin palustre</i> 2%, <i>Valeriana dioica</i> 1%, <i>Epilobium palustre</i> 1%  Warstwa d: <i>Sphagnum teres</i> 35%, <i>Calliergon giganteum</i> 20%, <i>Limprichtia cossoni</i> 10%, <i>Hamatocaulis vernicosus</i> 2%, <i>Bryum pseudotriquetrum</i> 1%, <i>Helodium blandowii</i> 1%	<b>FV</b>	
	Gatunki dominujące	Dominują gatunki związane z terenami podmokłymi i stagnującą wodą.	<i>Sphagnum teres</i> 35%, <i>Thelypteris palustris</i> 30%, <i>Calliergonella cuspidata</i> 25%	FV	
	*Pokrycie i struktura gatunkowa mchów	Znaczny % powierzchni transektu zajętej przez mchy, w tym przede wszystkim przez mchy brunatne.	Całkowite pokrycie mchów to ponad 90%; mchy brunatne zajmują łącznie 70% całkowitej powierzchni zajmowanej przez wszystkie gatunki mchów.	<b>FV</b>	
	Obce gatunki inwazyjne	Na stanowisku nie stwierdzono obcych gatunków.	Brak	FV	
	*Gatunki ekspansywne roślin zielnych	Na stanowisku nie stwierdzono ekspansywnych gatunków roślin zielnych.	Brak	<b>FV</b>	
	*Zakres pH	Odczyn lekko zasadowy.	Powyżej 7	<b>FV</b>	
	*Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Pojedyncze osobniki w podroście i warstwie zielnej, udział mniejszy niż 15%.	<i>Salix aurita</i> 5%, <i>Betula pendula</i> 1%, <i>Alnus glutinosa</i> <1%, <i>Pinus sylvestris</i> <1%, <i>Salix rosmarinifolia</i> <1%, <i>Salix pentandra</i> <1%, <i>Picea abies</i> <1%.	<b>U1</b>	
	*Stopień uwodnienia	Poziom wody mierzony w piezometrze uzbrojonym w diver.	Przedział wody mierzalnej: 6 cm powyżej oraz 11 cm poniżej powierzchni torfowiska.	<b>U1</b>	
	Pozyskanie torfu	Brak śladów pozyskiwania torfów; brak informacji o eksploatacji terenu w przeszłości.	Brak śladów pozyskania torfu teraz i w przeszłości.	FV	
Melioracje odwadniające	Widoczne nieznacznie w terenie urządzenia melioracyjne.	Urządzenia melioracyjne uległy znacznemu unaturalnieniu.	FV		
Perspektywy ochrony	-	Nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających. Teren objęty rezerwatową formą ochrony przyrody.	Dobre perspektywy zachowania siedliska.	FV	FV
Ocena ogólna					<b>U1</b>

**Tab. 18.** Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku.

Nowa Studnica					
7230 Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk					
Zdjęcia fitosocjologiczne		NS-1, NS-2, NS-3			
Parametr	Wskaźnik	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	Ocena parametrów
Powierzchnia siedliska	-	-	Powierzchnia siedliska na stanowisku (wielkości 0,77 ha) może zarastać przez krzewy i podrost drzew.	U1	U1
Specyficzna struktura i funkcja	Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcje	Transekt wyznaczony w dużym płacie dość jednorodnego, zniekształconego siedliska.	50%	U1	U1
	*Gatunki charakterystyczne	Powyżej ośmiu gatunków charakterystycznych na transekcje.	Warstwa c: <i>Menyanthes trifoliata</i> 20%, <i>Valeriana dioica</i> 10%, <i>Epilobium palustre</i> 1%, <i>Carex diandra</i> <1%, <i>Carex nigra</i> 1%,  Warstwa d: <i>Hamatocaulis vernicosus</i> 35%, <i>Sphagnum teres</i> 10%, <i>Limprichtia cossoni</i> 2%, <i>Helodium blandowii</i> <1%	FV	
	Gatunki dominujące	Dominują gatunki związane z terenami podmokłymi lub wilgotnymi.	<i>Carex acutiformis</i> 40%, <i>Hamatocaulis vernicosus</i> 35%, <i>Calliergonella cuspidata</i> 20%, <i>Lotus uliginosus</i> 20%	FV	
	*Pokrycie i struktura gatunkowa mchów	% powierzchni transektu zajętej przez mchy, w tym przede wszystkim przez mchy brunatne.	Całkowite pokrycie mchów to ponad 40%; mchy brunatne zajmują łącznie 70% całkowitej powierzchni zajmowanej przez wszystkie gatunki mchów.	FV/U1	
	Obce gatunki inwazyjne	Na stanowisku nie stwierdzono obcych gatunków.	Brak	FV	
	*Gatunki ekspansywne roślin zielnych	Na stanowisku nie stwierdzono ekspansywnych gatunków roślin zielnych.	Brak	FV	
	*Zakres pH	Pomiar mierzony w terenie wzdłuż transektu, w tym w trzech punktach wykonania zdjęć fitosocjologicznych.	W przedziale nieco poniżej 7 i powyżej 7.	U1	
	*Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Nieznaczny podrost drzew i krzewów, udział mniejszy niż 15%.	<i>Salix aurita</i> – 2%, <i>Pinus sylvestris</i> – 1%, <i>Alnus glutinosa</i> – 1%, <i>Salix cinerea</i> – 1%	U1	
	*Stopień uwodnienia	Poziom wody mierzony wzdłuż transektu, w tym w trzech punktach na podstawie odczytów z piezometrów.	Poziom wody mierzony w piezometrach: w przedziale do 10 cm powyżej oraz 10 cm poniżej powierzchni torfowiska.	U1	
	Pozyskanie torfu	Brak śladów pozyskiwania torfów; brak informacji o eksploatacji terenu w przeszłości.	Brak śladów pozyskania torfu teraz i w przeszłości.	FV	
Melioracje odwadniające	W przeszłości teren intensywnie zmeliorowany; obecnie brak sieci rowów i kanałów melioracyjnych oraz innych elementów melioracyjnych odwadniających torfowisko; zarastające i trudno zauważalne rowy melioracyjne <sup>1</sup> .	Brak infrastruktury melioracyjnej; regeneracja ekosystemów mokradłowych.	FV		
Perspektywy ochrony	-	Nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających. W planach objęcie tego terenu rezerwatem przyrody.	Dobre perspektywy zachowania siedliska.	FV	FV
Ocena ogólna					U1

<sup>1</sup> Na podstawie „Dokumentacji przyrodniczej projektowanego rezerwatu przyrody Nowa Studnica”

**Tab. 19.** Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku.

Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim					
7230 Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk					
Zdjęcia fitosocjologiczne		JL-1, JL-2, Zdj.7			
Parametr	Wskaźnik	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	Ocena parametrów
Powierzchnia siedliska	-	-	Duża powierzchnia siedliska (wielkości 1,42 ha); może jednak zarastać przez krzewy.	U1	U1
Specyficzna struktura i funkcja	Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcje	Duży płat dość jednorodnego siedliska.	80-100%	FV	U2
	*Gatunki charakterystyczne	Powyżej ośmiu gatunków charakterystycznych na transekcje i pokrycie gatunków charakterystycznych na transekcje powyżej 50%.	Warstwa c: <i>Carex rostrata</i> 40%, <i>Eriophorum angustifolium</i> 5%, <i>Epilobium palustre</i> 5%, <i>Valeriana dioica</i> 2%, <i>Comarum palustre</i> 2%, <i>Menyanthes trifoliata</i> 2%, <i>Dactylorhiza incarnata</i> 1%, <i>Carex nigra</i> 1%, <i>Calamagrostis stricta</i> 1%, <i>Viola palustris</i> 1%	<b>FV</b>	
	Gatunki dominujące	Dominują gatunki związane z terenami podmokłymi lub wilgotnymi, lecz udział gatunków charakterystycznych dla siedliska i innych mniej więcej równy.	<i>Carex rostrata</i> 40%, <i>Carex acutiformis</i> 30%, <i>Equisetum fluviatile</i> 15%, <i>Carex appropinquata</i> 10%	U1	
	*Pokrycie i struktura gatunkowa mchów	Połowa powierzchni transektu zajęta przez mchy, w tym tylko przez mchy brunatne.	Całkowite pokrycie mchów to ponad 50%; wszystkie mchy to mchy brunatne.	<b>FV</b>	
	*Obce gatunki inwazyjne	Na stanowisku nie stwierdzono obcych gatunków.	Brak	FV	
	*Gatunki ekspansywne roślin zielnych	Na stanowisku nie stwierdzono ekspansywnych gatunków roślin zielnych.	Brak	<b>FV</b>	
	*Zakres pH	Pomiar mierzony w terenie wzdłuż transektu.	Poniżej 7.	<b>U1</b>	
	*Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Nieznaczny podrost drzew i krzewów o pokryciu mniejszym niż 15%.	<i>Alnus glutinosa</i> – 2%, <i>Salix aurita</i> – 1%, <i>Salix cinerea</i> – 1%	<b>U1</b>	
	*Stopień uwodnienia	Poziom wody mierzony wzdłuż transektu, w tym w trzech punktach na podstawie odczytów z piezometrów.	Poziom wody mierzony w piezometrach: ponad 10 cm powyżej oraz więcej niż 20 cm poniżej powierzchni torfowiska.	<b>U2</b>	
	Pozyskanie torfu	Prawdopodobnie na niewielką skalę pozyskiwano w przeszłości torf.	Widoczne ślady niedużych torfianek.	FV	
Melioracje odwadniające	W przeszłości teren intensywnie zmeliorowany <sup>2</sup> ; niektóre rowy melioracyjne widoczne w terenie do dziś.	Zauważalny wyraźny i bardzo duży spadek poziomu wód gruntowych w okresie letnim (zwłaszcza w sierpniu) we wszystkich piezometrach – największy w pobliżu rowu melioracyjnego w północnej części badanego obszaru.	U1/U2		
Perspektywy ochrony	-	Nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej. Możliwe objęcie tego terenu rezerwatową formą ochrony przyrody.	Możliwość pogorszenia warunków siedliskowych z uwagi na utrzymujące się w okresie letnim znaczne obniżenie zwierciadła wód gruntowych.	U2	U2
Ocena ogólna					<b>U2</b>

<sup>2</sup> Na podstawie Dokumentacji przyrodniczej na potrzeby sporządzenia projektu planu ochrony rezerwatu przyrody „Nad Jeziorem Liptowskim”

**Tab. 20a.** Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku.

Torfowisko nad jeziorem Morzysław Mały					
7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z <i>Scheuchzeria-Caricetea</i> ...)					
Zdjęcia fitosocjologiczne		9-MM (MM-2), 7-MM (MM-3), 8-MM (MM-4)			
Parametr	Wskaźnik	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	Ocena parametrów
Powierzchnia siedliska na stanowisku	-	-	Powierzchnia siedliska na stanowisku (wielkości 1,27 ha) może zarastać przez krzewy i podrost drzew.	U1	U1
Specyficzna struktura i funkcja	Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcje	Transekt wyznaczony w dużym płacie dość jednorodnego siedliska.	80-100%	FV	FV
	*Gatunki charakterystyczne	Powyżej sześciu gatunków charakterystycznych na transekcje i pokrycie gatunków charakterystycznych na transekcje powyżej 50%.	Warstwa c: <i>Menyanthes trifoliata</i> 25%, <i>Carex rostrata</i> 25%, <i>Carex limosa</i> 7%, <i>Eriophorum angustifolium</i> 5%, <i>Scheuchzeria palustris</i> 4%, <i>Carex canescens</i> 2%, <i>Comarum palustre</i> 1%, <i>Andromeda polifolia</i> 1%  Warstwa d: <i>Sphagnum fallax</i> 80%, <i>Sphagnum magellanicum</i> 7%, <i>Aulacomnium palustre</i> 3%, <i>Polytrichum strictum</i> 1%	<b>FV</b>	
	Gatunki dominujące	Dominują gatunki charakterystyczne dla siedliska.	<i>Sphagnum fallax</i> 80%, <i>Carex rostrata</i> 25%, <i>Menyanthes trifoliata</i> 25%, <i>Carex limosa</i> 7%, <i>Sphagnum magellanicum</i> 7%, <i>Eriophorum angustifolium</i> 5%,	FV	
	*Pokrycie i struktura gatunkowa mchów	Ponad połowa powierzchni transektu zajęta przez mchy, w tym mchy torfowce zajmują łącznie ponad 50% całkowitej powierzchni porośniętej przez wszystkie gatunki mchów.	Całkowite pokrycie mchów to ponad 80%, w tym mchy brunatne 5% mchy torfowce 75% Struktura prawidłowa.	<b>FV</b>	
	*Obce gatunki inwazyjne	Na stanowisku nie stwierdzono obcych gatunków.	Brak	<b>FV</b>	
	*Gatunki ekspansywne roślin zielnych	Na stanowisku nie stwierdzono ekspansywnych gatunków roślin zielnych.	Brak	<b>FV</b>	
	Obecność krzewów i podrostu drzew	Sumaryczny udział wszystkich gatunków mniejszy lub równy 15%.	Warstwa a – pokrycie >5%: <i>Betula pubescens</i> 4%, <i>Pinus sylvestris</i> 4%  Warstwa b – pokrycie >15%: <i>Betula pubescens</i> 12%, <i>Pinus sylvestris</i> 2%, <i>Salix pentandra</i> 2%, <i>Betula pendula</i> 1%, <i>Frangula alnus</i> 1%  Warstwa c: <i>Quercus robur</i> <1%, <i>Betula pubescens</i> <1%, <i>Pinus sylvestris</i> <1%	U1	
	*Stopień uwodnienia	Poziom wody mierzony wzdłuż transektu, w tym w trzech punktach na podstawie odczytów z piezometrów.	Poziom wody mierzony w piezometrach: powyżej lub do 10 cm poniżej powierzchni torfowiska. Woda zawsze widoczna w trakcie chodzenia po torfowisku.	<b>FV</b>	

	Pozyskanie torfu	Brak śladów pozyskiwania torfów; brak informacji o eksploatacji terenu w przeszłości.	Brak śladów pozyskania torfu teraz i w przeszłości.	FV	
	Melioracje odwadniające	Obecny w północno-zachodniej części rów odprowadzający wodę do jeziora.	Wybudowanie zastawki na rowie w celu utrzymania właściwego poziomu wód.	FV	
Perspektywy ochrony		Siedlisko objęte rezerwatem przyrody. Podjęto działania minimalizujące zagrożenia: budowa zastawki na rowie, usuwanie samosiewów, cięcia pielęgnacyjne.	Dobre perspektywy zachowania siedliska.	FV	FV
Ocena ogólna					U1 (FV)

**Tab. 20b.** Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku.

Torfowisko nad jeziorem Morzysław Mały					
7110* Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (zywe)					
Zdjęcia fitosocjologiczne		4-MM (MM4), 5-MM (MM-1), 6-MM (MM8)			
Parametr	Wskaźnik	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	Ocena parametrów
Powierzchnia siedliska na stanowisku	-	-	Powierzchnia siedliska na stanowisku niewielka; może zarastać przez krzewy i podrost drzew.	U1	U1
Specyficzna struktura i funkcja	*Gatunki charakterystyczne	Obecność co najmniej dwóch gatunków torfowców i więcej niż dwa gatunki roślin naczyniowych spośród gatunków charakterystycznych.	Warstwa c: <i>Eriophorum vaginatum</i> 35%, <i>Oxycoccus palustris</i> 10%, <i>Andromeda polifolia</i> 2%, <i>Calluna vulgaris</i> 2%, <i>Ledum palustre</i> 1%  Warstwa d: <i>Sphagnum fallax</i> 70%, <i>Sphagnum magellanicum</i> 15%, <i>Aulacomnium palustre</i> 10%, <i>Sphagnum teres</i> 5%, <i>Polytrichum strictum</i> 2%	FV/U1	U1/FV
	*Pokrycie i struktura gatunkowa torfowców	Całkowite pokrycie torfowców to ponad 50%.	Pokrycie torfowców w przedziale 60-80%, w tym <i>Sphagnum fallax</i> 70%, <i>Sphagnum magellanicum</i> 15%	FV/U1	
	Obce gatunki inwazyjne	Na stanowisku nie stwierdzono obcych gatunków.	Brak	FV	
	Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych	Na stanowisku nie stwierdza się ekspansji gatunków roślin zielnych.	Brak	FV	
	*Odpowiednie uwodnienie	Poziom wody mierzony w piezometrze umieszczonym w obszarze.	Mierzony w piezometrze poziom wody – momentami nieznacznie poniżej 10 cm względem powierzchni torfowiska. Woda zawsze widoczna w trakcie chodzenia po torfowisku.	U1/FV	
	Struktura powierzchni torfowiska (obecność dolinek i kęp)	Dobrze wykształcony mszar o strukturze niskokępowego lub płaskiego torfowiska.	Niskie kępki zajęte w przewadze przez gatunki z klasy <i>Oxycocco-Sphagnetea</i> ( <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Sphagnum magellanicum</i> ), a mocniej uwodnione obszary dolinek wypełnione przez gatunki z klasy <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i> . Głównie <i>Sphagnum fallax</i> .	FV	

	*Pozyskanie torfu	Brak śladów pozyskiwania torfów; brak informacji o eksploatacji terenu w przeszłości.	Brak śladów pozyskania torfu teraz i w przeszłości.	FV	
	*Melioracje odwadniające	Obecny w północno-zachodniej części rów odprowadzający wodę do jeziora.	Wybudowanie zastawki na rowie w celu utrzymywania właściwego poziomu wód.	FV	
	*Obecność krzewów i drzew	Niskie pokrycie drzew i krzewów – ok. 2% lub mniej.	Warstwa a: <i>Pinus sylvestris</i> 2%  Warstwa b: <i>Pinus sylvestris</i> 2%, <i>Betula pubescens</i> 1%	FV	
Perspektywy ochrony		Siedlisko objęte rezerwatem przyrody. Podjęto działania minimalizujące zagrożenia: budowa zastawki na rowie, usuwanie samosiewów, cięcia pielęgnacyjne.	Dobre perspektywy zachowania siedliska.	FV	FV
Ocena ogólna					U1

**Tab. 20c.** Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku.

Torfowisko nad jeziorem Morzysław Mały					
91D0* Bory i lasy bagienne, podtyp 91D0-6 Sosnowo-brzozowy las bagienny					
Zdjęcia fitosocjologiczne		1-MM, 2-MM, 3-MM			
Parametr	Wskaźnik	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	Ocena parametrów
Powierzchnia siedliska na stanowisku	-	-	Antropogenicznie pofragmentowana poprowadzonym rowem melioracyjnym, choć z budową na nim zastawki.	U1+	U1+
Specyficzna struktura i funkcje	*Gatunki charakterystyczne	Drzewostan tworzy przede wszystkim brzoza omszona <i>Betula pubescens</i> , z domieszką sosny zwyczajnej <i>Pinus sylvestris</i> . W warstwie krzewów brzozie omszonej towarzyszy przede wszystkim wierzba szara <i>Salix cinerea</i> . Roślinność runa stanowi mozaikę wielu grup syngenetycznych, wśród których istotny jest udział gatunków torfowisk wysokich i przejściowych. Warstwa mszysta o dużym zwarcu (80% i więcej) jest zdominowana przez torfowce.	Obecnych ponad 60% listy gatunków charakterystycznych. Wśród nich: Warstwa a: <i>Betula pubescens</i> 40%, <i>Pinus sylvestris</i> 10%  Warstwa b: <i>Betula pubescens</i> 15%, <i>Salix cinerea</i> 15%  Warstwa c: <i>Menyanthes trifoliata</i> 10%, <i>Carex rostrata</i> 10%, <i>Carex lasiocarpa</i> 10%, <i>Carex nigra</i> 10%, <i>Thelypteris palustris</i> 5%  Warstwa d: <i>Sphagnum squarrosum</i> 40%, <i>Sphagnum fimbriatum</i> 25%	FV	U1

Gatunki dominujące	We wszystkich warstwach przeważają gatunki dominujące w naturalnym zbiorowisku roślinnym, a stosunki ilościowe ich dominacji są naturalne.	Warstwa a: <i>Betula pubescens</i> 40%, <i>Pinus sylvestris</i> 10%	<b>FV</b>
		Warstwa b: <i>Betula pubescens</i> 15%, <i>Salix cinerea</i> 15%	
		Warstwa c: <i>Menyanthes trifoliata</i> 10%, <i>Carex rostrata</i> 10%, <i>Carex lasiocarpa</i> 10%, <i>Carex nigra</i> 10%	
		Warstwa d: <i>Sphagnum squarrosum</i> 40%, <i>Sphagnum fimbriatum</i> 25%	
*Inwazyjne gatunki obce w runie	Na stanowisku nie stwierdzono obcych gatunków.	Brak	<b>FV</b>
Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych	Na stanowisku nie stwierdza się ekspansji gatunków roślin zielnych.	Brak	FV
*Uwodnienie	Dominujące warunki bagienne.	Teren nieprzesuszony.	<b>FV</b>
Wiek drzewostanu	Przypuszczalnie drzewostan jednowiekowy.	Przypuszczalnie wiek drzew >50 lat.	<b>U1</b>
*Gatunki obce geograficznie w drzewostanie	Nie stwierdzono w drzewostanie gatunków obcych geograficznie.	Brak	<b>FV</b>
*Gatunki obce ekologicznie w drzewostanie	Nie stwierdzono w drzewostanie gatunków obcych ekologicznie.	Brak	<b>FV</b>
Martwe drewno leżące lub stojące >3m długości i >30cm grubości	Prawdopodobnie stan właściwy.		FV?
Naturalne odnowienie drzewostanu	Nieliczne.	<i>Pinus sylvestris</i> <1%, <i>Salix cinerea</i> <1%	U1-
Występowanie mchów torfowców	Dominujące w runie. Ponad 50% transektu zajętego przez torfowce.	<i>Sphagnum squarrosum</i> 40%, <i>Sphagnum fimbriatum</i> 25%	FV
Występowanie charakterystycznych krzewinek	W podroście gatunki charakterystyczne dla zbiorowiska; pokrycie t ok. 15%.	<i>Betula pubescens</i> 15%, <i>Salix cinerea</i> 15%	FV
Pionowa struktura roślinności	Wskaźnik trudny do oceny; nie brany pod uwagę przy ocenie ogólnej. Możliwe zaburzenie oceny wskaźnika w wyniku potencjalnej realizacji działań ochronnych w postaci cięć pielęgnacyjnych, wynikających z planu ochrony dla rezerwatu przyrody.		
Zniszczenia runa i gleby związane z pozyskaniem drewna	Na stanowisku możliwe ślady pozyskiwania drewna w wyniku potencjalnie przeprowadzonych cięć pielęgnacyjnych wpisanych w plan ochrony rezerwatu przyrody.	Możliwe istnienie śladów.	FV/U1
Inne zniekształcenia	Na stanowisku nie stwierdzono zniekształceń w postaci zaśmiecania, wydeptywania czy rozjeżdżania. Obszar objęty ochroną rezerwatową.	Brak zniekształceń.	FV



	Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny)	Wskaźnik trudny do oceny; nie brany pod uwagę przy ocenie ogólnej.		-	
Perspektywy ochrony		Zaplanowane w ramach planu ochrony rezerwatu przyrody cięcia pielęgnacyjne w obrębie drzewostanu i samosiewu; wynoszenie biomasy poza obszar. Wybudowanie zastawki na rowie <sup>3</sup> .	Zachowanie siedliska w stanie nie pogorszonym w perspektywie 10-20 lat nie jest pewne.	U1	U1
Ocena ogólna					<b>U1</b>

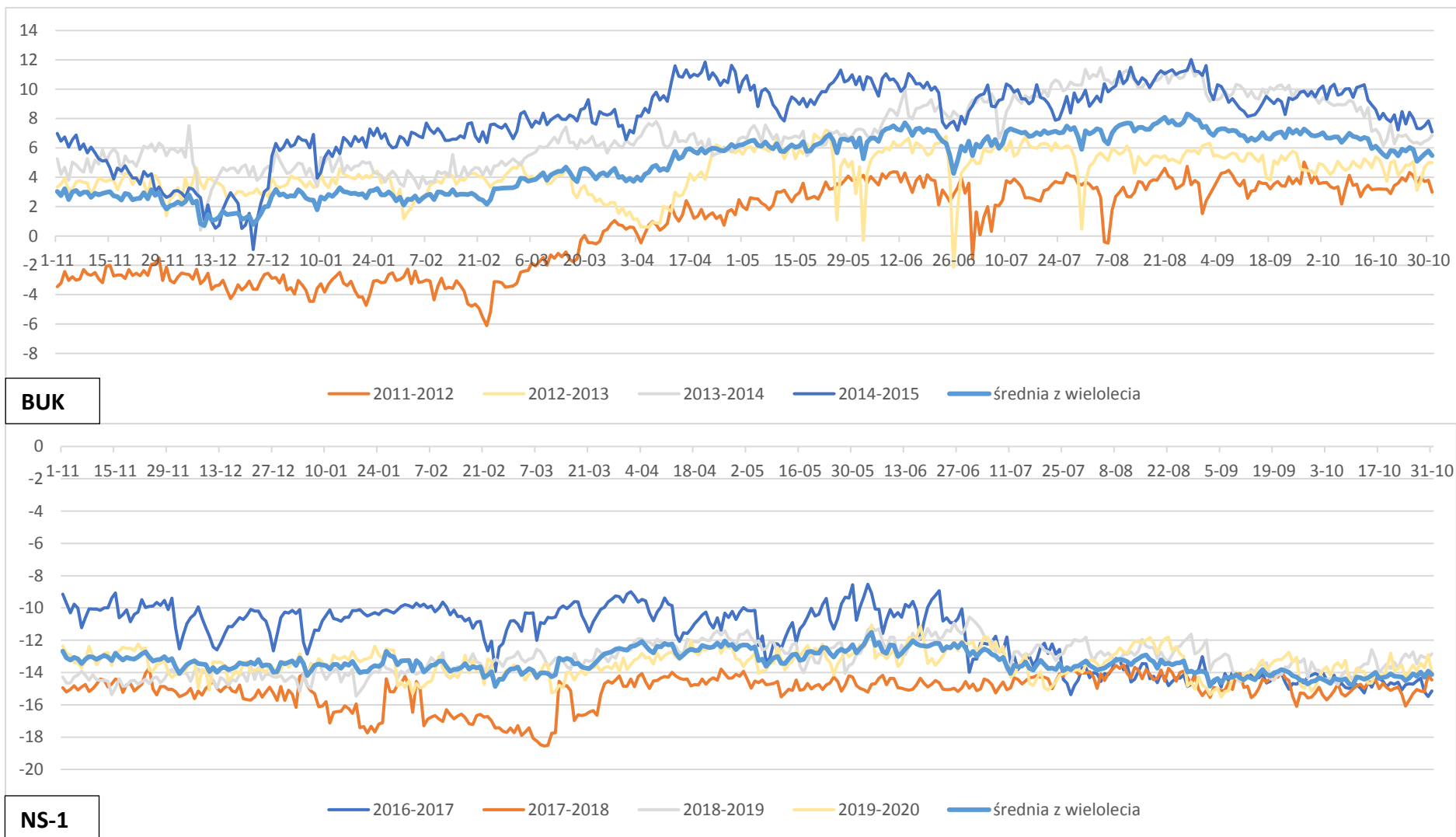
<sup>3</sup> Na podstawie Rozporządzenie Nr 6/2008 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 29 stycznia 2008 w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały” (Dz. Urz. Woj. Zach. z 2008 r. Nr 18, poz. 328)

**Tab. 21.** Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku.

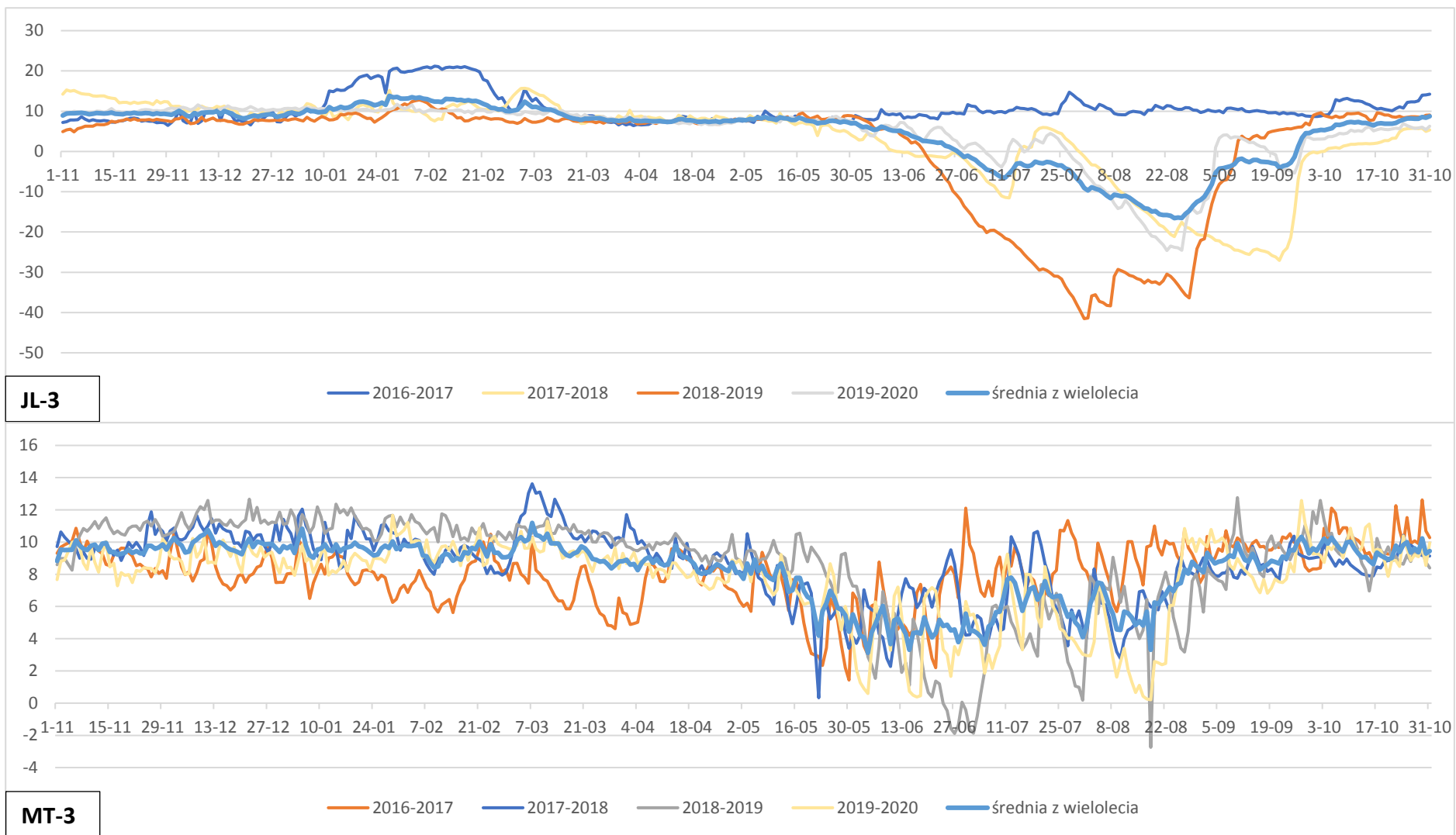
Mszary Tuczyńskie					
91E0* Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe ( <i>Salicetum albae</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnion glutinoso-incanae</i> , olsy źródłiskowe)					
Zdjęcia fitosocjologiczne		MT-1, MT-3, MT-4			
Parametr	Wskaźnik	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika	Ocena wskaźnika	Ocena parametrów
Powierzchnia siedliska na stanowisku	-	-	Antropogenicznie pofragmentowana w wyniku poprowadzenia linii energetycznej powierzchnia wielkości 0,71 ha.	U1	U1
Specyficzna struktura i funkcje	*Gatunki charakterystyczne	Drzewostan tworzy przede wszystkim olsza czarna <i>Alnus glutinosa</i> . Runo jest zdominowane przez lany turzycy błotnej <i>Carex acutiformis</i> , częściowo także przez skrzyp błotny <i>Equisetum fluviatile</i> . Fizjonomia i struktura zbiorowiska odpowiada źródłiskowym lasom olszowym na niżu. Mały jest udział gatunków typowo źródłiskowych.	Warstwa a: <i>Alnus glutinosa</i> 60%, <i>Fraxinus excelsior</i> 1%  Warstwa c: <i>Carex acutiformis</i> 40%, <i>Equisetum fluviatile</i> 5%  Warstwa d: <i>Plagiomnium undulatum</i> 2%	U1	U2
	*Gatunki dominujące	Mało rozbudowana struktura zbiorowiska; brak dominacji w poszczególnych warstwach gatunków typowych dla siedliska; wyraźny udział obcego gatunku inwazyjnego w warstwie zielnej.	Warstwa a: <i>Alnus glutinosa</i> 60%  Warstwa c: <i>Carex acutiformis</i> 40%, <i>Poa trivialis</i> 15%, <i>Impatiens parviflora</i> 15%, <i>Scirpus sylvaticus</i> 10%	U2	
	Gatunki obce geograficznie w drzewostanie	Na stanowisku nie stwierdzono obcych geograficznie gatunków w drzewostanie.	Brak	FV	
	*Inwazyjne gatunki obce w podszybie i runie	Obecny jeden gatunek w runie.	<i>Impatiens parviflora</i> 15%	U1	
	Ekspansywne gatunki rodzime (apofity) w runie	Niezbyt ekspansywne apofity w runie; nieznaczny udział jednego silniej ekspansywnego gatunku rodzimego w runie.	<i>Urtica dioica</i> <1%	FV/U1	
	*Martwe drewno	Zasoby martwego drewna odpowiadają jakościowo strukturze drzewostanu; obecne całe martwe drzewa.	Ilościowość zasobów martwego drewna szacowana na 4% zasobności drzewostanu	U1	
	Martwe drewno wielkowymiarowe (leżące lub stojące >3m długości i >50cm średnicy)	Nieliczne, głównie leżące, wielkowymiarowe martwe drewno.	3-5 szt./ha	U1	
	Naturalność koryta rzecznoego	Występowanie olsu nie jest związane z ciekim naturalnym. Wskaźnik nie jest brany pod uwagę przy ocenie.	-	-	
*Reżim wodny, w tym rytm zalewów, jeśli występują	Stale przewodnienie podłoża.	Niezauważane zniekształcenia reżimu wodnego.	FV		

	Wiek drzewostanu	Równowiekowy drzewostan.	<20% udział drzew starszych niż 100 lat, ale >50% udział drzew starszych niż 50 lat	U1	
	Pionowa struktura roślinności	W płacie źródłiskowym naturalna, na obrzeżach antropogenicznie zmieniona.	-	U1	
	Naturalne odnowienie drzewostanu	Nie stwierdza się odnowienia drzewostanu.	Brak	U2	
	Zniszczenia runa i gleby związane z pozyskaniem drewna	Na stanowisku nie stwierdzono śladów pozyskiwania drewna. Wskaźnik jednak trudny do oceny.	Brak	FV	
	Inne zniekształcenia	Poprowadzenie linii energetycznej.		U2	
	Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane)	Wskaźnik trudny do oceny ze względu na brak danych; nie brany pod uwagę przy ocenie ogólnej.	-	-	
Perspektywy ochrony		Zachowanie siedliska w stanie niepogorszonym nie jest pewne z uwagi na istniejące zagrożenia <sup>4</sup> .		U1	U1
Ocena ogólna					U2

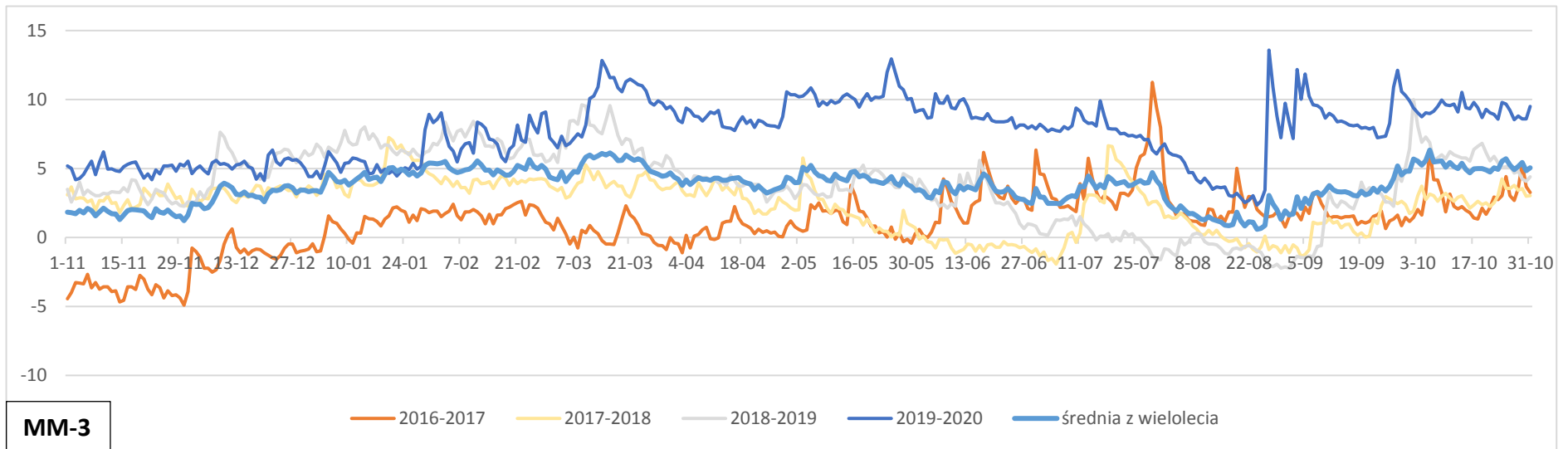
<sup>4</sup> Na podstawie Zarządzenia RDOŚ w Szczecinie (...) z dnia 23 listopada 2022 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Uroczyska Puszczy Drawskiej PLH320046



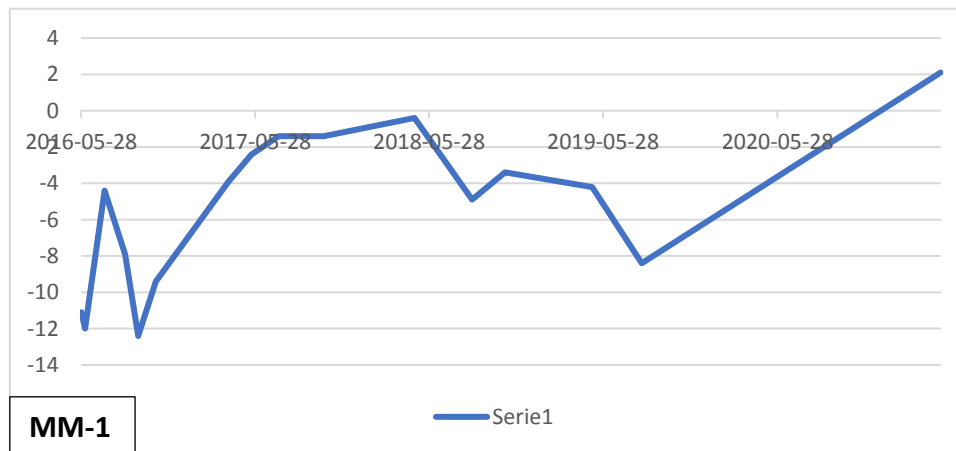
Ryc. 11. Dynamika stanów wody na torfowiskach: Bukowskie Bagno (BUK) (na podst. Stańko i Wołejko 2018, poprawione) i koło Nowej Studnicy (NS-1).



Ryc. 12. Dynamika stanów wody na torfowisku nad Jeziorem Liptowskim (JL-3) i w olsie w Mszarach Tuczyńskich (MT).



**Ryc. 13.** Dynamika stanów wody na torfowisku przejściowym nad Jeziorem Morzysław Mały (MM-3).



**Ryc. 14.** Dynamika stanów wody w płacie torfowiska wysokiego nad Jeziorem Morzysław Mały (MM-1); obraz uzyskany z pomiarów ręcznych.

Czteroletni ciąg rejestracji wykazał stałe utrzymywanie się w każdym roku zbliżonego poziomu wody w płacie olsu źródłiskowego (siedlisko przyrodnicze 91E0, Mszary Tuczyńskie), uzależnionego w swym rozwoju od wysięków i wypływów wód podziemnych (ryc. 12, MT-3). Średnio woda w tym obszarze utrzymywała się na poziomie nieco ponad 8 cm n.p.t. (nad poziomem terenu) (ryc. 15, MT-3), a najniższe stany wód występowały w miesiącach letnich – od czerwca do sierpnia (ryc. 12, MT-3). Stan wody uznano za właściwy dla tego siedliska (tab. 21).

W miarę korzystne warunki wodne na torfowisku wysokim (siedlisko przyrodnicze 7110, Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały) wynikają zarówno z odpowiednio wysokiego poziomu wód gruntowych, jak i jego wahań (ryc. 14). Średnio woda utrzymywała się w tym obszarze na poziomie 5 cm p.p.t. (poniżej powierzchni terenu) (ryc. 15, MM-1), a ponad 80% pomiarów położenia zwierciadła wód gruntowych (w przedziale od 10 cm p.p.t. do 3 cm n.p.t.) wpisało się w stan właściwy dla siedliska (ryc. 16, MM-1).

Bardzo dobre warunki wodne wyróżniają torfowisko przejściowe (siedlisko przyrodnicze 7140, Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały). Stałe wysyczone wodą siedlisko cechuje stabilny poziom wód gruntowych (ryc. 13), zawierający się w przedziale od 5 cm p.p.t. (w roku hydrologicznym o najniższych stanach wód) do ok. 14 cm n.p.t. (w roku hydrologicznym o najwyższych stanach wód), ze średnim poziomem wód gruntowych nieznacznie wyższym względem poziomu terenu (ok. 4 cm n.p.t.) (ryc. 15, MM-3). Pozwala to ocenić warunki wodne siedliska jako będące całkowicie w stanie właściwym.

W przypadku torfowisk alkalicznych (siedlisko przyrodnicze 7230), uzależnionych od ciągłego dopływu wód gruntowych, stopień uwodnienia miał największy wpływ na ocenę stanu siedliska ze wszystkich analizowanych w pracy siedlisk przyrodniczych. Ocena zależała od położenia zwierciadła wód gruntowych względem powierzchni torfowiska.

Warunki zasilania w wodę torfowiska alkalicznego Bukowskie Bagno w obecnej chwili są stabilne. Średni poziom wody z wielolecia wyniósł ok. 5 cm n.p.t. (ryc. 15, BUK). Nawet podczas roku hydrologicznego o najniższych stanach wód zwierciadło wody gruntowej nie przekroczyło punktu krytycznego głębokości 12 cm (ryc. 11, BUK; ryc. 16, BUK). Odnotowano jednak w tym roku jedynie 3% pomiarów położeniu lustra wody uznawanego za stan właściwy dla tego siedliska, a mianowicie w przedziale głębokości od 10 cm p.p.t. do 2 cm n.p.t. (ryc. 16, BUK). Dla porównania, w roku hydrologicznym o najwyższych stanach wód więcej niż połowa pomiarów zwierciadła wody wpisywała się w przedział stanu właściwego dla tego siedliska (ryc. 16, BUK). Zalecane prowadzenie pomiarów uwodnienia siedliska 7230 w okresie letnim wykazało wahania poziomu wody w przedziale od ok. 2 cm p.p.t. do ok. 5 cm

n.p.t. (w roku hydrologicznym o najwyższych stanach wód), czyli stan niezadowolający w ocenie (ryc. 16, BUK). Wykonane podobne pomiary w miesiącach letnich roku hydrologicznego o najniższych stanach wód ukazały położenie lustra wody w stanie niezadowolającym lub złym dla siedliska (ryc. 16, BUK).

Monitoring zwierciadła wód gruntowych, prowadzony w strefie krawędziowej torfowiska koło Nowej Studnicy, pozwolił zauważyć obniżenie średniego poziomu wód gruntowych w roku hydrologicznym o najniższych stanach wód o około 2 cm względem średniej z wielolecia (ryc. 11, NS-1; ryc. 15, NS-1). Tym samym zwierciadło wód gruntowych przekroczyło na cały rok pomiarowy punkt krytyczny 12 cm głębokości i utrzymywało się praktycznie na tym poziomie do końca prowadzonych pomiarów w wieloleciu. Najniżej lustro wody znajdowało się w miesiącach styczeń-luty (ryc. 11, NS-1). W poprzedzającym te lata roku hydrologicznym o najwyższych stanach wód notowano 18% pomiarów położenia lustra wody na głębokości między 8 a 10 cm, uznawanej za właściwą dla siedliska. Część tych pomiarów przypadło na miesiące letnie (ryc. 16, NS-1).

Biorąc pod uwagę głębokość zalegania wody gruntowej zasilającej torfowisko alkaliczne nad Jeziorem Liptowskim jedynie w pierwszym roku hydrologicznym prowadzonych obserwacji poziom wody był w miarę stabilny (ryc. 12, JL-3) i dochodził średnio do 10 cm (ryc. 15, JL-3); w 60% pomiarów poziom wody oscylował w przedziale 6-10 cm, w 40% - przekraczał 10 cm (ryc. 16, JL-3). Proporcje położenia zwierciadła wody w miesiącach letnich były podobne (ryc. 16, JL-3), a rok okazał się rokiem o najwyższych stanach wód w tym obszarze badań. W późniejszych trzyletnich obserwacjach woda na powierzchni torfowiska utrzymywała się w miesiącach od jesieni do później wiosny, a wyliczone średnie dzienne z wielolecia wskazały na zaleganie wody na poziomie od 7 cm do 14 cm. W miesiącach letnich następował bardzo gwałtowny spadek zwierciadła wód gruntowych, nawet na głębokość 41,5 cm p.p.t. w roku hydrologicznym o najniższych stanach wód (ryc. 12, JL-3; ryc. 15, JL-3). W roku tym 18% pomiarów dotyczyło położenia lustra wody poniżej punktu krytycznego 12 cm głębokości (ryc. 16, JL-3), przy czym wszystkie pomiary odnosiły się do okresu w terminie od ostatnich dni czerwca do pierwszych dni września. Tak zły stan uwodnienia w miesiącach letnich zdecydował o ocenie ogólnej badanego nad Jeziorem Liptowskim siedliska, waloryzowanego jako będącego w złym stanie (tab. 19).

Najbardziej istotny dla siedliska przyrodniczego 7230 wskaźnik zakresu pH, brany pod uwagę przy ocenie głównej siedliska, wyznaczył średnią wartość dla każdego badanego obszaru ponad 7. Jednakże tylko w przypadku torfowiska Bukowskie Bagno na całej długości transektu pH było większe niż 7. Dla torfowiska nad Jeziorem Liptowskim zakres odczynu

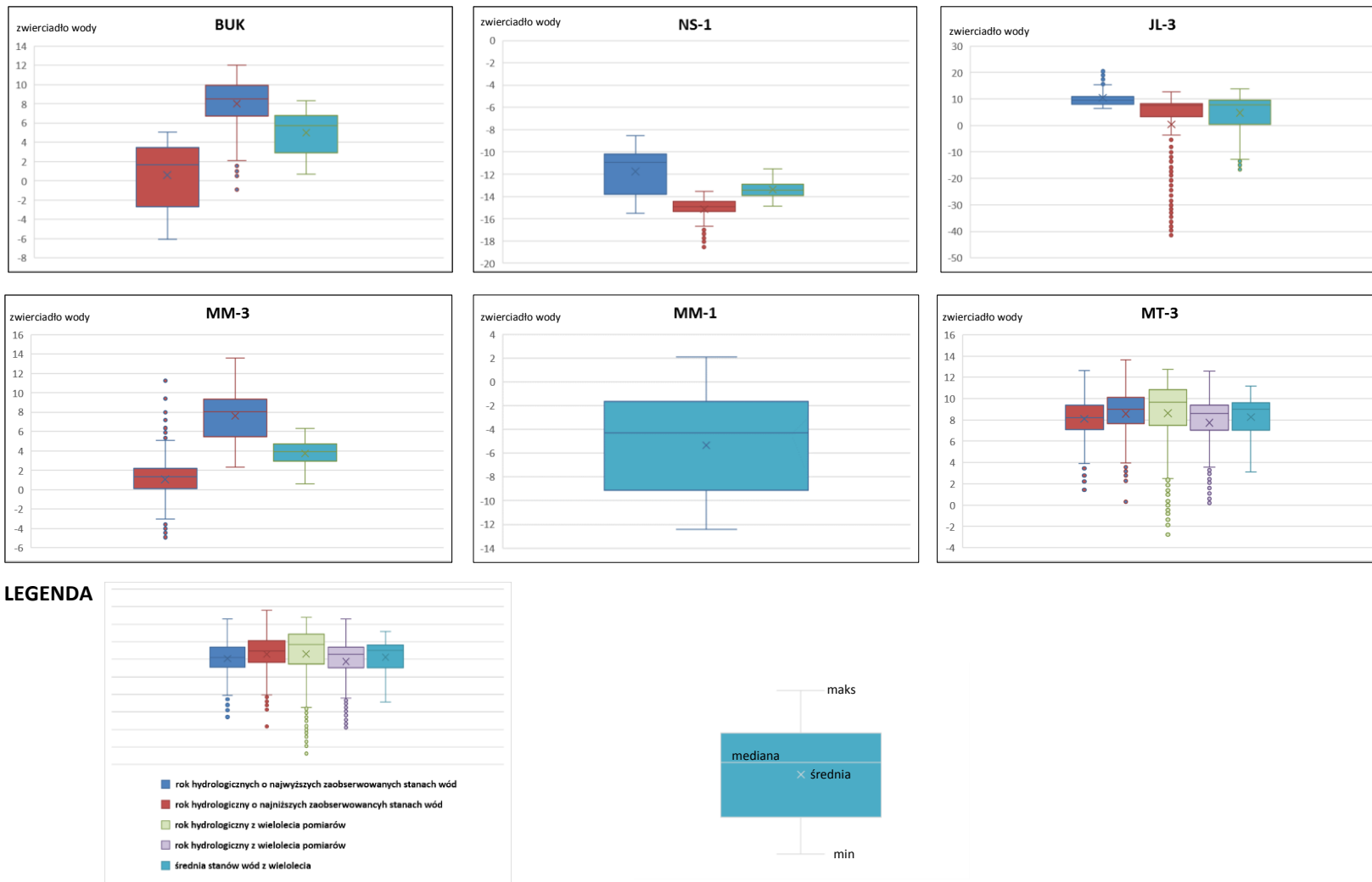


zawarł się w przedziale 6,5-7,9; najszerszy jego przedział zaobserwowano na torfowisku koło Nowej Studnicy: 6,6-8,2. Alkaliczny charakter siedliska odnotowano również w olsie źródłiskowym w Mszarach Tuczyńskich, w którym mierzony zakres pH wyniósł 6,6-8,2.

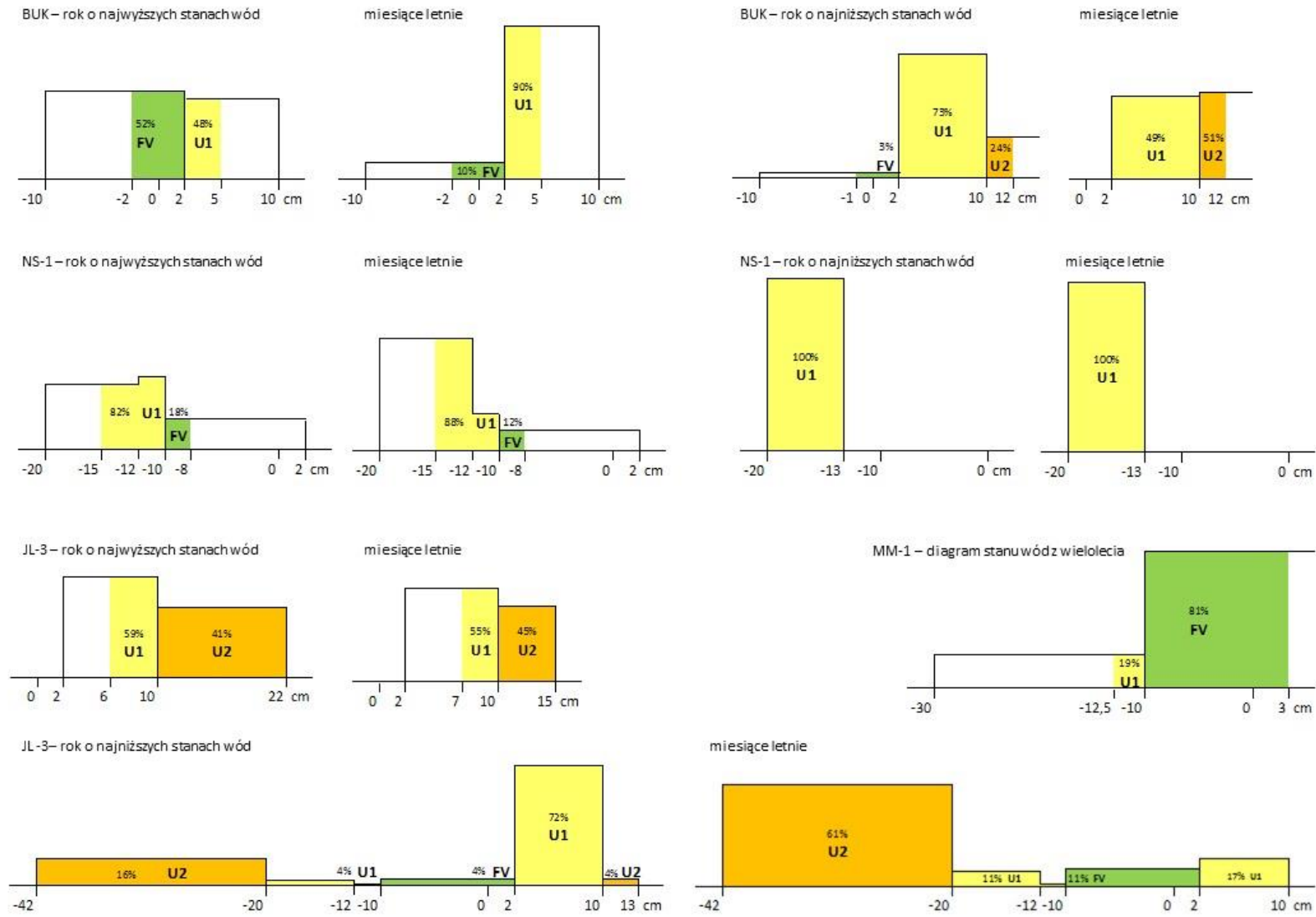
Kompleks torfowisk mszarnych nad jeziorem Morzysław Mały cechowały wartości pH w przedziale 5,9-7,6. Średnie odczyny wyniosły odpowiednio: w transekcje poprowadzonym przez siedlisko 7140 – 6,8, natomiast w płacie siedliska 7110 – 6,7.

Woda alkaliczna wykazała szeroki zakres przewodnictwa. Średnie wartości EC w transektach wyniosły odpowiednio: 320  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na torfowisku Bukowskie Bagno, 413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  w obrębie torfowiska koło Nowej Studnicy, 596  $\mu\text{S}/\text{cm}$  nad Jeziorem Liptowskim i 372  $\mu\text{S}/\text{cm}$  w olsie w Mszarach Tuczyńskich. Niższe przewodnictwo zarejestrowano w kompleksie torfowisk mszarnych – wyniosło one średnio 148  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i 189  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Szczegółowe zakresy pH i przewodnictwa wody w pomiarowych punktach w transektach przedstawiono w zał. 10-14 .



Ryc. 15. Zmiany położenia zwierciadła wody w ekosystemach torfowiskowych na podstawie danych z limnigrafów automatycznych.



**Ryc. 16.** Uwodnienie siedlisk torfowiskowych zgodnie z kryteriami oceny wskaźnika Państwowego Monitoringu Środowiska.

## 6. DYSKUSJA

Na podstawie dotychczas zgromadzonej wiedzy na temat torfowisk należy uznać je za cenne ekosystemy. Z uwagi na **wartości przyrodnicze** wiele torfowisk stanowi przedmiot ochrony wszelkich ustawowych form ochrony przyrody. Jako składnik bardziej złożonej i dynamicznej mozaiki ekosystemów, powiązanych wzajemnymi zależnościami i ułożonych w tym samym krajobrazie, torfowiska powinny podlegać ochronie wspólnie z nimi. Tym samym wartość obszaru uznanego za cenny nie może się sprowadzać jedynie do ustalonych granic form ochrony przyrody. Z jednej strony należy dążyć do obejmowania obszarową ochroną całego kompleksu siedlisk mokradłowych; z drugiej zaś strony należałoby sformułować nowe regulacje prawne dotyczące ograniczeń ochronnych w stosunku do otulin form ochrony przyrody i działań prowadzonych w ich pobliżu. Przy planowaniu ochrony należy także pamiętać o tym, że wiele zmian w rozwoju torfowisk, przejawiających się m.in. przemianą zbiorowisk torfotwórczych na drodze sukcesji, wywołanych jest naturalnymi przyczynami, zmierzającymi w kierunku zwiększenia lub spadku uwilgotnienia (Żurek i Pazdur 1999). Działania ochronne powinny być dostosowane do istniejącego siedliska. Nie zawsze za priorytet ochrony w obszarze chronionym należy uznawać torfowisko. Badania prowadzone w analizowanych w pracy obszarach potwierdziły opisywane przez Pawlaczyka (2010) problemy z precyzyjnym rozdzieleniem siedlisk przyrodniczych w kompleksie mokradłowym oraz właściwym dobraniem dla nich działań ochronnych. Towarzyszące nieleśnym siedliskom torfowiskowym lasy bagienne i lasy łąkowe nie muszą być poddawane zabiegom ochrony czynnej wspólnie z nimi.

Wartość przyrodnicza torfowisk, określana jako ich cenność przyrodnicza, odnosi się do **wartości**, jakie torfowiska oferują ludziom i środowisku przyrodniczemu. Wartość przyrody, w tym i torfowisk, jest często postrzegana przez pryzmat usług ekosystemowych: mierzalnych i wycenianych (Constanza i in. 1997, de Groot i in. 2010) oraz niematerialnych, wynikających z kulturowych i duchowych związków człowieka z przyrodą (de Groot 1992). W 2002 roku usługi ekosystemowe odnieśli do torfowisk w swojej publikacji o mądrym wykorzystaniu torfowisk przy podejmowaniu decyzji Joosten i Clarke, określając je jako funkcje lub wartości ekosystemów torfowiskowych. Autorzy sprowadzili jednak pełnione przez torfowiska funkcje do ich znaczenia dla człowieka.

Właściwie funkcjonujące w krajobrazie torfowiska, z charakterystyczną dla siebie różnorodnością biologiczną i unikalnymi procesami warunkującymi ich powstanie i trwanie, można uznać za obiektywną wartość, o którą podejmuje się starania, by ją utrzymać i poznać

na drodze percepcji i nauki. Torfowiska są także wartością subiektywną, gdyż w obecnie trwającym czasie przez aktualnie żyjącą populację ludzi są uznawane za wartościowe, pożądane i oceniane.

Z procesem wartościowania nieodzownie związane jest ocenianie. W pracy ocenę wartości przyrodniczych ekosystemów torfowiskowych przeprowadzono w oparciu o kryteria, które były również brane pod uwagę przez Succowa (1988, 2001) oraz Joosten`a i Clarke`a (2002), Joosten`a i in. (2017) przy typizacji torfowisk. Wskaźnikami przy waloryzacji badanych w pracy obszarów były: szata roślinna, siedliska przyrodnicze i uwodnienie.

Ubogi skład czynników środowiskowych, ujętych ekologicznymi liczbami wskaźnikowymi, był wystarczający do ustalenia kryteriów analizowanych w pracy cech. Do porównania warunków siedliskowych w obszarach wykorzystano gatunki roślin, które są dobrym wskaźnikiem wpływu więcej niż jednego czynnika ekologicznego (Kozłowska i Rączkowska 2010). Dodatkowo, ustalone na podstawie wskaźników geobotanicznych kryteria mogły być odniesione do skali czasowej i przestrzennej (op.cit.). Badania w ramach pracy pokazały, że gatunki roślin składające się na florę precyzyjniej od zdefiniowanych w pracy fitocenozy waloryzują kompleksy zróżnicowanych ekosystemów mokradłowych zlokalizowanych na małych powierzchniach. Badania potwierdziły także wąskie amplitudy wymagań środowiskowych szczególnie charakterystycznych dla torfowisk zbiorowisk roślinnych. Jednak przyjęte do obliczeń średnie wartości liczb wskaźnikowych w stosunku do gatunków o szerokim zakresie występowania umożliwiły jedynie szacunkową ocenę warunków abiotycznych. Informacja uzyskana na podstawie liczb wskaźnikowych Zarzyckiego (Zarzycki 1984, Zarzycki i in. 2002) w stosunku do roślin naczyniowych, według przyjętych skal gatunkowych, pozwoliła na zróżnicowanie w pracy siedlisk pod względem kwasowości i trofizmu wody. Użyte osobno wskaźniki liczbowe w stosunku do mszaków, według szerszej skali liczb Ellenberga (Ellenberg 1979, Ellenberg i in. 1991), wykazały większe różnice siedliskowe w obszarach badań pod względem analizowanych czynników edaficznych. Należałoby się więc zastanowić, czy mszaki nie powinny być częściej wykorzystywane do rozpoznawania warunków siedlisk mokradeł. Tym bardziej, że prowadzone różne badania nad reakcjami mszaków na zmienne środowiskowe (w tym badania Michalskiej-Hejduk i in. 2017) ukazują najważniejszy wpływ czynnika wilgotności na występowanie mszaków, nawet na obszarach z odtwarzanymi warunkami wodnymi.

Mimo że zbiorowiska roślinne powinny pełniej odzwierciedlić warunki siedliskowe, które determinują szatę roślinną, dotychczas nie powstała żadna skala ekologicznych liczb wskaźnikowych, wyrażająca wymagania siedliskowe fitocenozy (Kozłowska i Rączkowska

2010). Waloryzacji w oparciu o zbiorowiska roślinne nie ułatwia stosowanie w badaniach nad torfowiskami licznych odmiennych podziałów fitosocjologicznych. Zestawienie gatunków składających się na wyróżnione w pracy jednostki syntaksonomiczne i zobrazowanie wymagań ekologiczno-siedliskowych każdego z gatunków, poprzez użycie symbolu liniowego wyrażającego amplitudę ekologiczną, było rozwiązaniem własnym, pozwalającym określić w pracy spektra siedliskowe fitocenozy. Tym samym stała się możliwa waloryzacja badanych w pracy ekosystemów torfowiskowych na podstawie ich zbiorowisk roślinnych. Najlepszymi indykatorami warunków siedliskowych w badanych obszarach okazały się fitocenozy typowe dla torfowisk.

Wskaźniki geobotaniczne koncentrują się głównie na roślinach naczyniowych, a nie na mszakach. W środowisku przyrodniczym rośliny naczyniowe są bardziej liczne i rozpowszechnione niż mszaki; dostarczają szerokiego spektrum informacji o ekologii i funkcjonowaniu ekosystemów. Oparte jednak na roślinach naczyniowych i stosowane wobec ekosystemów metody oceniające ich wartości przyrodnicze mogą dawać zbyt uproszczone wyniki. Już wcześniej zauważono (Obidziński i Lesiński 2011), że postulowana jako wskaźnik wartości przyrodniczej różnorodność gatunkowa nie jest miarą uniwersalną, gdyż największe wartości osiąga w warunkach umiarkowanej antropopresji.

Za podstawę waloryzacji można przyjąć **kryterium naturalności**, a **uproszczoną waloryzację przyrodniczą wyrazić za pomocą wskaźnika naturalności**. Wyliczone w pracy wskaźniki zachodzących zmian we florze jednoznacznie wskazały obszar o najsilniejszych przekształceniach środowiska przyrodniczego. Szata roślinna tylko jednego badanego obszaru ujawniła stopniową wymianę gatunków właściwych dla danego siedliska na obce. O prawdopodobnie zachodzącym aktualnie w tym obszarze procesie przeobrażania siedlisk naturalnych na antropogeniczne świadczą wysokie wartości wskaźników apofityzacji flory (Grabowska 2016). W ten sposób można przyjąć, że **najprostsza metoda waloryzacji siedlisk sprowadza się do wyliczenia udziału spontaneofitów niesynantropijnych w ich biocenozie**. O zmianach warunków siedliskowych w danym obszarze informuje obecność w jego florze gatunków synantropijnych rodzimego pochodzenia – tzw. apofitów lub spontaneofitów synantropijnych.

W waloryzacji przyrodniczej nie sprawdzają się lub nie dają zadowalających rezultatów metody oparte jedynie na elementach unikatowych (Obidziński i Lesiński 2011, Czachorowski 2004), jakimi są np. rzadkie gatunki roślin. Wpływa na to ich powszechna nieobecność lub trudności w ich odnalezieniu. Pełną waloryzację środowiska przyrodniczego mokradeł można uzyskać poprzez nadanie odpowiednich liczb waloryzacyjnych wszystkim

taksonom w spisie florystycznym. W pracy zmodyfikowano zaproponowaną przez Oświta (2000) skalę punktowej oceny walorów reprezentowanych przez poszczególne gatunki roślin. Obniżono do zera wartość liczby waloryzacyjnej dla gatunków inwazyjnych. Zawarte w „charakterystyce grupy” kryteria podziału roślin dostosowano do treści w pracy i zebranych danych. Udowadnia to, że **metoda przyrodniczej waloryzacji, oparta na liczbach waloryzacyjnych w odniesieniu do gatunków flory, jest metodą uniwersalną, możliwą do stosowania dla każdego obszaru lub siedliska, pod warunkiem opracowania i przyjęcia właściwych kryteriów**. Uproszczeniem w zastosowaniu tej metody byłoby przypisanie ustalonej liczby waloryzacyjnej odpowiedniej fitocenozie. Brak opracowanej listy zagrożonych zbiorowisk roślinnych dla Pomorza Zachodniego, a dodatkowo funkcjonujące w użyciu różne podziały fitosocjologiczne w odniesieniu do fitocenozy torfowisk, uniemożliwiają inne zastosowanie tej metody. Niewątpliwie, opisywana metoda pozwala traktować w jednakowy sposób porastające torfowiska rośliny naczyniowe i mszaki. Zauważono w pracy, że zwłaszcza te ostatnie podnoszą wartości przyrodnicze badanych obszarów.

Na skład gatunkowy specyficznej flory torfowisk wpływ mają wszelkie zaburzenia stosunków hydrologicznych. Zmiana warunków wodnych może doprowadzić do trwałej utraty wielu stanowisk roślin rzadkich i zagrożonych (Sotek 2011). Ocena uwodnienia jest elementem każdej metody waloryzacji stanu mokradeł. W stosowanej powszechnie metodzie monitoringu GIOŚ zalecana dla torfowisk jest wizualna ocena uwodnienia. Własne badania nad ekosystemami torfowiskowymi dowiodły, że uwodnienie samej powierzchni torfowisk lub brak na niej wody nie odzwierciedla rzeczywistych warunków wodnych panujących na mokradłach. Ciągła rejestracja poziomu wody przez dłuższy czas wymaga umieszczenia mierników automatycznych w kilku punktach w transekcie badawczym, co znacznie podnosi koszty prowadzonego monitoringu. Prowadzone obserwacje potwierdziły także spostrzeżenia Pawlaczyka i Kujawy-Pawlaczyk (2017) odnośnie trudności pomiarów wody na torfowiskach o charakterze emersyjnym. Powierzchnia tych torfowisk jest stale wynurzona ponad zwierciadło wód podziemnych, podnosząc się lub obniżając wraz z nimi (Pawlaczyk i in. 2002). Pozorne jest także podobieństwo torfowisk należących do tego samego typu (zbliżona fizjonomia i roślinność) w reakcji na opad atmosferyczny. Nawet torfowiska położone blisko siebie wykazały różne uwodnienie: na jednym obserwowano stabilny poziom wody, na drugim – chwilowe podniesienie lustra wody. Podczas jednego suchego lata na torfowiskach alkalicznych zaobserwowano inwersję zjawisk hydrologicznych – podczas utrzymującego się dłuższego okresu bez opadów zwiększone było uwodnienie na torfowiskach. Podobne obserwacje poczynili Kujawa-Pawlaczyk i Pawlaczyk (2017), którzy w tym czasie prowadzili

wieloletnie badania torfowisk Puszczy Drawskiej. Obserwacje te wpisują się także w dotychczasową wiedzę z innych obiektów torfowiskowych Pomorza, sugerującą brak prostych korelacji między hydrologią torfowisk a czynnikami meteorologicznymi (Hałas i in 2008).

Opisane warunki wodne mogą mieć swoją przyczynę w pionowych ruchach powierzchni torfowiska (Jabłońska i in. 2011). Prawdopodobnie jest to cecha najbardziej naturalnych torfowisk alkalicznych; właściwość ta zanika wraz z degradacją torfowisk (Stańko i in. 2015).

W metodzie monitoringu GIOŚ do oceny warunków wodnych siedlisk torfowisk wskazywany jest okres letni. Sugerowane jest określenie poziomu wody bez użycia specjalistycznego sprzętu, ale w miarę możliwości dokonanie odczytu z piezometru. Tymczasem prowadzone przez kilka lat pomiary położenia lustra wody w różnych typach torfowisk udowodniły, że tylko ciągła rejestracja poziomu wody przez dłuższy czas daje obraz warunków wodnych w obszarze. Nawet systematyczne pomiary, ale wykonywane w długich i nieregularnych odstępach czasu, dostarczają jedynie ograniczonej informacji o uwodnieniu torfowisk. Wartość informacyjna pojedynczej i jednorazowej oceny uwodnienia jest tym bardziej niewielka. Same letnie wahania lustra wody nie są w stanie wyjaśnić wszystkich zmian hydrologicznych w obrębie ekosystemów torfowiskowych. Dla lepszego rozpoznania warunków wodnych w badanych obiektach zmodyfikowano w pracy proponowaną przez GIOŚ metodę. W tym celu obliczono procentowe udziały położenia lustra wody w poszczególnych przedziałach wartości, zgodnie z kryteriami oceny wskaźnika. Dodatkowo, zaakcentowano zaleganie zwierciadła wody gruntowej na głębokości wskazywanego przez Lamentowicza i in. (2019) punktu krytycznego (12 cm). W ten sposób zauważono, że o ocenie siedliska przyrodniczego torfowisk, stwierdzanej w oparciu o monitoring GIOŚ, mogą decydować najniższe notowane letnie stany wód, niekoniecznie wywołane przyczynami naturalnymi. O wpływach antropogenicznych pochodzących spoza obszaru badań, które prawdopodobnie zakłócają przepływy wód podziemnych, pisali także Wołejko i in. (2019), którzy analizowali warunki ekohydrologiczne w naturalnym kompleksie torfowiskowym objętym parkiem narodowym Słitere na Łotwie. Prowadzone w ramach niniejszej pracy badania potwierdziły także opublikowane niedawno przez Lamentowicza i in. (2019) wnioski o utrzymywaniu wysokiego poziomu uwodnienia podczas ciepłych i suchych okresów letnich przez dobrze zachowane torfowiska, położone na obszarach nieprzekształconych przez człowieka.

Innym czynnikiem wpływającym na procesy ekologiczne torfowisk i związanych z nimi ekosystemów jest geologia przypowierzchniowa torfowiska, która może determinować jego zdolność buforową wobec zmian w zaopatrzeniu w wodę (Jabłońska i in. 2014). Rodzaj deponowanych osadów w torfowiskach alkalicznych, zasilanych wodami podziemnymi i z



wapiennymi bioindykatorami, są także cennymi rejestratorami warunków i zmian środowiskowych (Apolinarska i in. 2023). O roli torfów i osadów limnicznych, zawierających wiele wskaźników w postaci bioindykatorów roślinnych, umożliwiających poznanie struktury geologicznej oraz dziejów torfowisk i towarzyszących im jezior, pisał już Tobolski w „Przewodniku do oznaczania torfów i osadów jeziornych” z 2000 roku. Według niego najważniejszym sposobem w rozszyfrowaniu złożoności torfowisk jest nie tylko wnikliwe poznanie współczesnych stosunków hydrologicznych, ale także odczytanie ich ekologicznej przeszłości z utworów geologicznych. Kryterium geologiczne, które odróżnia torfowiska od pozostałych mokradeł, być może powinno stanowić podstawę ich waloryzacji.

## 7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Wszystkie torfowiska występujące w kompleksie z innymi ekosystemami są cenne. Cenna wartość przyrodnicza ekosystemów torfowiskowych sprowadza się do ich wartości przyrodniczych w postaci unikalnych cech i funkcji, jakie te mokradła oferują ludziom i środowisku przyrodniczemu.
2. Łącznie w badanych pięciu obiektach na transektach badawczych stwierdzono występowanie 180 gatunków roślin, w tym 142 gatunków roślin naczyniowych i 38 gatunków mszaków. We florze dominowały hemikryptofity, byliny i gatunki rodzimego pochodzenia, związane z siedliskami naturalnymi i półnaturalnymi oraz ze zbiorowiskami bagnistych olszyn, torfowisk niskich, przejściowych i wysokich. Gatunki utworzyły 16 syntaksonów reprezentujących 9 klas roślinności, na które złożyły się zbiorowiska torfowiskowe, szuwarowe i turzycowiskowe, łąkowe i ziołoroślowe, leśne i ziołoroślowe oraz ruderalne.
3. Wykonanie 9 wierceń stratygraficznych utworów torfowych i pojeziernych było uzupełnieniem wiedzy o warunkach siedliskowych badanych torfowisk i potwierdzeniem ciągłości trwania procesów geologicznych je kształtujących. Analiza pomiarów poziomu zwierciadła wód gruntowych i powierzchniowych w 14 piezometrach z czterech lat hydrologicznych umożliwiła rozpoznanie aktualnych warunków wodnych ekosystemów torfowiskowych. Na zaburzenia tych warunków mogą mieć wpływ niskie letnie stany wód, wywołane czynnikami naturalnymi (np. meteorologicznymi) i antropogenicznymi, związanymi z działalnością człowieka.
4. Czynnik hydrologiczny wpływa na funkcjonowanie pozostałych elementów (abiotycznych i biotycznych) kształtujących torfowiska. Uwodnienie, będące wskaźnikiem kardynalnym w ocenie stanu siedliska przyrodniczego torfowiska, decyduje o ocenie ogólnej dla siedliska. Istnieje potrzeba szerszego ujmowania tego wskaźnika wobec torfowisk i zmodyfikowania powszechnie stosowanej do oceny siedlisk przyrodniczych metody monitoringu GIOŚ.
5. Zachowanie cennego siedliska przyrodniczego, zbiorowiska roślinnego czy gatunku nie jest warunkowane ustanowioną, a zwłaszcza przestrzenną, formą ochrony przyrody. Cenna wartość komponentów przyrodniczych nie powinna być wyrażana zasięgiem obszaru chronionego: rezerwatu przyrody czy Obszaru Natura 2000.  
O cennoci obszarów przyrodniczych nie świadczy także tylko obecność gatunków rzadkich, zagrożonych i ginących. **Obecność gatunków roślin ginących i zagrożonych**

**oraz gatunków chronionych może być najprostszym kryterium oceny ekosystemów torfowiskowych**, z uwagi na zanikające szybko siedliska i zmniejszającą się liczbę stanowisk tych taksonów. Na ocenę przyrodniczą obszarów mokradłowych wpływ mają wszystkie gatunki roślin występujące na danym obszarze, przy czym ocenę tę podnosi udział taksonów charakterystycznych dla stanowisk wilgotnych, mokrych i wodnych.

6. Towarzyszące nieleśnym siedliskom torfowiskowym lasy bagienne i lasy łąkowe nie muszą być poddawane zabiegom ochrony czynnej wspólnie z nimi. Należy ponownie rozważyć stosowanie cięć pielęgnacyjnych w obrębie sosnowo-brzozowego lasu bagienno (siedlisko przyrodnicze 91D0\* Bory i lasy bagienne) na terenie rezerwatu przyrody „Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały”. Należy zaniechać bezpośredniej ingerencji człowieka w stan ekosystemu stwierdzonych na terenie rezerwatu przyrody „Mszary Tuczyńskie” olsów źródliskowych (siedlisko przyrodnicze 91E0\* Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe).
7. Stan biocenozy jest ściśle związany z siedliskiem i ma istotny wpływ na prawidłowe funkcjonowanie torfowiska. Biocenoza torfowiskowa odgrywa kluczową rolę w procesie powstawania torfu. Różnorodność biocenozy torfowiskowej wpływa na retencję wody, utrzymanie warunków wilgotności na torfowisku oraz regulacje przepływu wody w obszarach sąsiednich. Rośliny są więc dobrym wskaźnikiem służącym za podstawę oceny czynników abiotycznych kształtowanego przez nie środowiska przyrodniczego, a w wielu przypadkach mogą nawet zastąpić szczegółowe analizy warunków siedliskowych. Przy jednoczesnej ich dużej wartości indykacyjnej i obiektywności oraz prostocie i łatwości zastosowania w praktyce badań terenowych, pozwalają uniknąć kosztowności i stosowania specjalistycznego sprzętu w prowadzonych pracach badawczych.
8. Charakteryzowanie wymagań siedliskowych roślin przy użyciu **ekologicznych wskaźników liczbowych** umożliwia łatwe porównywanie badanych obszarów. Informacje uzyskane w ten sposób mogą być przydatne do kształtowania warunków siedliskowych typowych dla określonego składu gatunkowego roślin. Metody oparte na ekologicznych liczbach wskaźnikowych mogą być także wykorzystywane do rejestracji zmian zachodzących w siedlisku, a tym samym znaleźć zastosowanie w monitoringu obszarów cennych przyrodniczo.

Indykacja na poziomie gatunkowym jest szczególnie przydatna w badaniach małoprzestrzennych. Lepsze efekty waloryzacji na podstawie flory uzyskuje się w odniesieniu do ekosystemów mokradłowych zlokalizowanych na małej powierzchni. Indykacja warunków siedliskowych na poziomie fitocenotycznym jest bardziej przydatna

w badaniach wielkopowierzchniowych. Waloryzację na podstawie zbiorowisk roślinnych można zastosować do większej liczby czynników środowiskowych.

Informacja uzyskana na podstawie wskaźników roślin naczyniowych różnicuje siedliska pod względem kwasowości i trofizmu wody. Na tej podstawie wyliczono, że torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały wyróżnia od pozostałych obiektów bardziej kwaśny charakter i niższa trofia. Z kolei wody zasilające obszar Mszarów Tuczyńskich mają odczyn bardziej obojętny (6-7 pH).

Informacja uzyskana poprzez zastosowanie liczb wskaźnikowych do mszaków różnicuje siedliska zwłaszcza pod kątem warunków wodnych. Wszystkie wskaźniki wyliczone w oparciu o mszaki odzwierciedlają nieco odmienne warunki siedliskowe badanych obszarów. Na tej podstawie stwierdzono mniej wilgotne warunki i zwiększoną żyzność siedlisk w Mszarach Tuczyńskich i na torfowisku nad Jeziorem Liptowskim oraz najwyższą kwasowość torfowiska nad Jeziorem Morzysław Mały.

Brak ujednoczenia systematyki zbiorowisk roślinnych w odniesieniu do torfowisk utrudnia ich waloryzację w oparciu o fitocenozy. Spektra siedliskowe fitocenoz, ustalone na podstawie zakresów tolerancji gatunków w składzie jednostek syntaksonomicznych, umożliwiają indykację warunków środowiskowych na poziomie biocenotycznym. Zbiorowiska z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* są dobrymi indykatorami siedlisk wilgotnych. Zbiorowiska z klasy *Oxycocco-Sphagnetea* są dobrymi indykatorami trofii siedlisk.

9. Miarą naturalności zbiorowisk w ujęciu florystycznym jest znaczny udział we florze spontaneofitów niesynantropijnych. **Najprostszą metodą waloryzacji siedlisk prowadzi się do wyliczenia wskaźnika naturalności.** Najwyższą wartość tego wskaźnika wyliczono dla torfowiska nad Jeziorem Morzysław Mały; najniższą wartość wskaźnika posiadają Mszary Tuczyńskie. Zagrożeniem dla stanu biocenozy może być duży udział we florze spontaneofitów synantropijnych. Najniższe wskaźniki apofityzacji wyliczono dla Mszarów Tuczyńskich.
10. Ocenę wartości przyrodniczych danego obszaru podnosi duży udział we florze gatunków o liczbie waloryzacyjnej  $\geq 4$ . Najmniejsze walory przyrodnicze posiada obszar Mszarów Tuczyńskich. Taksony o liczbie waloryzacyjnej  $\geq 4$ , z przewagą mszaków w udziale, tworzą zbiorowiska roślinne z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* oraz z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. Zbiorowiska te pokrywają torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, a obszar wyróżniają największe walory przyrodnicze.

**11. Metoda przyrodniczej waloryzacji, oparta na liczbach waloryzacyjnych w odniesieniu do wszystkich taksonów, jest metodą uniwersalną, możliwą do stosowania dla każdego obszaru i siedliska, pod warunkiem opracowania i przyjęcia właściwych kryteriów.**

## BIBLIOGRAFIA

### Piśmiennictwo

- Allen D., Bilz M., Leaman D.J., Miller R.M., Timoshyna A., Window J. 2014. European Red List of Medicinal Plants. 73 pp. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Apolinarska K., Kielczewski R., Pleskot K., Marzec M., Aunina L., Gałka M. 2023. The temporal and spatial complexity of carbonate deposition at Romincka forest cupola spring-fed fen (Central Europe) during the Holocene. *Catena*, 226; DOI: 10.1016/j.catena.2023.107060.
- Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. 2011. European Red List of Vascular Plants. Publications Office of the European Union, Luxembourg: 130.
- Bloch-Orłowska J. 2007. *Carex chordorrhiza* (Cyperaceae) w Polsce Północnej – rozmieszczenie i aspekty ochrony. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 14(1): 75–90.
- Borówka R.K. 2002. Środowisko geograficzne. W: *Przyroda Pomorza Zachodniego*, Oficyna In Plus, Szczecin: 6-15.
- Borysiak J., Pawlaczyk P., Stachnowicz W. 2004. Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe). W: Herbich J. (red.), *Lasy i Bory, Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t.5, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 203-241.
- Bourbonniere R. 2009. Review of water chemistry research in natural and disturbed peatlands. *Canadian Water Resources Journal*, 34(4): 393-414.
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Auflage Springer Verlag. Wien.
- Chmiel J. 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przekształcenia w wieku XIX i XX. Cz. I i II. Wyd. Sorus, Poznań.
- Chmiel J. 2006. Zróżnicowanie przestrzenne flory jako podstawa ochrony przyrody w krajobrazie rolniczym. *Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM*. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, 14: 4-250.
- Clements F.E. 1916. *Plant succession: an analysis of the development of vegetation*. Carnegie Inst. Publ., Washington.
- Constanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253–260.
- Czachorowski S. 2004. Wskaźniki naturalności biocenoz jako narzędzie w planowaniu ochrony przyrody oraz monitorowaniu biocenoz. *Trichopteron*, 11: 8-12.
- Czerwona Lista IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2 [https://iucnredlist.org; dostęp 11.02.2023].
- Czubiński Z. 1950. Zagadnienia geobotaniczne Pomorza. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, 2 (4). PTPN, Poznań.
- Czubiński Z. (red.) 1954. Bielawskie Błoto ginące torfowisko atlantyckie Pomorza. *Ochrona Przyrody*, 22: 67-159.
- Davies C.E., Moss D., Hill M.O. 2004. EUNIS habitat classification revised 2004. European Environmental Agency, European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity.
- de Groot R.S. 1992. *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*. Wolters-Noordhoff: 315.
- de Groot R.S., Alkemade R., Braat L., Hein L., Willemsen L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecol. Complex.*, 7: 260–272.

- Denisiuk Z., Dyrka Z., Kalembe A., Pilipowicz W. 1991. Wykorzystanie rezerwatów przyrody w Polsce do celów naukowych, dydaktycznych i praktycznych. *Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody*, t.10, 3/4.
- Dobbertin M.K. 1998. Indicators for forest biodiversity in Europe: Proposal for terms and definitions. Version 1.0, BEAR Technical Report, 4: 1-68.
- Dudley N. 2008. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, IUCN.
- Dzwonko Z. 1986. Klasyfikacje numeryczne zbiorowisk leśnych polskich Karpat. *Fragm. Flor. et Geobot.*, 30: 93-167.
- Dzwonko Z. 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Sorus. Instytut Botaniki UJ. Poznań-Kraków.
- Ellenberg H. 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzenflora Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica*, 9: 9-160.
- Ellenberg H., Weber H.E., Dull R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, 18: 1-248.
- European Commission 2013. Interpretation Manual of European Union Habitats, EU 28, dostęp 07.03.2021 [[https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int\\_Manual\\_EU28.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf)].
- European Environmental Agency 2017. EUNIS habitat classification, dostęp 07.03.2021 [<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification>].
- Faliński J.B. 1986. Sukcesja roślinności na nieużytkach porolnych jako przejaw dynamiki ekosystemu wyzwolonego spod długotrwałej presji antropogenicznej, cz. 1. *Wiad. Botaniczne*, 30/1: 25-50.
- Galon R. 1972. Główne etapy tworzenia się rzeźby Niziny Polskiej. W: Galon R. (red.), *Geomorfologia Polski*, t.2. PWN, Warszawa: 35-110.
- Grabowska E. 2016. Flora rezerwatu Skarpa Ursynowska pod wpływem antropopresji. *Przegląd Przyrodniczy XXVII*, 2: 3-27.
- Graham J. 1996. Ecosystem Indicators Report. National Resources Conservation Service (NRCS), Washington.
- Grynja M. 1974. Gatunki traw i zbiorowiska łąkowe jako wskaźniki siedliska. W: Falkowski M. (red.), *Trawy uprawne i dziko rosnące*, PWN, Warszawa: 446-491.
- Hájek M., Hájková P., Rybniček K., Hekera P. 2005. Present vegetation of spring fens and its relation to water chemistry. In: Pouličková A., Hájek M., Rybniček K. (Eds.), *Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians*. Palacký University Press Olomouc: 69-103.
- Hájková P., Wolf P., Hájek M. 2004. Environmental factors and Carpathian spring fen vegetation: The importance of scale and temporal variation. *Ann. Bot. Fennici*, 41: 249-262.
- Hałas S., Słowiński M., Lamentowicz M. 2008. Relacje między czynnikami meteorologicznymi i hydrologią małego torfowiska mszarnego na Pomorzu. *Studia Limnologica et Telmatologica*, 2 (1): 15-26.
- Herbich J. 2004. Część ogólna. W: Herbich J. (red.). 2004, *Wody słodkie i torfowiska. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t.2, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 12-25.
- Herbichowa M. 2004. Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*). W: Herbich J. (red.). 2004, *Wody słodkie i torfowiska, Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t.2, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 147-157.
- Herbichowa M., Potocka J. 2004. Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe). W: Herbich J. (red.). 2004, *Wody słodkie i torfowiska, Poradnik ochrony siedlisk i gatunków*

- Natura 2000 – podręcznik metodyczny, t.2, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 115-139.
- Herbichowa M., Potocka J., Kwiatkowski W. 2004. W: Herbich J. (red.), Lasy i Bory, Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, t.5, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 171-202.
- Herbichowa M., Wołejko L. 2004. Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk. W: Herbich J. (red.). 2004, Wody słodkie i torfowiska. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, t.2, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 178-195.
- Hill M.O., Preston C.D., Bosanquet S.D.S., Roy D.B. 2007. Bryoatt Attributes of British and Irish Mosses, Liverworts and Hornworts With Information on Native Status, Size, Life Form, Life History, Geography and Habitat. Centre for Ecology and Hydrology, Huntingdon.
- Hill M.O., Roy D.B., Thompson K. 2002. Hemeroby, urbanity and ruderality: bioindicators of disturbance and human impact. *J. Appl. Ecol.*, 39: 708-720.
- Ilnicki P. 2002. Torfowiska i torf. Wyd. Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszyńskiego w Poznaniu.
- Jabłońska E., Falkowski T., Chormański J., Jarzombkowski F., Kłosowski S., Okruszko, T., Pawlikowski P., Theuerkauf M., Wassen M.J., Kotowski W. 2014. Understanding the Long Term Ecosystem Stability of a Fen Mire by Analyzing Subsurface Geology, Eco-Hydrology and Nutrient Stoichiometry – Case Study of the Rospuda Valley (NE Poland). *Wetlands*, 34: 815–828.
- Jabłońska E., Kotowski W., Giergiczyński M. 2021. Projekt strategii ochrony mokradeł w Polsce na lata 2022-2023. Na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.
- Jabłońska E., Pawlikowski P., Jarzombkowski F., Chormański J., Okruszko T., Kłosowski S. 2011. Importance of water level dynamics for vegetation patterns in a natural percolation mire (Rospuda fen, NE Poland). *Hydrobiologia*, 674: 105-117.
- Jaccard P. 1912. The distribution of the flora of the alpine zone. *New Phytologist*, 11: 37-50.
- Jackowiak B. 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. *Wyd. Nauk. UAM, Poznań*, 42: 3-232.
- Jaroszewski W., Marks L., Radomski A. 1985. Słownik geologii dynamicznej. *Wyd. Geologiczne*.
- Jasnowska J., Kowalski W., Markowski S. 1998. Problemy ochrony szaty roślinnej w Drawskim Parku Krajobrazowym. *Operat geobotaniczny. Szczecin*.
- Jasnowska J., Jasnowski M. 1977. Zagrożone gatunki flory torfowisk. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, 33(4): 5-14.
- Jasnowski M. 1972. Rozmiary i kierunki przekształceń szaty roślinnej torfowisk. *Phytocoenosis, Biuletyn Fitosocjologiczny*, 1.3. Warszawa-Białowieża: 193-209.
- Jasnowski M. 1990. Torfowiska województwa słupskiego. Stan, zasoby, znaczenie, zasady gospodarowania, ochrona. *Wyd. AR w Szczecinie*: 1-84.
- Jasnowski M., Jasnowska J., Markowski S. 1968. Ginące torfowiska wysokie i przejściowe w pasie nadbałtyckim Polski. *Ochrona Przyrody*, 33: 69-124.
- Jermaczek M., Ruta R., Wołejko L. 2006. Dokumentacja przyrodnicza projektowanego rezerwatu „Bukowskie Bagno”. Na zlecenie Klubu Przyrodników, ze środków Fundacji EkoFundusz. Świebodzin, mscr.
- Jermaczek M., Ruta R., Wołejko L. 2007. Dokumentacja projektowa rezerwatu „Nad Jezioro Liptowskim”. Dokumentacja wykonana przez Klub Przyrodników w ramach projektu „Ochrona mokradeł Puszczy Drawskiej” wspieranego ze środków Fundacji EkoFundusz.
- Jermaczek A., Wołejko L., Pakuła M., Krzyśków T., Ruta R., Przybylska J., Banaszak K., Horabik D., Michalska-Ruszkiewicz M., Szkodzik J., Kwaśny Ł. 2018. Dokumentacja



- przyrodnicza na potrzeby sporządzenia projektu planu ochrony rezerwatu przyrody „Nad Jeziorem Liptowskim”. Świebodzin.
- Jongman R.H.G., ter Braak C.J.F., van Tongeren D.F.R (eds). 1995 (1987). Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc, Wageningen.
- Joosten H. 2010. The global peatland CO<sub>2</sub> picture. Peatland status and drainage related emissions in all countries of the world. *Wetlands International*: 1-10.
- Joosten H., Clarke D. 2002. Wise use of mires and peatlands: background and principles including a framework for decision-making. International Mire Conservation Group and International Peat Society, Saarijärvi: 1-304.
- Joosten H., Moen A., Couwenberg J., Tanneberger F. 2017. Mire diversity in Europe: mire and peatland types. In: Joosten H., Tanneberger F., Moen A. (Ed.), *Mires and peatlands of Europe; Status, distribution and conservation*, Schweizerbart Science Publishes, Stuttgart: 5-64.
- Kaźmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczeńniak E., Ziarnik K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Polish red list of pteridophytes and flowering plants. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Kent M., Coker P. 1992. *Vegetation description and analysis. A practical approach*. Belhaven Press, London.
- Kondracki J. 2013. *Geografia regionalna Polski*. PWN. Warszawa.
- Kopeć D., Michalska-Hejduk D. 2012. How threatened is the Polish wetland flora? *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 41 (3): 79-89.
- Kostrowicki A.S. 1976. A system-based approach to research concerning the geographical environment. *Geographia Polonica*, 33: 27-37.
- Kostrowicki A., Wójcik Z. 1972. Podstawy teoretyczne i metodyczne oceny warunków przyrodniczych. W: *Metody oceny warunków przyrodniczych w produkcji rolniczej*, Biuletyn KPZK PAN, 71, Warszawa: 7-64.
- Kostrzewski A., Zwoliński Z., Andrzejewski L., Florek W., Mazurek M., Niewiarowski W., Podgórski Z., Rachlewicz G., Smolska E., Stach A., Szmańda J., Szpikowski J. 2008. Współczesny morfosystem strefy młodoglacjalnej. *Landform Analysis*, 7: 7-11.
- Kotowski W., Ackerman M., Grootjans A., Klimkowska A., Rößling H., Wheeler B. 2016. Restoration of temperate fens: matching strategies with site potential. In: Bonn A., Allott T., Evans M., Joosten H., Stoneman R. (Ed.), *Peatland restoration and ecosystem services*, Cambridge University Press: 172-193.
- Kozłowska A., Rączkowska Z. 2010. Geobotaniczne wskaźniki środowiska wysokogórskiego. *Czasopismo Geograficzne*, 81(1-2): 21-41.
- Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P. 2014. Torfowiska obszaru Natura 2000 „Uroczyska Puszczy Drawskiej”. *Zasoby – stan – ochrona*. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin: 54-55, 82-83.
- Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P. 2017. Torfowiska śródleśne w krajobrazie sandrowym na przykładzie Puszczy Drawskiej. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, R. 19, z. 51/2: 143-162.
- Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P. 2019. Monitoring GIOŚ (Państwowy Monitoring Środowiska). W: Wołejko L., Pawlaczyk P., Stańko R. (red.). 2019, *Torfowiska alkaliczne w Polsce – zróżnicowanie, zasoby, ochrona*. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin: 249-262.
- Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P., Dębowski P. 2009. Dokumentacja do wniosku o uznanie rezerwatu przyrody „Rzeka Korytnica”. Dla nadleśnictw Drawno i Głusko, Szamotuły, mscr.

- Kutyna I., Berkowska E., Młynkowiak E. 2013. Struktura geograficzno-historyczna flor zróżnicowanych biotopów oraz wybrane wskaźniki antropogeniczne. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin.* 2013, Agric., Aliment., Pisc., Zootech., 302 (25): 95-112.
- Kutyna I., Malinowska K. 2010. Struktura geograficzno-historyczna flory oraz jej stopień synantropizacji w fitocenozach leśnych przylegających do parkingów oraz występujących w ich obrębie / Geographic and historical structure of flora and its degree of synanthropy in forest phytocenoses adjacent to car parks and found in their neighbourhood. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin.* 2010, Agric., Aliment., Pisc., Zootech., 279 (15): 45-52.
- Lamentowicz M., Gałka M., Marcisz K., Słowiński M., Kajukało-Drygalska K., Druguet Dayras M., Jassey V.E.J. 2019. Unveiling tipping points in long-term ecological records from Sphagnum-dominated peatlands. *Biology Letters*, 15 (4): 20190043.
- Maksimov A. 1965. Torf i jego użytkowanie w rolnictwie. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
- Marcisz K., Kołaczek P., Gałka M., Diaconu A.C., Lamentowicz M. 2020. Exceptional hydrological stability of a *Sphagnum*-dominated peatland over the late. Holocene. *Quaternary Science Reviews*, 231.
- Marks L. 2005. Pleistocene glacial limits in the territory of Poland. *Przegląd Geologiczny* 53, 10/2: 988-993.
- Marks L. 2016. Zmiany klimatu w holocenie. *Przegląd Geologiczny* 64 (1): 59-65.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz J.M. 2008. Regionalizacja geobotaniczna Polski. IGiPZ PAN. Warszawa
- Matyjasiak P. 2012. Metodyka waloryzacji przyrodniczej: część I: Zastosowania w ochronie przyrody. *Studia Ecologiae et Bioethicae*, UKSW, Warszawa 10/3: 55-77.
- Michalska-Hejduk D., Wolski G.J., Harnisch M., Otte A., Bomanowska A., Donath T.W. 2017. Restoration of floodplain meadows: Effects on the re-establishment of mosses. *PLoS ONE*, 12 (12): e0187944, DOI:10.1371/journal.pone.0187944.
- Millennium Ecosystem Assessment (Ed.) 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington, DC: 137.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland: a checklist. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
- Mitsch W.J., Gosselink J.G. 2000. Wetlands – 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York.
- Moss D., Davis C.E. 2002. Cross-references between the EUNIS habitat classification and habitats included on Annex I of the EC Habitats Directive (92/43/EEC). European Environmental Agency and Centre for Ecology and Hydrology.
- Mróz W. (red.) 2010. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Cz. I. GIOŚ, Warszawa: 9-24.
- Nienartowicz A., Barcikowski A., Wieczorkowski K. 1988. Zastosowanie metod numerycznych do analizy przestrzennego zróżnicowania roślinności na terenie rezerwatu Dury w Borach Tucholskich. *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Biologia* 32, Nauki matematyczno-przyrodnicze, 69: 225-236.
- Obidziński A. 2011. Szata roślinna. W: Obidziński A., Żelazo J. (red.), Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza, Wyd. SGGW, Warszawa: 55-65.
- Obidziński A., Lesiński G. 2011. Waloryzacja przyrodnicza. W: Obidziński A., Żelazo J. (red.), Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza, Wyd. SGGW, Warszawa: 109-111.
- Obidziński A., Żelazo J. 2011. Przedmowa. W: Obidziński A., Żelazo J. (red.), Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza, Wyd. SGGW, Warszawa: 5.
- Ochyra 1992. Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce. Red list of threatened mosses in Poland. W: Zarzycki K., Wojewoda W., Heinrich Z. (red.), Lista roślin zagrożonych w

- Polsce, List of threatened plants in Poland, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków: 79-85.
- Ochyra R., Bednarek-Ochyra H., Żarnowiec J. 2003. Census Catalogue of Polish mosses. Katalog mchów Polski. Biodiversity of Poland. T.III. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Okruszek H. 1983. Zróżnicowanie warunków hydrologicznych mokradeł w aspekcie ich melioracji. [The diversity of wetland hydrological conditions in the light of their drainage] *Wiadomości IMUZ*, 15: 13-31.
- Okruszek H. 1993. Transformation of fen-peat soils under the impact of draining. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 406: 3-73.
- O'Neill K.P., Amacher M.C., Palmer C.J. 2005. Developing a National Indicator of Soil Quality on U.S. Forestlands: Methods and Initial Results. *Environmental Monitoring and Assessment*, 107: 59-80.
- Oświt J. 2000. Metoda przyrodniczej waloryzacji mokradeł i wyniki jej zastosowania na wybranych obiektach. *Materiały Informacyjne*, 35. Wydawnictwo IMUZ, Falenty.
- Owsianny P.M., Gąbka M. 2007. Zbiorniki ramienicowe i dystroficzne – cechy diagnostyczne w świetle programu Natura 2000 i przykładów z Lasów Pilskich. *Studia i Materiały CEP-L* 9, 2/3 (16): 584-600.
- Pakalski J., Soch K. 2004. Rezerwat przyrody „Torfowisko nad Jezioro Morzysław Mały”. *Materiały podstawowe do planu ochrony wraz z projektem poszerzenia rezerwatu*. BUEiUL (Biuro Usług Ekologicznych i Urzędzeniowo-Leśnych) Operat S.C. w Toruniu 2004.
- Pałczyński P. 2007. Szata roślinna doliny rzeki Korytnicy. Pr. mgr, AR w Poznaniu, mscr.
- Pawlaczyk P. 2004. Źródłiskowe lasy olszowe na niżu. W: Herbich J. (red.), *Lasy i Bory, Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t.5, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 223-226.
- Pawlaczyk P. 2010. Bory i lasy bagienne. W: Mróz W. (red.), *Modyfikacja metodyki monitoringu, Monitoring siedlisk przyrodniczych, Przewodnik metodyczny, część I*, GIOŚ, Warszawa: 216-235.
- Pawlaczyk P., Kujawa-Pawlaczyk J. 2017. Wybrane problemy monitoringu i oceny stanu torfowisk oraz ich usług ekosystemowych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, R. 19. z. 51/2: 104-121.
- Pawlaczyk P., Wołejko L., Jermaczek A., Stańko R. 2002. *Poradnik ochrony mokradeł*. Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin: 265.
- Peterka T., Hájek M., Jiroušek M., Jiménez-Alfaro B., Aunina L., Bergamini A., Dítě D., Felbaba-Klushyna L., Graf U., Hájková P., Hettenbergerová E., Ivchenko T.G., Jansen F., Koroleva N.E., Lapshina E.D., Lazarević P.M., Moen A., Napreenko M.G., Pawlikowski P., Plesková Z., Sekulová L., Smagin V.A., Tahvanainen T., Thiele A., Biță-Nicolae C., Biurrun I., Brisse H., Čušterevska R., De Bie E., Ewald J., Fitzpatrick Ú., Font X., Jandt U., Kački Z., Kuzemko A., Landucci F., Moeslund J.E., Pérez-Haase A., Rašomavičius V., Rodwell J.S., Schaminée J.H.J., Šilz U., Stančić Z., Chytrý M. 2017. Formalized classification of European fen vegetation at the alliance level. *Applied Vegetation Science* 20: 124–142.
- Piernik A. 2008. *Metody numeryczne w ekologii na przykładzie zastosowań pakietu MVSP do analiz roślinności*. Wyd. Naukowe UMK, Toruń.
- Piernik A., Wojciechowska A. 2015. *Zastosowanie metod numerycznych w ekologii*. Materiały kursowe. UMK Toruń.
- Pleskot K., Apolinarska K., Cwynar L.S., Kotrys B. 2021. The late-Holocene relationship between peatland water table depth and summer temperature in northern Poland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeocology*, 586.

- Ratyńska H., Wojterska M., Brzeg A. (opracowanie merytoryczne), Kołacz M. (opracowanie techniczne i dydaktyczne) 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski. NFOŚiGW. Wyd. UKW, IETI.
- Rigby D., Howlett D., Woodhouse P. 2000. A review of indicators of agricultural and rural livelihood sustainability. W: Sustainability Indicators for Natural Resource Management & Policy, Working Paper 1. The effects of policy and institutional environment on natural resource management and investment by farmers and rural households in east and southern Africa, Department for International Development. Research Project No. R7076CA, London, UK.
- Roo-Zielińska E. 2004. Fitoindykacja jako narzędzie oceny środowiska fizyczno-geograficznego. Podstawy teoretyczne i analiza porównawcza stosowanych metod. Prace geograficzne 199, PAN IGiPZ, Warszawa.
- Roo-Zielińska E. 2014. Wskaźniki ekologiczne zespołów roślinnych Polski. PAN IGiPZ oraz Wyd. Akademickie SEDNO, Warszawa.
- Roo-Zielińska E., Solon J., Degórski M. 2007. Ocena stanu i przekształceń środowiska przyrodniczego na podstawie wskaźników geobotanicznych, krajobrazowych i glebowych (podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań). Monografie, 9, PAN IGiPZ, Warszawa.
- Rutkowski L. 2007. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa.
- Ryszkowski L. 1985. Ekologiczne prawidłowości funkcjonowania ekosystemów na obszarach przyrodniczo cennych. W: Ryszkowski L. (red.), Ekologiczne, medyczne i socjologiczne przesłanki kształtowania obszarów przyrodniczo cennych, Warszawa-Poznań: 61.
- Sjörs H. 1950. On the relation between vegetation and electrolytes in North Swedish mire waters. *Oikos*, 2: 239-258.
- Sjörs H., Gunnarsson U. 2002. Calcium and pH in north and central Swedish mire waters. *Journal of Ecology*, 90 (4): 650-657.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński L., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica*, 2 (91).
- Sotek Z. 2010. Distribution patterns, history, and dynamics of peatland vascular plants in Pomerania (NW Poland). *Biodiversity: Research and Conservation*, 18: 1-82.
- Sotek Z. 2011. Distribution changes of endangered peatland vascular plants in Western Pomerania (Poland). *Plant Div. Evol.*, 129: 317–327.
- Stańko R., Jarzombkowski F., Dziendziela K. 2015. Water conditions of selected alkaline fens in Poland. International Congress for Conservation Biology, Montpellier [[http://alkfens.kp.org.pl/wp-content/uploads/2013/01/5\\_Water-conditions-of-selectedalkaline-fens-in-Poland\\_small.pdf](http://alkfens.kp.org.pl/wp-content/uploads/2013/01/5_Water-conditions-of-selectedalkaline-fens-in-Poland_small.pdf), dostęp 8.07.2017].
- Stańko R., Wołejko W. 2018. Charakterystyka torfowisk alkalicznych objętych ochroną w ramach projektu oraz rezultaty działań ochronnych i wyniki prowadzonego monitoringu. W: Stańko R., Wołejko L. (red.), Ochrona torfowisk alkalicznych w Polsce, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin: 93-98, 104-108.
- Stańko R., Wołejko L., Pawlaczyk P. (red.). 2018. Podręcznik dobrych praktyk w ochronie torfowisk alkalicznych. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Succow M. 1988. *Landschaftsökologische Moorkunde*. [Landscape ecology of mires] Fischer Verl., Jena: 340.

- Succow M. 2001. Zusammenfassende Beurteilung der Folgen tiefgründiger agrarischer Nutzungsintensivierung auf die Niedermoorstandorte Nordostdeutschlands. [Summarising assessment of the effects of strong agricultural intensification on the fen sites of Northeast-Germany] In: Succow M., Joosten H. (Ed.), *Landschaftsökologische Moorkunde, zweite Auflage [Landscape ecology of mires, 2<sup>nd</sup> edition]*, Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart: 463-468.
- Succow M., Jeschke L. 2022. Deutschlands Moore. Ihr Schicksal in unserer Kulturlandschaft. *Natur+ Text*, Rangsdorf: 93-149.
- Sydor P. 2020. 500 mln lat dziejów Pomorza Zachodniego. W: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, *O geologii Pomorza Zachodniego*, dostęp: grudzień 2020 [<https://www.pgi.gov.pl/szczecin/o-geologii-pomorza-zachodniego/5312-pomorze-zachodnie-pigulka.html>].
- Sydor P. 2021. Piętno epoki lodowcowej w krajobrazie Pomorza Zachodniego. W: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, *O geologii Pomorza Zachodniego*, dostęp: styczeń 2021 [<https://www.pgi.gov.pl/szczecin/o-geologii-pomorza-zachodniego/5311-geologia-pomorza-zachodniego.html>].
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1976. *Rośliny polskie*. PWN, Warszawa.
- Szczepanowski A. 2020. Funkcje przyrody, obszarów przyrodniczo cennych i ich inspiracje dla turystyki oraz wynalazków i innowacji wspieranych bioniką. W: Jalinik M., Bakier S. (red.), *Obszary przyrodniczo cenne w rozwoju turystyki*, Oficyna Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok: 136-148.
- Szweykowska A., Szweykowski J. 2003. *Botanika t.1 Morfologia*. PWN, Warszawa: 231-232.
- Tanneberger F., Apullo L., Ewert S., Lakner S., Brolcháin Ó., Peters J., Witchmann W. 2020. The power of nature-based solutions: how peatlands can help us to achieve key EU sustainability objectives. *Advanced Sustainable Systems*, 5: 1-10.
- ter Braak C.J.F., Šmilauer P. 2002. *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)*. Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.
- Tobolski K. 2000. Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych. *Vademecum Geobotanicum*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa: 32, 139.
- Tobolski K. 2003. Torfowiska na przykładzie Ziemi Świeckiej. Wyd. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie: 1-255.
- Tobolski K. 2004. Kryterium geologiczne w badaniach zbiorników akumulacji biogenicznej. *Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego*. Kieleckie Towarzystwo Naukowe, 5: 119-126.
- Tobolski K. 2012. Ochrona europejskich torfowisk. *Współczesne Problemy Kształtowania i Ochrony Środowiska*. Monografie nr 3p „Wybrane problemy ochrony mokradeł”: 17-56.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*. Wyd. GDOŚ, Warszawa.
- Tołpa S., Jasnowski M., Pałczyński A. 1967. System der genetischen Klassifizierung der Torfe Mitteleuropa. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 76: 9-99.
- Turetsky M.R., Benscoter B., Page S., Rein G., van der Werf G.R., Watts A. 2015. Global vulnerability of peatlands to fire and carbon loss. *Nat. Geosci.*, 8: 11-14.
- van der Maarel E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. *Vegetatio*, 39: 97-114.
- Vitt D.H. 2000. Peatlands: ecosystem dominated by bryophytes. In: Shaw A.J., Goffinet B. (Eds.), *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge: 312-343.
- Wheeler B.D., Proctor M.C.F. 2000. Ecological gradients, subdivisions and terminology of north-west European mires. *Journal of Ecology*, 88: 187-203.

- Whittaker R. (red.). 1973. Ordination and Classification of Communities. Part V. Handbook of Vegetation Science, Dr. W. Junk b.v. Publishers, The Hague.
- Wołejko L. 1983. Turzyca strunowa *Carex chordorrhiza* i inne osobliwości szaty roślinnej w rezerwacie Morzysław Mały i w Drawskim Parku Krajobrazowym. W: Szczęsny T. (red.), Chronimy przyrodę ojczystą XXXIX, 4: 5-14.
- Wołejko L. 1991a. Porównanie kompleksów źródliskowych rozwijających się w warunkach naturalnych i zmienionych w wyniku antropopresji. I. Ekologiczne zróżnicowanie biotopów. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 149, Rol. LI: 53-67.
- Wołejko L. 1991b. Porównanie kompleksów źródliskowych rozwijających się w warunkach naturalnych i zmienionych w wyniku antropopresji. II. Flora i szata roślinna. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 149, Rol. LI: 69-90.
- Wołejko L. 1991c. Porównanie kompleksów źródliskowych rozwijających się w warunkach naturalnych i zmienionych w wyniku antropopresji. III. Antropopresja, potrzeby i metody ochrony. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 149, Rol. LI: 91-105.
- Wołejko L. 2000. Dynamika fitosocjologiczno-ekologiczna ekosystemów źródliskowych Polski północno-zachodniej w warunkach ekstensyfikacji rolnictwa. Rozpr. AR w Szczecinie 195: 5-112.
- Wołejko L. 2002. Soligenous wetlands of North-western Poland as an environment for endangered mire species. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 71: 49-61.
- Wołejko L., Gawroński A., Zyska W., Łyczek M., Szafnagel-Wołejko A. 2006. Materiały podstawowe do planu ochrony rezerwatu „Mszary Tuczyńskie” w gminie Tuczo, województwo zachodniopomorskie. Dokumentacja wykonana na zlecenie Biura Konserwacji Przyrody w Szczecinie, ze środków WFOŚiGW w Szczecinie.
- Wołejko L., Grootjans A., Pakalne M., Strazdina L., Aleksans O., Grabowska E. 2019. The biocenotic values of Slītere National Park, Latvia, with special reference to inter-dune mires. Mires and Peat, 24, Article 13: 1–18.
- Wołejko L., Jasnowski M. 1985. Rezerwat przyrody „Mechowisko Tuczo”. Urz. Woj. w Pile, masz.
- Wołejko L., Pawlaczyk P., Stańko R. 2019. Charakterystyka typu siedliska przyrodniczego. W: Wołejko L., Pawlaczyk P., Stańko R. (red.). 2019, Torfowiska alkaliczne w Polsce – zróżnicowanie, zasoby, ochrona. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin: 7-10.
- Wołejko L., Stańko R., Gawroński A., Horabik D., Makles M. 2014. Dokumentacja przyrodnicza projektowanego rezerwatu przyrody „Nowa Studnica”. Szczecin-Świebodzin, mscr.
- Wołejko L., Stańko R., Ruta R., Horabik D., Gawroński A., Gawrońska A., Kwaśny Ł. 2014-2015. Dokumentacja do planu ochrony rezerwatu przyrody „Bukowskie Bagno”. Szczecin-Świebodzin, mscr.
- Woodhouse P., Howlett D., Rigby D. 2000. A framework for research on sustainability indicators for agricultural and rural livelihood. W: Sustainability Indicators for Natural Resource Management & Policy, Working Paper 2. The effects of policy and institutional environment on natural resource management and investment by farmers and rural households in east and southern Africa, Department for International Development. Research Project No. R7076CA, London, UK.
- Wójcik Z. 1983. Charakterystyka i ocena siedlisk metodami bioindykacyjnymi. Wyd. SGGW, Warszawa: 1-79.
- Wysocki C., Sikorski P. 2002. Ocena środowiska przyrodniczego na podstawie szaty roślinnej. W: Szyszko J., Rylke J., Jeżowski P. (red.), Ocena i wycena zasobów przyrodniczych, Wyd. SGGW, Warszawa: 97-117.
- Wysocki C., Sikorski P. 2009. Fitosocjologia stosowana w ochronie i kształtowaniu krajobrazu. Wyd. SGGW, Warszawa: 379-464.

- Yu Z., D.W. Beilman D.W., Jones M.C. 2008. Sensitivity of northern peatland carbon dynamics to Holocene climate change, carbon cycling in northern peatlands. *Geophys. Monogr.*, 184.
- Zarzycki K. 1984. *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*. Instytut Botaniki PAN, Kraków.
- Zarzycki K., Kaźmierczakowa R., Mirek Z. 2014. *Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe*. Wyd. III, uaktualnione i rozszerzone. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Zarzycki K., Szelaąg Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaąg Z. (red.), Red list of plants and fungi in Poland, Czerwona lista roślin i grzybów Polski, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poland: 9-20.
- Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Róžański W., Szelaąg Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Różnorodność biologiczna Polski*. Vol. 2. PAN, Kraków.
- Zhong Y., Jiang M., Middleton B.A. 2020. Effects of water level alteration on carbon cycling in peatlands. *Ecosystem Health and Sustainability*, 6 (1).
- Zielony R., Kliczkowska A. 2012. Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa.
- Żarnowiec J., Stebel A., Ochyra R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new Red-list of mosses in Poland. W: Stebel A., Ochyra R. (red.), *Bryological Studies in the Western Carpathians*, Sorus, Poznań: 9-28.
- Żukowski W. 1963. Nowe stanowiska rzadszych roślin na Pomorzu. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, 12. PTPN, Poznań.
- Żukowski W. 1965. Rodzaj *Eleocharis* w Polsce. *Prace PTPN*, t. 30, 2, Poznań.
- Żukowski W. 1974. Rozmieszczenie gatunków rodzaju *Utricularia* w Polsce. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, 27. PTPN, Poznań.
- Żukowski W., Jackowiak B. (red.) 1995. *GINące i zagrożone rośliny Pomorza Zachodniego i Wielkopolski*. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu. Bogucki Wyd. Nauk. Poznań, 3: 1-141.
- Żurek S. 2010. Paludal sediments and their methods of investigation. *Landform Analysis*, 12: 137-148.
- Żurek S., Pazdur A. 1999. Zapis zmian paleohydrologicznych w rozwoju torfowisk Polski. W: Pazdur A., Bluszcz A., Stankowski W., Starkel L. (red.), *Geochronologia Górnego Czwartorzędu Polski w świetle datowania radiowęglowego i luminescencyjnego*, Wind, J. Wojewoda, Wrocław: 215-228.

### Przepisy prawne

- Dyrektywa Siedliskowa, Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, Dz. U. l. 206 z 22.7.1992 z późn. zm. .
- Konwencja Berneńska – Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk z dnia 19 września 1979 r. [<https://www.gov.pl/web/gdos/konwencja-bernenska>; dostęp 11.02.2023].
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz.U. z 2022 r. poz. 916, 1726, 2185, 2375.
- Rozporządzenie Nr 6/2008 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 29 stycznia 2008 w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Torfowisko nad Jeziolem Morzysław Mały”, Dz. Urz. Woj. Zach. z 2008 r. Nr 18, poz. 328.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a

- także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000, Dz.U. z 2010 nr 77 poz. 510.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, Dz.U. z 2014 poz. 1409.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie specjalnego obszaru ochrony siedlisk Jeziora Czaplinskie PLH320039, Dz. U. Rzeczypospolitej Polskiej z 2018 poz. 1556.
- Zarządzenie Nr 10/2010 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 22 marca 2010 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody „Nad Jeziorem Liptowskim”, Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego Nr 70 z 2017 r. poz. 1288, zm. z 2016 r. poz.1793.
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 15 grudnia 2016 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Mszary Tuczyńskie”, Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2016 r., poz. 5024.
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 5 grudnia 2017 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały”, Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2017 r., poz. 5148.
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Bukowskie Bagno”, Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2017 r., poz. 5216.
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie, Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim i Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu z dnia 23 listopada 2022 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Uroczyska Puszczy Drawskiej PLH320046, Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2022 r., poz. 5136.



## **ANEKS**

## Spis tabel i rycin

### TABELE

Tab. 1. Regionalizacja przyrodnicza badanych obiektów .....	19
Tab. 2. Skala ilościowości w analizach numerycznych .....	32
Tab. 3. Skala punktowej oceny walorów reprezentowanych przez poszczególne gatunki roślin .....	38
Tab. 4. Klasy waloryzacyjne mokradeł i siedlisk na podstawie występującej w ich obszarze flory ...	38
Tab. 5. Rozkład liczbowy grup taksonomicznych we florze badanych obszarów .....	41
Tab. 6. Wykaz liczby gatunków roślin naczyniowych w poszczególnych rodzinach w obszarach ....	42
Tab. 7. Udział rodzajów roślin naczyniowych w poszczególnych rodzinach w obszarach .....	43
Tab. 8. Liczebność mszaków w głównych grupach taksonomicznych .....	44
Tab. 9. Udział grup historyczno-geograficznych we florze naczyniowej badanych obszarów .....	46
Tab. 10. Spektrum form życiowych wg Raunkiaera we florze naczyniowej badanych obszarów .....	46
Tab. 11. Udział grup trwałości we florze naczyniowej badanych obszarów .....	48
Tab. 12. Klasyfikacja fitosocjologiczna zbiorowisk roślinnych w badanych obszarach .....	52
Tab. 13. Udział grup historyczno-geograficznych we florze naczyniowej obszarów badań .....	59
Tab. 14. Wyniki waloryzacji przyrodniczej obszarów na podstawie flory .....	59
Tab. 15. Wyniki waloryzacji przyrodniczej obszarów na podstawie fitocenoz .....	69
Tab. 16. Zestawienie wskaźników kardynalnych w ocenie siedlisk przyrodniczymi w transektach ...	72
Tab. 17-21. Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku .....	74

### RYCINY

Ryc. 1. Położenie obiektów na tle regionalizacji fizycznogeograficznej .....	17
Ryc.2. Rozkład grup historyczno-geograficznych we florze naczyniowej badanych obszarów .....	45
Ryc. 3. Spektrum form życiowych wg Raunkiera we florze naczyniowej badanych obszarów .....	47
Ryc. 4. Zależność między grupami socjologiczno-ekologicznymi a grupami historyczno-geograficznymi w badanych obszarach .....	49
Ryc. 5. Warunki siedliskowe w obszarach badań w oparciu o wskaźniki edaficzne zastosowane wobec roślin naczyniowych .....	55
Ryc. 6a. Warunki siedliskowe w obszarach badań w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe mszaków .....	56
Ryc. 6b. Warunki siedliskowe w obszarach badań w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe mszaków .....	57
Ryc. 7. Udział gatunków we florze badanych obszarów według liczby waloryzacyjnej .....	61
Ryc. 8A. Tolerancja ekologiczna gatunków i zbiorowisk roślinnych względem czynników edaficznych .....	64
Ryc. 8B. Tolerancja ekologiczna gatunków i zbiorowisk roślinnych względem czynników edaficznych .....	65
Ryc. 8C. Tolerancja ekologiczna gatunków i zbiorowisk roślinnych względem czynników edaficznych .....	66

Ryc. 9.	Warunki siedliskowe dla zbiorowisk roślinnych w obszarach w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe .....	67
Ryc. 10.	Udział gatunków w fitocenozach badanych obszarów według liczby waloryzacyjnej .....	70
Ryc. 11.	Dynamika stanów wody na torfowiskach: Bukowskie Bagno (BUK) (na podst. Stańko i Wołejko 2018, poprawione) i koło Nowej Studnicy (NS-1) .....	84
Ryc. 12.	Dynamika stanów wody na torfowisku nad Jeziorem Liptowskim (JL-3) i w olsie w Mszarach Tuczyńskich (MT) .....	85
Ryc. 13.	Dynamika stanów wody na torfowisku przejściowym nad Jeziorem Morzysław Mały (MM-3) .....	86
Ryc. 14.	Dynamika stanów wody w płacie torfowiska wysokiego nad Jeziorem Morzysław Mały (MM-1) .....	87
Ryc. 15.	Zmiany położenia zwierciadła wody w ekosystemach torfowiskowych na podstawie Danych z limnigrafów automatycznych .....	90
Ryc. 16.	Uwodnienie siedlisk torfowiskowych zgodnie z kryteriami oceny wskaźnika Państwowego Monitoringu Środowiska .....	91

## **ZAŁĄCZNIKI**

Załącznik 1 – Wykaz i charakterystyka roślin naczyniowych w obszarach badań

Załącznik 2 – Wykaz i charakterystyka mszaków w obszarach badań

Załącznik 3 – Grupowanie zbiorowisk roślinnych metodami klasyfikacji i ordynacji

Załącznik 4 – Waloryzacja flory

Załącznik 5 – Zbiorowiska roślinne w ekosystemie torfowiskowym Bukowskie Bagno

Załącznik 6 – Zbiorowiska roślinne w kompleksie torfowiskowym koło Nowej Studnicy

Załącznik 7 – Zbiorowiska roślinne w kompleksie torfowiskowym nad Jeziorem Liptowskim

Załącznik 8 – Zbiorowiska roślinne w ekosystemie torfowiskowym nad Jeziorem Morzysław Mały

Załącznik 9 – Zbiorowiska roślinne w kompleksie źródłiskowym Mszary Tuczyńskie

Załącznik 10 – Budowa geologiczna i chemizm wody w punktach pomiarowych w obiekcie Bukowskie Bagno

Załącznik 11 – Budowa geologiczna i chemizm wody w punktach pomiarowych w obiekcie koło Nowej Studnicy

Załącznik 12 – Budowa geologiczna i chemizm wody w punktach pomiarowych w obiekcie nad Jeziorem Liptowskim

Załącznik 13 – Budowa geologiczna i chemizm wody w punktach pomiarowych w obiekcie nad Jeziorem Morzysław Mały

Załącznik 14 – Budowa geologiczna i chemizm wody w punktach pomiarowych w obiekcie Mszary Tuczyńskie

Wykaz i charakterystyka roślin naczyniowych w obszarach badań

Załącznik 1

Nazwa łacińska gatunku	Nazwa rodziny	Obszary badań					Formy życiowe	Trwałość pędów	Grupa historyczno-geograficzna	Grupa socjologiczno-ekologiczna	Ekologiczne liczby wskaźnikowe						
		Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Torfowisko nad Jeziorom Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorom Morzysław Mały	Mszary Tuczyńskie					Wskaźniki klimatyczne			Wskaźniki edaficzne			
											L	T	K	W	Tr	R	H
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Aceraceae					+	M	D	Ap	1	3	3	3	3/4	4	3-5	2
<i>Agrostis canina</i> L. s. str.	Poaceae	+				+	H	B	Sp	6	4	.	3	4	3	3	3
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Poaceae	+					H	B	Ap	10	4	4-3	3	4	3-4	3-5	1-2
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Betulaceae	+	+	+	+	+	M	D	Sp	6	3	4	3	5	3-4	4	3
<i>Andromeda polifolia</i> L.	Ericaceae					+	Ch	K	Sp	6	4	4-3	3	5	1	1	3
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Apiaceae			+		+	H	B	Sp	8	4-3	4-3	3	4	4	4	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s. str.	Poaceae	+					H	B	Ap	2	4	4-3	3	3	3	3	2
<i>Avenula pubescens</i> (Huds.) Dumort.	Poaceae					+	H	B	Ap	9	4	4	3	3-4	3	4-5	2
<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	Apiaceae			+			Hy	B	Sp	7	4	4-3	3	6-5	4	5	2
<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae	+		+	+		M	D	Ap	2	4	4-3	3/4	3	2-3	3-4	1-2
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Betulaceae	+				+	M	D	Sp	6	4	4	3	4-5	2-3	3	3
<i>Calamagrostis stricta</i> (Timm) Koeler	Poaceae		+	+			H	B	Sp	6	5	4/3	3	5	3	2-3	3
<i>Calla palustris</i> L.	Araceae					+	Hy, G	B	Sp	6	3-4	4(3)	3	5-6	3	3	3
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Ericaceae					+	Ch	K	Sp	5	4	4-1	3	2-4	2	1-2	1-3
<i>Caltha palustris</i> L.	Ranunculaceae			+			H	B	Sp	8	4	4-3	3	5	4	4	3
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Convolvulaceae					+	L, G, H	B	Sp	7	3	4	3	4	4	5	2
<i>Cardamine amara</i> L.	Brassicaceae			+			H	B	Sp	7	3	4-3	3	5	4	4	3
<i>Cardamine dentata</i> Schult.	Brassicaceae	+		+			H	B	Sp	6	4	4-3	3	4	4	3-4	2
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	Cyperaceae		+	+		+	Hy, G	B	Sp	6	4-3	4	3	5	4	4	3
<i>Carex appropinquata</i> Schumach.	Cyperaceae			+			H	B	Sp	6	4	4	3	5	3	4-5	3
<i>Carex canescens</i> L.	Cyperaceae					+	H	B	Sp	6	4	4-3	3	5	3	2-3	3
<i>Carex demissa</i> Hornem.	Cyperaceae		+				H	B	Sp	6	4	4-2	2-3	5	4	4-5	3
<i>Carex diandra</i> Schrank	Cyperaceae	+	+			+	H, G	B	Sp	6	4	4	3	5	2-3	3	3
<i>Carex dioica</i> L.	Cyperaceae					+	G	B	Sp	6	4	4-2	3	5	3	3	3
<i>Carex echinata</i> Murray	Cyperaceae	+				+	H	B	Sp	6	4	4-2	3	5	3	3	3
<i>Carex gracilis</i> Curtis	Cyperaceae					+	Hy, G	B	Sp	8	4	4-3	3	5	4	3-4	3
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	Cyperaceae					+	Hy, H	B	Sp	6	4	4-3	4	5	3	3	3

## cd. zał. 1

<i>Carex limosa</i> L.	Cyperaceae				+		H, G	B	Sp	6	4	4-3	3	5	2	2-3	3
<i>Carex nigra</i> Reichard	Cyperaceae		+	+	+		G	B	Sp	8	4	4-2	3	4-5	2-4	2-4	2-3
<i>Carex paniculata</i> L.	Cyperaceae	+	+		+		H	B	Sp	6	4	4-3	3	5	4	4-5	3
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	Cyperaceae	+					Hy, H	B	Sp	6	4	4	3	5	4	4-5	3
<i>Carex rostrata</i> Stokes	Cyperaceae	+	+	+	+		Hy, H	B	Sp	6	4	4-3	3	5	3-4	2-4	3
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	Saxifragaceae			+			H	B	Sp	1	2	4-2	3	4-5	4	4-5	2-3
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	Asteraceae			+		+	H	B	Sp	8	4-3	4-3	3	4-5	4	4-5	2-3
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Asteraceae	+	+	+			H	DL	Sp	8	4	4-2	3	4	3	4	2-3
<i>Clematis viticella</i> L.	Ranunculaceae		-			+	L, N	B	Df	19	4	5	3	2	3	4-5	2
<i>Comarum palustre</i> L.	Rosaceae	+	+	+	+		C	B	Sp	6	4	4-3	3	5	2	2	3
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae			+		+	N	K	Ap	1	3-5	4-5	3	3-4	3-5	3-5	2-3
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	Asteraceae			+			H	B	Sp	8	3	4-2	3	4-5	4	4-5	3
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	Orchidaceae			+			G	B	Sp	6	4	4	3	4-5	4-3	5	3
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut.) Soó	Orchidaceae				+		G	B	Sp	8	4	4-3	3	5	3	3-5	3
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae		+	+		+	H	B	Sp	8	3-5	4-1	3	4	3-4	3-4	2-3
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	Droseraceae	+			+		H	B	Sp	6	4	4-3	3	5	1	1-3	3
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs	Aspidiaceae syn. Dryopteridaceae		+			+	H	B	Sp	2	2	4-3	3	3-4	3-4	3-4	2
<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	Aspidiaceae syn. Dryopteridaceae	+	+				H	B	Sp	6	3	4	3	4-5	3-4	4	3
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Aspidiaceae syn. Dryopteridaceae			+			H	B	Sp	2	2	4-2	3	3-4	4	3-5	2
<i>Empetrum nigrum</i> L. s. str.	Empetraceae				+		Ch	K	Sp	2	3-4	4-3	2	3-4	2-3	3	2-3
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Onagraceae		+	+		+	H	B	Ap	8	4	4-3	3	5	4	5	3
<i>Epilobium palustre</i> L.	Onagraceae	+	+	+	+		H	B	Sp	6	4	4-2	3	5	3	3	3
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	Orchidaceae	+					G	B	Sp	6	4	4-3	3	5	4-3	5-4	3
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Equisetaceae		+	+	+	+	Hy, G	B	Sp	7	4	4-2	3	5	3-4	4-5	3
<i>Equisetum palustre</i> L.	Equisetaceae		+	+		+	G	B	Sp	8	3-4	4-2	3	4	3-4	4	3
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	Cyperaceae	+		+	+		Hy, G	B	Sp	6	4	4-2	3	5	3	3	3
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	Cyperaceae				+		H	B	Sp	6	4	4-2	3	5	1-2	1-2	3
<i>Festuca rubra</i> L. s. str.	Poaceae			+	+		H	B	Ap	9	4	4-3	3	2-4	3	4	3
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Rosaceae		+	+			H	B	Sp	8	3	4-2	3	4-5	4	4	3
<i>Frangula alnus</i> Mill.	Rhamnaceae	+		+	+		N	K	Sp	6	3-5	4(3)	3	5-3	3	3	2-3
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Oleaceae					+	M	D	Ap	1	3	4-3	3	4-3	4	4	2
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser	Lamiaceae		+				T	JR	Ap	2	4	4-3	3	3-4	4-5	3-4	2-3
<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae			+		+	T, H	JR	Ap	3	5-4	4-3	3	4-3	4-5	4	2
<i>Galium palustre</i> L.	Rubiaceae	+	+	+	+		H	B	Sp	6	4	4-3	3	4-5	3	4	3

## cd. zał. 1

<i>Galium uliginosum</i> L.	Rubiaceae	+	+	+	+	+	H	B	Sp	6	4	4-3	3	4	3	4	2-3
<i>Geranium palustre</i> L.	Geraniaceae					+	H	B	Sp	8	4	4-3	3	5	4	4	3
<i>Geranium robertianum</i> L.	Geraniaceae			+			H, T	B	Sp	3	2-3	4-3	3	3	3-4	4	2
<i>Geum rivale</i> L.	Rosaceae			+			H	B	Sp	8	3	4-2	3	4	4	4	2
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	Poaceae		+		+		Hy	B	Sp	7	4	4-3	3	6	4-5	5	3
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	+		+		+	H	B	Ap	8	4	4-3	3	4	3-4	4	2
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	Hydrocotylaceae	+	+				H	B	Sp	6	4	4	2	4	3	3	2-3
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.	Hypericaceae			+			H	B	Sp	6	4	4-3	3	4	3	2	2
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	Balsaminaceae			+			T	JR	Sp	1	2-3	4-3	3	4	4	4-5	2
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	Balsaminaceae			+		+	T	JR	Ken	3	4-2	4-3	3	3	4	4	2
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	Juncaceae	+					H	B	Sp	8	5	4-3	3	5	3	5	3
<i>Juncus articulatus</i> L. emend. K. Richt.	Juncaceae	+					H	B	Sp	8	5	4-3	3	4-5	3-4	5	3
<i>Juncus effusus</i> L.	Juncaceae	+					H	B	Ap	2	4	4-3	3	4-5	4-3	4	3
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Fabaceae					+	H	B	Ap	9	4	4-3	3	3-4	4	4	2
<i>Ledum palustre</i> L.	Ericaceae				+		Ch, N	K	Sp	6	3	4-3	4	5	2	1-3	3
<i>Lemna minor</i> L.	Lemnaceae	+					Hy	B	Ap	7	4	4-3	3	6	4-3	5-4	3
<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	Orchidaceae	+					G	B	Sp	6	4	4-3	3	5	3	4-5	3
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Fabaceae	+	+	+	+		H	B	Sp	8	4	4-3	3	4-5	4-3	4	2-3
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	Juncaceae				+		H	B	Sp	2	2	4-3	3	3	3	3-4	2
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Caryophyllaceae			+			H	B	Sp	8	4	4-3	3	4	4	4-5	2-3
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Lamiaceae	+					Hy, H	B	Sp	7	3	4-3	3	5	4	4	2-3
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> L.	Primulaceae		+		+		Hy, H	B	Sp	6	4	4	3	5	3	4	3
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Primulaceae	+	+	+	+		H	B	Sp	7	4	4-3	3	4-5	4-3	4	3
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae	+	+	+		+	H	B	Sp	7	4	4-3	3	4-5	4	4	2-3
<i>Mentha aquatica</i> L.	Lamiaceae			+			Hy, H	B	Sp	7	4-3	4	3	5	4-3	4	2
<i>Mentha arvensis</i> L.	Lamiaceae			+			G, Hy	B	Ap	12	5	4-3	3	3-4	3-4	3-5	2
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Menyanthaceae		+	+	+		Hy, G	B	Sp	6	4	4-3	3	5-6	3-4	3-4	3
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench s. str.	Poaceae		+				H	B	Sp	8	4	4	3	4-5	2-3	1-5	2-3
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L. emend. Rchb.	Boraginaceae	+	+	+			H	B	Sp	8	4	4-3	3	4-5	4	4	2-3
<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	Ericaceae	+			+		Ch	K	Sp	6	4	3-2	3	5	1-2	1-3	3
<i>Paris quadrifolia</i> L.	Trilliaceae			+			G	B	Sp	1	2	4-3	3	3-4	4	4-5	2
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch. in A. & C. DC.	Vitaceae					+	L	B	Df	19	5-3	4	3	3-4	3-4	4	2-3
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	Apiaceae				+		H	B	Sp	6	4-3	4-3	3	5	3	3	3
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Poaceae					+	Hy, G	B	Sp	7	4-5	4-3	3	5-6	4-3	4	2-3
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Pinaceae	+					M	D	Ken	2	3-4	2-3	3	3-4	2-3	1-3	2-3
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	+	+		+		M	D	Ap	5	4-5	4-3	3	2-4	1-3	1-5	1-3
<i>Poa palustris</i> L.	Poaceae		+	+			H	B	Sp	7	4	4-3	3	4-5	4	4-5	2

## cd. zał. 1

<i>Poa pratensis</i> L. s. str.	Poaceae		+			+	H	B	Ap	9	4	4-3	3	3	4	4	2
<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae		+	+		+	H	B	Ap	12	4	4-3	3	4	4	4	2
<i>Polygonum amphibium</i> L.	Polygonaceae			+			Hy, G	B	Ap	10	4	4-3	3	6	4-3	5	2
<i>Polygonum bistorta</i> L.	Polygonaceae		+				H, G	B	Sp	8	4	4-2	3	4	4	5-3	2-3
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	Rosaceae					+	H	B	Sp	8	4	4-3	3	3-4	2-3	2-4	2-3
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae					+	M	D	Sp	1	4	4-3	3	3-4	3-4	3-4	2
<i>Ranunculus lingua</i> L.	Ranunculaceae		+				Hy, H	B	Sp	7	4	4	3	6-5	4	4-3	3
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae		+	+			H	B	Ap	10	4-5	4-2	3	4-3	4	4-5	2
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Polygonaceae					+	G	B	Df	19	4-5	4-3	3	3-4	4	4	2
<i>Ribes nigrum</i> L.	Grossulariaceae			+		+	N	K	Sp	6	3	4	3	4-5	3-4	4	2-3
<i>Sagina nodosa</i> (L.) Fenzl	Caryophyllaceae	+					C, H	B	Sp	8	4	4	3	4	3	4-5	2-3
<i>Salix alba</i> L.	Salicaceae					+	M	D	Ap	7	4	4	3	4	4	5	1-2
<i>Salix aurita</i> L.	Salicaceae	+	+	+		+	N	K	Sp	6	4	4-2	3	4-5	3	3	2-3
<i>Salix cinerea</i> L.	Salicaceae		+	+		+	N	K	Sp	6	4	4-3	3	4-5	3-4	4	3
<i>Salix pentandra</i> L.	Salicaceae	+				+	M, N	K	Sp	6	4	4-3	3	4-5	3-4	4	3
<i>Salix rosmarinifolia</i> (L.) Hartm.	Salicaceae	+					N, Ch	K	Sp	6	4	4-3	3	4-5	3	3-4	3
<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae			+		+	N	K	Ap	3	5(4)-3	4-3	3	3-4	4-5	4	2
<i>Sarothamnus scoparius</i> (L.) W. D. J. Koch	Fabaceae					+	N	K	Ken	2	5	4(3)	2	3	3	3	2
<i>Saxifraga hirculus</i> L.	Saxifragaceae					+	H	B	Sp	6	4	3	4	4-5	3	3-5	3
<i>Scheuchzeria palustris</i> L.	Scheuchzeriaceae					+	G	B	Sp	6	5	4-3	3	5	3	3	3
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla	Cyperaceae	+					Hy, G	B	Sp	11	5	4	3	6-5	4	5	2-3
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	Cyperaceae			+		+	G	B	Sp	8	4	4-3	3	4-5	4	4-5	3
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort.	Scrophulariaceae		+	+		+	Hy, H	B	Sp	7	4	4	3	4-5	4	4-5	2-3
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	Lamiaceae	+		+			H	B	Sp	6	4	3-4	3	4-6	4-3	.	3
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Solanaceae			+		+	L, N	B	Sp	7	4	4	3	5-4	4-3	5-3	3
<i>Sorbus aucuparia</i> L. emend. Hedl.	Rosaceae			+			N, M	K	Sp	2	3	4-2	3	3-4	3	2-4	2
<i>Sparganium erectum</i> L. emend. Rchb. s. str.	Sparganiaceae					+	Hy	B	Sp	7	4	4-3	3	6	4	4	3
<i>Stellaria graminea</i> L.	Caryophyllaceae		+				H	B	Ap	2	4	4-2	3	3	4	4	2
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	Caryophyllaceae		+	+		+	H	B	Sp	8	4	4-3	3	4-5	3	4	3-2
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	Thelypteridaceae	+	+	+		+	G	B	Sp	6	2-3	4-3	3	4-5	4-3	4	3
<i>Triglochin palustre</i> L.	Juncaginaceae	+					H	B	Sp	6	4	3-4	3	4-5	3	4-5	2
<i>Trientalis europaea</i> L.	Primulaceae					+	G	B	Sp	2	2-3	4-2	3	3-4	2-3	2-3	2-3
<i>Typha angustifolia</i> L.	Typhaceae		+				Hy, H	B	Sp	7	4	4-3	3	6-5	4-3	4-5	1-2
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae			+		+	H	B	Ap	3	2-5	4-2	3	3-4	4-5	4	2
<i>Utricularia minor</i> L.	Lentibulariaceae	+					Hy	B	Sp	6	4	3-4	3	6	3	3-5	3
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ericaceae					+	Ch	K	Sp	5	3-4	4-1	3	3-4	2-3	2-4	2-3
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	Ericaceae					+	Ch	K	Sp	6	3	4-3	3	4-5	2	1-3	3

cd. zał. 1

<i>Valeriana dioica</i> L. s. str.	Valerianaceae	+	+	+	+		H	B	Sp	6	4	4-3	2	5	3	4	3
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	Scrophulariaceae					+	H	DL	Ap	14	5	4	3	2	4	4-5	2
<i>Viburnum opulus</i> L.	Caprifoliaceae			+			N	K	Sp	7	3	4-3	3	3-4	3-4	4	2
<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae					+	H	B	Ap	8	4	4-3	3	3	4	4-5	2
<i>Vicia dumetorum</i> L.	Fabaceae					+	H	B	Ap	3	3	4	3	3	4	4	2
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	Fabaceae					+	T	JR	Arch	17	5	4	3	3	4-3	3-4	2
<i>Viola palustris</i> L.	Violaceae	+	+	+	+		H	B	Sp	6	4	4-2	3	4-5	3	3	3

Objaśnienia kolumn tabeli:

Kolumna 1 – nazwa łacińska gatunku

Kolumna 2 – nazwa rodziny

Kolumny 3-7 – występowanie gatunku w obszarze

Kolumna 8 – formy życiowe: **M** – megafanerofit, **N** – nanofanerofit, **Ch** – chamefit zdrewniały, **C** – chamefit niezdrewniały, **H** – hemikryptofit, **G** – geofit, **Hy** – hydrofit, helofit, **T** – terofit, **L** – liana

Kolumna 9 – trwałość pędów: **D** – drzewo, **K** – krzew, **B** – bylina, **DL** – roślina dwuletnia, **JR** – roślina jednoroczna

Kolumna 10 – grupy historyczno-geograficzne: **Sp** – spontaneofit niesynantropijny, **Ap** – apofit, **Arch** – archeofit, **Ken** – kenofit, **Df** – diafit

Kolumna 11 – grupy socjologiczno-ekologiczne: 1 – żyzne lasy liściaste i zbiorowiska krzewiaste, 2 – kwaśne lasy dębowe, świetliste dąbrowy, bory mieszane oraz zastępcze dla nich zbiorowiska porębowe, łąkowe i murawowe, 3 – nitrofilne zbiorowiska zaroślowe i okrajkowe, 4 – ciepłolubne zbiorowiska okrajkowe i kserotermiczne zbiorowiska murawowe, 5 – bory sosnowe i murawowe, 6 – bagniste olszyny, bezdrzewne torfowiska niskie, przejściowe i wysokie, 7 – lasy i zarośla nadbrzeżne, zbiorowiska szuwarowe i wodne, 8 – wilgotne łąki i zbiorowiska ziołoroślowe, 9 – świeże i umiarkowane wilgotne łąki, 10 – nitrofilne murawy zalewowe oraz zbiorowiska wydeptywane, 11 – solniska i halofilne zbiorowiska łąkowo-szuwarowe, 12 – zbiorowiska terofityczne występujące na siedliskach mokrych i wilgotnych, 13 – mezofilne zbiorowiska wysokich bylin, 14 – ciepłolubne, wieloletnie zbiorowiska ruderalne, 15 – krótkotrwałe, pionierskie zbiorowiska ruderalne, 16 – zbiorowiska chwastów ogrodowych oraz polnych upraw okopowych, 17 – zbiorowiska chwastów upraw zbożowych, 18 – zbiorowiska epiliptyczne, 19 – gatunki o nieokreślonej bliżej przynależności fitosocjologicznej

Kolumny 12-14 – ekologiczne liczby wskaźnikowe; wskaźniki klimatyczne: **L** – wskaźnik świetlny, **T** – wskaźnik termiczny, **K** – wskaźnik kontynentalizmu

Kolumna 15-18 – ekologiczne liczby wskaźnikowe; wskaźniki edaficzne: **W** – wskaźnik wilgotności, **Tr** – wskaźnik trofizmu, **R** – wskaźnik kwasowości wody, **H** – wskaźnik zawartości materii organicznej



## Wykaz i charakterystyka mszaków w obszarach badań

## Załącznik 2

Grupa taksonomiczna			Obszary badań					Ekologiczne liczby wskaźnikowe			
			Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim	Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały	Mszary Tuczyskie				
Gatunek	Rodzina	Klasa						L	F	R	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	<i>Amblystegiaceae</i> Kindb.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.			+			5	6	7	6
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort	<i>Aneuraceae</i> H.Klinggr.	<i>Jungermanniopsisida</i> Stotler & Crand.-Stotl		+				6	9	6	4
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	<i>Aulacomniaceae</i> Schimp.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+			+		7	8	3	2
<i>Brachythecium oedipodium</i> (Mitt.) A. Jaeger	<i>Cratoneuraceae</i> Mönk. / <i>Brachytheciaceae</i> Schimp.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.			+						
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	<i>Cratoneuraceae</i> Mönk. / <i>Brachytheciaceae</i> Schimp.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.			+	+		6	8	6	5
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	<i>Cratoneuraceae</i> Mönk. / <i>Brachytheciaceae</i> Schimp.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.			+		+	6	6	6	6
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	<i>Cratoneuraceae</i> Mönk. / <i>Brachytheciaceae</i> Schimp.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.				+		5	6	6	5
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	<i>Bryaceae</i> Schwögr	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+					8	9	6	3
<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	<i>Amblystegiaceae</i> Kindb. / <i>Calliergoaceae</i> Vanderpoorten.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+					5	10	4	5

cd. zał. 2

	Hedenäs, CJCox i AJShaw.											
<i>Calliergon giganteum</i> (Schimp.) Kindb.	<i>Amblystegiaceae</i> Kindb. <i>Calliergoaceae</i> Vanderpoorten, Hedenäs, CJCox i AJShaw.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+				+		7	10	6	3
<i>Calliergon/Straminergon</i> <i>stramineum</i> (Dicks. Ex Brid.) Hedenäs	<i>Amblystegiaceae</i> Kindb. <i>Calliergoaceae</i> Vanderpoorten, Hedenäs, CJCox i AJShaw.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+				+		7	9	3	2
<i>Caliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	<i>Hypnaceae</i> Schimp.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+	+	+		+	+	7	7	7	4
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	<i>Climaciaceae</i> Kindb.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+	+	+		+	+	7	7	5	3
<i>Drepanocladus polycarpos</i> (Blandow ex Voit) Warnst.	<i>Amblystegiaceae</i> Kindb.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.			+				7	10	7	6
<i>Fissidens adianthoides</i> Hedw.	<i>Fissidentaceae</i> Schimp. -	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+						7	7	6	2
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	<i>Hypnaceae</i> Schimp.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.						+	6	4	4	4
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	<i>Hylocomiaceae</i> M. Fleisch	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.					+		6	5	2	2
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	<i>Amblystegiaceae</i> Kindb.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+	+					8	9	5	2
<i>Helodium blandowii</i> F.Weber & D.Mohr) Warnst.	<i>Helodiaceae</i> (M.Fleisch.) Ochyra	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+	+					7	8	6	3
<i>Limprichtia cossoni</i> (Schimp.) L.E.Anderson, H.A.Crum et W.R.Buck	<i>Amblystegiaceae</i> Kindb.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+	+					8	8	7	2
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	<i>Marchantiaceae</i> (Bisch.) Lindl.	<i>Marchantiopsida</i> Stotler & Crand.- Stotl.	+	+					7	8	6	5
<i>Paludella squarrosa</i> (Hedw.) Brid.	<i>Meesiaceae</i>	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+						7	9	6	3
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	<i>Plagiomniaceae</i> T.J.Kop.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.					+		6	6	7	5
<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch et Schimp.) T.J.Kop.	<i>Plagiomniaceae</i> T.J.Kop.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.	+	+	+			+	6	9	6	4
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.J.Kop.	<i>Plagiomniaceae</i> T.J.Kop.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.			+			+	7	8	5	3
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	<i>Plagiomniaceae</i> T.J.Kop.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.			+			+	5	6	5	5

cd. zał. 2

<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	<i>Polytrichaceae</i> Schwögr.	<i>Polytrichopsida</i> Vitt, Goffinet & Hedd. ex Ochyra, Żarnowiec & Bednarek-Ochyra	+			+		6	7	2	2
<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.	<i>Polytrichaceae</i> Schwögr.	<i>Polytrichopsida</i> Vitt, Goffinet & Hedd. ex Ochyra, Żarnowiec & Bednarek-Ochyra				+		8	7	2	1
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	<i>Cinclidaceae</i> Kindb.	<i>Bryopsida</i> (Limpr.) Rothm.					+	5	8	5	4
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra				+		8	10	1	2
<i>Sphagnum fallax</i> (H.Klinggr.) H.Klinggr.	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra				+		7	9	2	3
<i>Sphagnum fimbriatum</i> Wilson	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra				+		6	8	3	3
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra				+		8	8	1	1
<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>Amblyphyllum</i> (Russow) Warnst./ <i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy et Molk.	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra				+		7	9	2	3
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra				+		8	8	1	1
<i>Sphagnum subnitens</i> Russow & Warnst.	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra	+					7	8	3	2
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra				+		6	9	4	3
<i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Angstr.	<i>Sphagnaceae</i> Dumort.	<i>Sphagnopsida</i> (Engl.) Ochyra	+	+		+		7	9	4	2

Objaśnienia kolumn tabeli:

Kolumna 1 – nazwa łacińska gatunku

Kolumna 2 – nazwa rodziny

Kolumny 3 – nazwa klasy

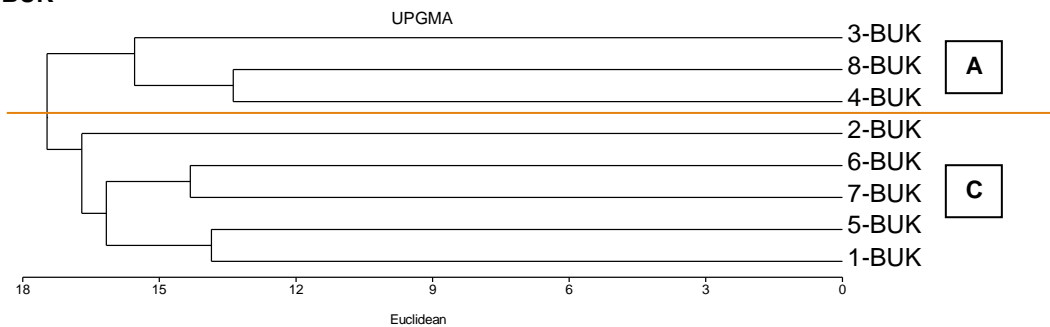
Kolumny 4-8 – występowanie gatunku w obszarze

Kolumny 9-12 – ekologiczne liczby wskaźnikowe: **L** – wskaźnik świetlny, **F** – wskaźnik wilgotności, **R** – wskaźnik kwasowości wody, **N** – wskaźnik żyzności

# Grupowanie zbiorowisk roślinnych metodami klasyfikacji i ordynacji

## Dendrogramy klasyfikacyjne

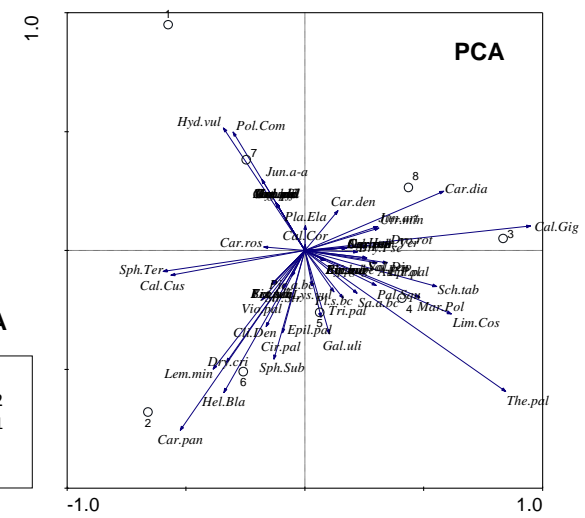
**BUK**



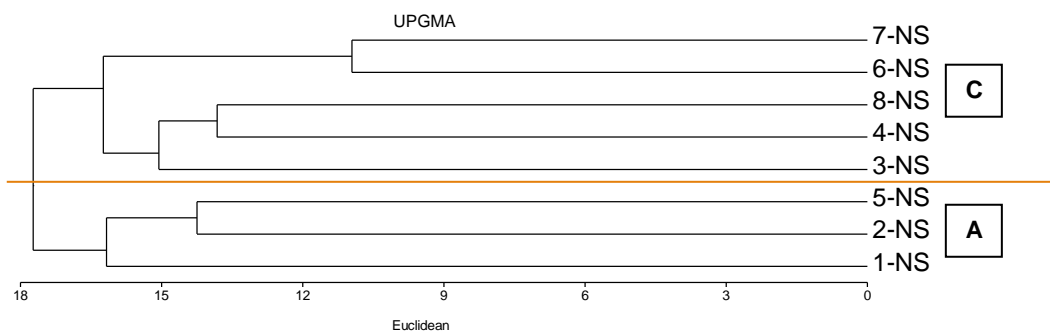
osie:	1	2
wartość własna:	0.547	0.222
długość gradientu:	<b>3.128</b>	1.951
procentowe różnicowanie danych:	27.5	38.6

**DCA**

## Diagramy ordynacji

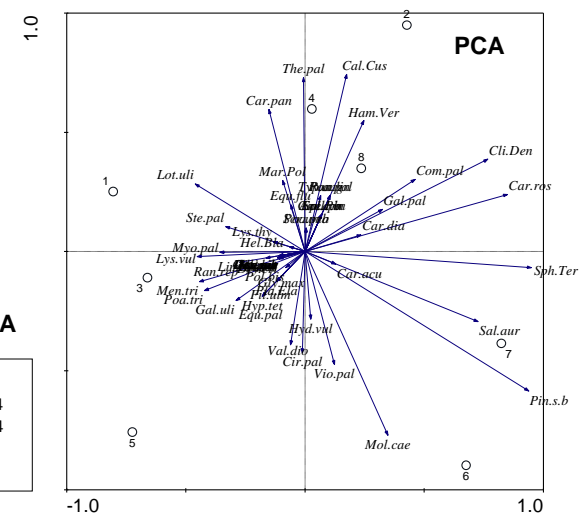


**NS**



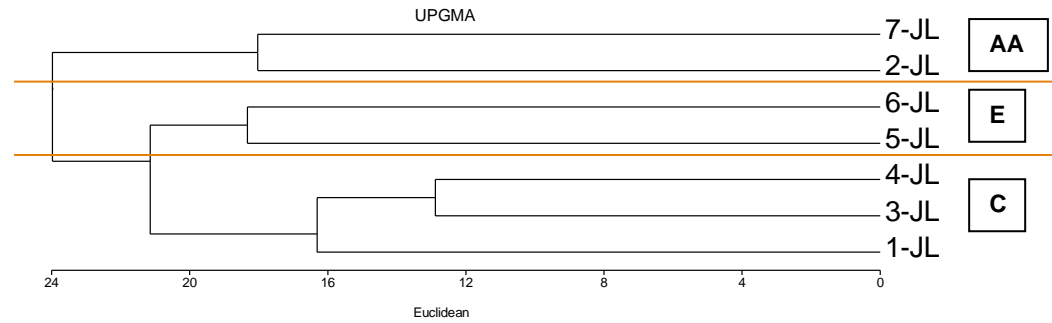
osie:	1	2
wartość własna:	0.558	0.214
długość gradientu:	<b>3.121</b>	2.314
procentowe różnicowanie danych:	25.4	35.2

**DCA**



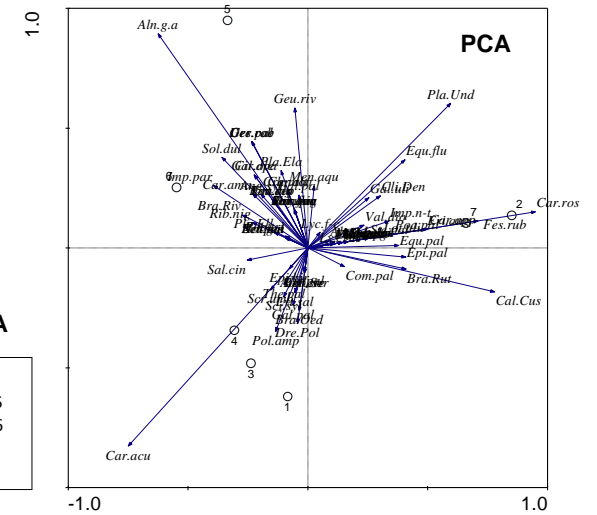
cd. zał. 3

**JL**

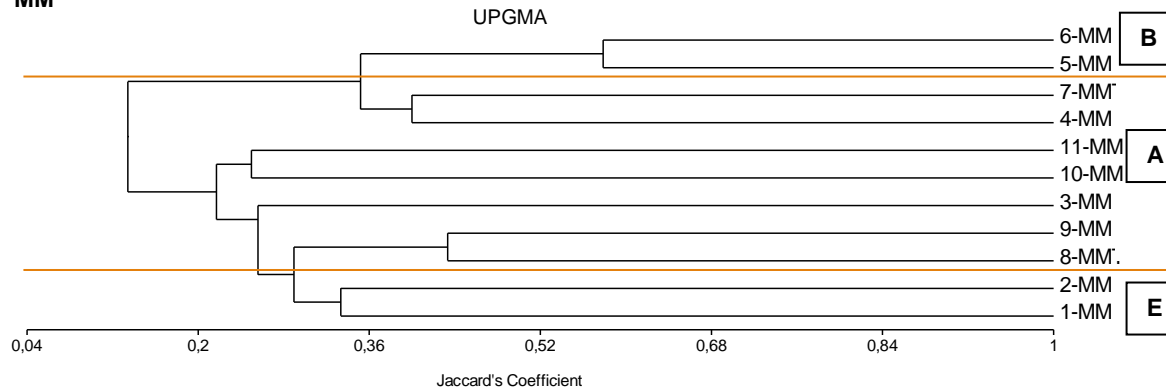


**DCA**

osie:	1	2
wartość własna:	0.651	0.375
długość gradientu:	3.195	3.036
procentowe różnicowanie danych:	25.2	39.7

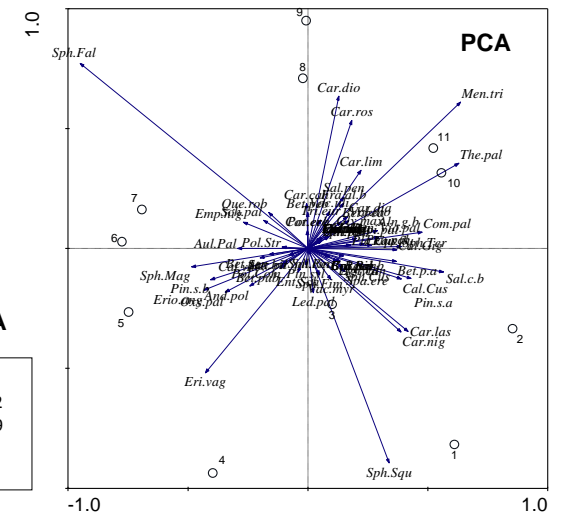


**MM**



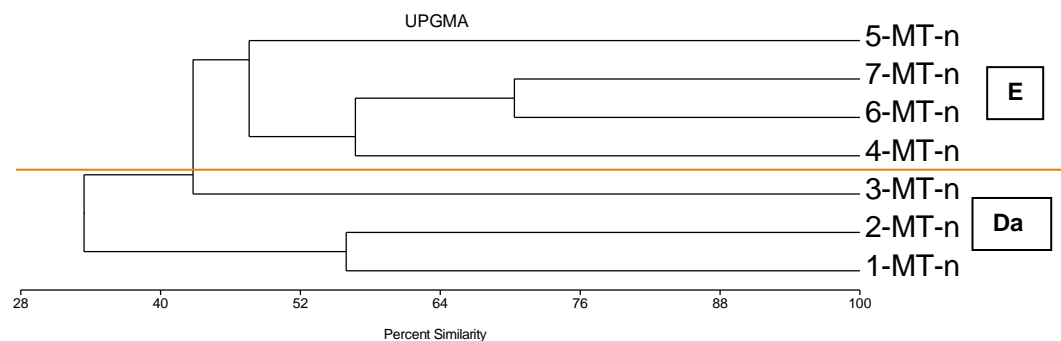
**DCA**

osie:	1	2
wartość własna:	0.569	0.222
długość gradientu:	3.322	2.359
procentowe różnicowanie danych:	21.7	30.1



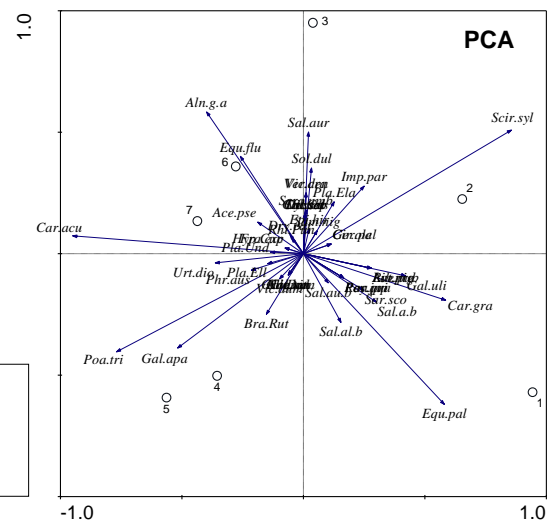
cd. zał. 3

**MT**



**DCA**

osie:	1	2
wartość własna:	0.468	0.304
długość gradientu:	2.577	2.093
procentowe różnicowanie danych:	30.4	50.2



Objaśnienia:

**BUK** – Bukowskie Bagno, **NS** – Nowa Studnica, **JL** – Torfowisko nad Jeziorem Liptowskim, **MM** – Torfowisko nad Jeziorem Morzysław Mały, **MT** – Mszary Tuczyńskie;  
**A** – *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, **AA** – *Scheuchzerietalia palustris*, **B** – *Oxycocco-Sphagneteta*, **C** – *Phragmitetea australis*, **Da** – *Calthion*, **E** – *Alnetea glutinosae*

## Waloryzacja flory

## Załącznik 4

Lp.	Nazwa łacińska gatunku	Liczba waloryzacyjna	Bukowskie Bagno	Nowa Studnica	Obszary badań			Konwencja Berneńska Bern Convention	Dyrektywa Siedliskowa – nr załącznika Habitats Directive – Annex No.	Ochrona gatunkowa: ścista/częściowa (Rozp. z dn. 09.10.2014)	Gatunki będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, wymagające wyznaczenia obszaru N2000 (Rozp. z dn. 13.04.2010)	Kategoria zagrożenia na świecie The IUCN Red List	Kategoria zagrożenia w Europie European Red List category	Polska Czerwona Księga Roślin (Zarzycki i in. 2014)	Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce (Zarzycki i Szeląg 2006)	Ginące i zagrożone rośliny Pomorza Zachodniego i Wielkopolski (Żukowski i Jackowiak 1995)	Polska czerwona lista parotników i roślin kwiatowych (Kazmierczakowa i in. 2016)	Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce (Ochyra 1992)	Zagrozone gatunki mchów (...) w Polsce (Żamowiec i in. 2004)	Zagrozone gatunki flory torfowisk (Jasnowska i Jasnowski 1977)	Zagrozone gatunki mokradłowe (Kopeć i Michalska-Hejduk 2012)													
					Obszary badań																	Dokumenty i publikacje służące ocenie												
					1	2	3															4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2				+																												
2	<i>Agrostis canina</i> L. s. str.	4	+			+																												
3	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	4	+																															
4	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	4	+	+	+	+																												
5	<i>Andromeda polifolia</i> L.	8				+				cz		LC			V					gIII	LR													
6	<i>Angelica sylvestris</i> L.	3			+	+																												
7	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s. str.	1	+																															
8	<i>Avenula pubescens</i> (Huds.) Dumort.	2				+																												
9	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	3			+																													
10	<i>Betula pendula</i> Roth	1	+		+	+																												
11	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	3	+		+	+																												
12	<i>Calamagrostis stricta</i> (Timm) Koeler	7		+	+							LC					NT																	
13	<i>Calla palustris</i> L.	4				+						LC								gIII	-													
14	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	1				+																												
15	<i>Calluna palustris</i> L.	4			+																													
16	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	3																																
17	<i>Cardamine amara</i> L.	4			+																													
18	<i>Cardamine dentata</i> Schult.	4	+		+																													
19	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	4		+	+	+																												
20	<i>Carex appropinquata</i> Schumach.	4			+																													
21	<i>Carex canescens</i> L.	4				+																												
22	<i>Carex demissa</i> Hornem.	8		+											V	NT				gIII	VU													
23	<i>Carex diandra</i> Schrank	8	+	+		+						LC			V	NT				gIII	VU													
24	<i>Carex dioica</i> L.	9				+				cz				V	E	VU				gIII	VU													











cd. zał. 4

Objaśnienia znaków:

gI – gatunki grupy I: gatunki ginące  
gII – gatunki grupy II: gatunki silnie zagrożone  
gIII – gatunki grupy III: gatunki zagrożone  
gIV – gatunki chronione

**EX, EW** (Extinct) – takson całkowicie wymarły  
**CR** (Critically Endangered) – takson krytycznie zagrożony  
**E** – takson wymierający, bezpośrednio zagrożony wymarciem  
**EN** (Endangered) – takson zagrożony  
**VU, V** (Vulnerable) – takson narażony  
**DD** (Data Deficient) – takson, którego stopień zagrożenia nie może być określony z powodu braku wystarczających informacji  
**LR, R** (Rare) – takson rzadki i przez to potencjalnie zagrożony

**EW** (Extinct in the Wild) – takson wymarły w stanie dzikim na swoich naturalnych stanowiskach  
**RE** (Regionally Extinct) – takson wymarły na obszarze Polski

**EX** (Extinct) – takson całkowicie wymarły  
**EW** (Extinct in the Wild) – takson wymarły w stanie dzikim na swoich naturalnych stanowiskach  
**RE** (Regionally Extinct) – takson wymarły na obszarze Polski  
**REW** (Regionally Extinct in the Wild) – takson wymarły w stanie dzikim na swoich naturalnych stanowiskach na obszarze Polski  
**CR** (Critically Endangered) – takson krytycznie zagrożony  
**EN** (Endangered) – takson zagrożony  
**VU** (Vulnerable) – takson narażony  
**NT** (Near Threatened) – takson bliski zagrożenia  
**LC** (Least Concern) – takson najmniejszej uwagi, nie kwalifikujący się do żadnej z wyżej wymienionych kategorii zagrożenia, ale zasługujący na zainteresowanie w zakresie ochrony  
**DD** (Data Deficient) – takson, którego stopień zagrożenia nie może być określony z powodu braku wystarczających informacji

Ex – wymarłe, zaginione (przypuszczalnie wymarłe)  
E – wymierające (bezpośrednio zagrożone wymarciem)  
V – narażone  
R – rzadkie i przez to potencjalnie zagrożone  
I (Indeterminate) – gatunki o nieokreślonym zagrożeniu  
K – gatunki o zagrożeniu niedostatecznie znanym

ścisła – ochrona ścisła  
cz – ochrona częściowa  
propon – gatunek proponowany do ochrony

**Zbiorowiska roślinne w ekosystemie torfowiskowym Bukowskie Bagno**

**Załącznik 5**

Cl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordhagen 1936) R. Tx. 1937

O. *Caricetalia fuscae* W.Koch 1926 em Nordhagen 1936

All. *Caricion davallianae* Klika 1934

All. *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* Dahl 1956

Cl. *Phragmitetea australis* (Klika in Klika et Novák 1941) R. Tx. et Preising 1942

O. *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926

All. *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926

*Thelypterido-Phragmitetum* Kuiper 1958

Numer kolejny	1	2	3	4	5	6	7	8
Oznaczenie w MVSP	<b>4-BUK</b>	<b>3-BUK</b>	<b>8-BUK</b>	<b>1-BUK</b>	<b>7-BUK</b>	<b>6-BUK</b>	<b>2-BUK</b>	<b>5-BUK</b>
Oznaczenie w CANOCO	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
Sygnatura zdjęcia	E4	E3	E8	E1	E7	E6	E2	E5
Współrzędne długość geogr E	16 19.738	16 19.737	16 19.755	16 19.734	16 19.746	16 19.743	53 07.087	53 07.103
Współrzędne szerokość geogr N	53 07.100	53 07.094	53 07.101	53 07.083	53 07.121	53 07.109	16 19.735	16 19.742
Data	9.07.	9.07.	9.07.	9.07.	9.07.	9.07.	9.07.	9.07.
Rok	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
Zwarcie warstwy drzew a (%)	·	·	·	10	·	·	·	·
Pokrywanie warstwy krzewiastej b (%)	·	1	·	20	50	1	2	·
Pokrywanie warstwy zielnej c (%)	50	30	35	20	60	20	80	80
Pokrywanie warstwy mszystej d (%)	90	95	50	90	70	95	50	60
Powierzchnia zdjęcia (m2)	25	25	25	100	25	25	25	25
<b>Ch Ass. <i>Thelypterido-Phragmitetum</i></b>								
<i>Thelypteris palustris</i>	3	2b	2b	2a	3	2a	1	3
<i>Carex paniculata</i>	·	·	+	·	1	1	4	3
<i>Calliergonella cuspidata</i> d	1	2a	·	2b	2b	3	2a	3
<b>Ch Cl. <i>Phragmitetea australis</i> Ch O. <i>Phragmitetalia australis</i> Ch All. <i>Magnocaricion elatae</i></b>								
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	2a	+	·	·	2a	·	·	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	·	+	·	+	+	+	·	+
<i>Galium palustre</i>	·	·	·	+	·	·	·	·
<i>Scutellaria galericulata</i>	·	·	·	·	·	·	·	+
<i>Carex pseudocyperus</i>	+	·	·	+	·	·	·	·
<i>Carex rostrata</i>	·	+	·	+	·	·	+	·

cd. zał. 5

<b>Ch All. <i>Sphagno warnstorffii</i>-<i>Tomentypnion nitentis</i></b>								
<i>Sphagnum teres</i> d	·	2a	·	3	2b	1	2a	·
<i>Sphagnum subnitens</i> d	·	·	·	·	2a	2b	·	2b
<i>Calliergon giganteum</i> d	2b	+	3	·	1	·	·	·
<i>Paludella squarrosa</i> d	·	3	·	·	·	·	·	·
<i>Aulacomnium palustre</i> d	+	1	·	·	·	·	·	+
<b>Ch All. <i>Caricion davallianae</i></b>								
<i>Limprichtia cossoni</i> d	2a	2a	·	·	1	+	·	·
<i>Epipactis palustris</i>	1	+	+	·	+	+	·	+
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> d	+	+	·	·	+	·	·	+
<i>Valeriana dioica</i>	+	+	·	·	·	·	·	·
<i>Liparis loeseli</i>	·	+	·	·	·	·	·	·
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	·	·	·	1	·	·	·	·
<i>Fissidens adianthoides</i> d	·	·	·	·	·	·	+	·
<b>Ch Cl. <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i></b>								
<i>Carex diandra</i>	1	2a	2a	+	·	·	·	·
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> d	1	·	·	·	·	·	·	·
<i>Helodium blandowii</i> d	·	1	·	·	·	+	2b	1
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	·	·	·	2b	1	·	·	·
<i>Climacium dendroides</i> d	·	·	·	·	·	2b	·	·
<i>Polytrichum commune</i> d	·	·	·	2a	·	·	·	·
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	1	+	·	+	·	·	+
<i>Triglochin palustre</i>	·	+	1	+	1	1	·	·
<i>Plagiomnium elatum</i> d	·	+	+	+	·	+	·	·
<i>Viola palustris</i>	+	+	·	+	1	1	1	+
<i>Galium uliginosum</i>	+	+	+	·	+	+	1	1
<i>Cirsium palustre</i>	·	+	·	+	+	+	+	+
<i>Comarum palustre</i>	·	·	·	+	·	·	·	·
<i>Eriophorum angustifolium</i>	·	+	·	+	·	·	·	·
<i>Epilobium palustre</i>	+	+	·	·	·	+	+	·
<i>Juncus articulatus</i>	1	1	+	+	·	+	·	·
<i>Agrostis canina</i>	·	·	·	1	·	·	·	·



**Zbiorowiska roślinne w kompleksie torfowiskowym koło Nowej Studnicy**

**Załącznik 6**

Cl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordhagen 1936) R. Tx. 1937

O. *Caricetalia fuscae* W.Koch 1926 em Nordhagen 1936

All. *Caricion davallianae* Klika 1934

O. *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936

*Menyantho-Sphagnetum teretis* Warén 1926

Cl. *Phragmitetea australis* (Klika in Klika et Novák 1941) R. Tx. et Preising 1942

O. *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926

All. *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926

*Thelypterido-Phragmitetum* Kuiper 1958

Cl. *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. 1970

O. *Molinietalia* W Koch 1926

All. *Filipendulion ulmariae* (Duvigneaud 1946) Segal 1966 ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967

All. *Calthion* R. Tx. 1937

Cl. *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943

	1	2	3	4	5	6	7	8
Oznaczenie w MVSP	<b>1-NS</b>	<b>2-NS</b>	<b>5-NS</b>	<b>3-NS</b>	<b>4-NS</b>	<b>6-NS</b>	<b>7-NS</b>	<b>8-NS</b>
Oznaczenie w CANOCO	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Nr zdjęcia na mapie	NS-1	NS-2		NS-3				
Sygnatura zdjęcia	NKN53	NKN51	NKN55	NKN52	NKN54	JK-P3	JK-P2	JK-P1
Współrzędne długość geogr E	16 00.247	16 00.400	16 00.235	16 00.229	16 00.164			
Współrzędne szerokość geogr N	53 14.340	53 14.361	53 14.135	53 14.358	53 14.227			
Data	30.06.2014	30.06.2014	01.07.2014	30.06.2014	01.07.2014	07.10.2009	07.10.2009	07.10.2009
Zwarcie warstwy drzew a (%)	·	·	·	·	·	50	30	·
Pokrywanie warstwy krzewiastej b (%)	·	·	·	·	·	20	10	·
Pokrywanie warstwy zielnej c (%)	70	80	100	40	80	95	95	100
Pokrywanie warstwy mszystej d (%)	50	10	10	70	10	60	50	40
Powierzchnia zdjęcia (m2)	25	25	25	25	25	25	25	25
<b>Ch O. <i>Scheuchzerietalia palustris</i> Ch Ass. <i>Menyantho-Sphagnetum teretis</i></b>								
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2b	·	1	·	·	·	+	·
<i>Sphagnum teres</i> d	·	·	·	2a	·	2b	2a	2a
<b>Ch All. <i>Caricion davallianae</i></b>								
<i>Valeriana dioica</i>	2a	·	1	·	·	+	2a	·
<i>Limprichtia cossoni</i> d	·	1	·	·	·	·	·	·



cd. zał. 6

<b>Ch Cl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae Ch O. Caricetalia fuscae</b>								
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	1	·	·	1	1	+
<i>Calliergonella cuspidata</i> d	+	1	·	2b	1	·	+	2b
<i>Comarum palustre</i>	·	·	·	+	2a	·	2a	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	·	2a	·	+	1	·	+	·
<i>Viola palustris</i>	·	·	1	·	·	1	+	·
<i>Carex diandra</i>	x	·	·	·	·	·	1	2a
<i>Helodium blandowii</i> d	x	·	·	·	·	·	·	·
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	·	·	1	·	·	·	1	·
<i>Carex nigra</i>	·	+	·	·	·	·	·	·
<i>Calamagrostis stricta</i>	·	·	+	·	+	·	·	·
<i>Epilobium palustre</i>	·	·	·	+	·	·	·	·
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> d	·	·	·	3	·	·	·	·
<i>Stellaria palustris</i>	2a	·	·	·	·	·	·	·
<i>Carex demissa</i>	·	·	·	+	·	·	·	·
<b>Ch Ass. Thelypterido-Phragmitetum</b>								
<i>Thelypteris palustris</i>	2a	·	·	2a	2b	·	+	·
<i>Carex acutiformis</i>	2b	3	2a	2b	2b	3	3	2b
<i>Carex rostrata</i>	1	·	·	2a	2a	2b	2b	2b
<i>Carex paniculata</i>	2a	·	·	2a	+	·	·	·
<b>Ch Cl. Phragmitetea australis Ch O. Phragmitetalia australis Ch All. Magnocaricion elatae</b>								
<i>Ranunculus lingua</i>	·	·	·	1	·	·	·	·
<i>Poa palustris</i>	·	·	·	1	·	·	·	·
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	+	·	·	·	·	·	·	·
<i>Galium palustre</i>	·	·	·	·	+	·	1	2b
<i>Typha angustifolia</i>	·	·	·	·	1	·	·	1
<i>Glyceria maxima</i>	·	·	+	·	·	·	·	·
<i>Scrophularia umbrosa</i>	·	·	·	·	+	·	·	·
<b>Ch All. Filipendulion</b>								
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2a	·	+	·	·	·	·	·
<i>Epilobium hirsutum</i>	·	+	·	·	·	·	·	·

cd. zał. 6

<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	.	+	.	.	.
<b>Ch All. Calthion</b>								
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	+	+	1	.	.	.	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<b>Ch O. Molinietalia</b>								
<i>Lotus uliginosus</i>	2b	+	+	+	.	.	.	2a
<i>Climacium dendroides</i> d	.	.	.	2a	2a	+	2b	1
<i>Galium uliginosum</i>	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
<b>Ch Cl. Molinio-Arrhenatheretea</b>								
<i>Ranunculus repens</i>	.	2a	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	1	.	.	3	+	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<b>Ch Cl. Alnetea glutinosae</b>								
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	1	.	2a	2a	.
<i>Dryopteris cristata</i>	.	.	1	+	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> b	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Salix cinerea</i> b	.	.	.	+	.	.	.	.
<b>Comp.</b>								
<i>Pinus sylvestris</i> a/b	.	.	.	+	.	3	3	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Marchantia polymorpha</i> d	1	.	.	1	.	.	.	.
<i>Aneura pinguis</i> d	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium elatum</i> d	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium</i> sp. d	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium</i> sp. d	.	.	+	.	.	.	.	.

## Zbiorowiska roślinne w kompleksie torfowiskowym nad Jeziorem Liptowskim

## Załącznik 7

- Cl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordhagen 1936) R. Tx. 1937  
 O. *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936  
*Sphagno apiculati-Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Steffen 1931  
 Cl. *Phragmitetea australis* (Klika in Klika et Novák 1941) R. Tx. et Preising 1942  
 O. *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926  
 All. *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926  
*Caricetum acutiformis* Eggler 1933  
 Cl. *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943  
 O. *Alnetalia glutinosae* R. Tx. 1937  
 All. *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936  
 Cl. *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. 1970  
 O. *Molinietalia* W Koch 1926  
 All. *Filipendulion ulmariae* (Duvigneaud 1946) Segal 1966 ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967  
 All. *Calthion* R. Tx. 1937  
 Cl. *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937  
 O. *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928  
 Cl. *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in R. Th. 1950  
 O. *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950 ex Lohmeyer 1953 em. Oberd. in Oberd. et al. 1967

Numer kolejny	1	2	3	4	5	6	7
Oznaczenie w MVSP	<b>1-JL</b>	<b>3-JL</b>	<b>4-JL</b>	<b>6-JL</b>	<b>5-JL</b>	<b>7-JL</b>	<b>2-JL</b>
Oznaczenie w CANOCO	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
Nr zdjęć w terenie	Zdj.1_diver	Zdj.3	Zdj.4	Zdj.6	Zdj.5	Zdj.7	Zdj.2
Nr zdjęć na mapie	JL-3	JL-1	JL-4				JL-2
Współrzędne długość geogr E	16,19901	16,19861	16,20271	16,20058	16,2026	16,2001	16,19909
Współrzędne szerokość geogr N	53,18235	53,18174	53,18294	53,18243	53,18289	53,18266	53,18191
Data	12.06	12.06	12.06	12.06	12.06	12.06	12.06
Rok	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016
Zwarcie warstwy drzew a (%)	·	·	·	60	80	·	·
Pokrywanie warstwy krzewiastej b (%)	5	·	·	20	3	5	·
Pokrywanie warstwy zielnej c (%)	70	80	70	70	90	80	80
Pokrywanie warstwy mszystej d (%)	50	·	4	10	30	70	70
Powierzchnia zdjęcia (m2)	25	25	25	100	100	25	25

cd. zał. 7

<b>Ch O. Scheuchzerietalia palustris Ch Ass. Sphagno apiculati-Caricetum rostratae</b>							
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	4	3
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	2a	1
<b>Ch Cl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae</b>							
<i>Climacium dendroides</i> d	.	.	.	.	+	.	2a
<i>Comarum palustre</i>	+	.	.	.	.	1	.
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	.	1	.
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	+
<i>Calamagrostis stricta</i>	+	.	.	.	.	.	.
<b>Ch Ass. Caricetum acutiformis</b>							
<i>Carex acutiformis</i>	4	4	4	3	.	.	.
<b>Ch Cl. Phragmitetea australis Ch O. Phragmitetalia australis</b>							
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	+	.	+	2a	2b	2a
<i>Carex appropinquata</i>	.	.	.	.	.	.	3
<i>Thelypteris palustris</i>	2b	.	.	.	+	.	.
<i>Galium palustre</i>	1	+	.	.	.	.	.
<i>Berula erecta</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	1	+	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	+	+	+	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Scrophularia umbrosa</i>	.	.	2b	.	.	.	.
<b>Ch Cl. Alnetea glutinosae Ch O. Alnetalia glutinosae Ch All. Alnion glutinosae</b>							
<i>Alnus glutinosa</i> a	.	.	.	4	5	.	.
<i>Salix cinerea</i> b	1	.	.	2a	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	1	1	2a	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> b	1	.	.	.	+	1	.
<i>Salix aurita</i> b	.	.	.	.	.	1	.
<i>Betula pendula</i> a	.	.	.	+	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	+	+	.	.

cd. zał. 7

<b>Ch All. Calthion</b>							
<i>Crepis paludosa</i>	·	·	·	+	2a	·	·
<i>Cirsium oleraceum</i>	·	·	·	1	1	·	·
<i>Geum rivale</i>	·	·	·	·	3	·	+
<i>Epilobium palustre</i>	+	·	·	·	·	2a	+
<i>Poa palustris</i>	·	·	·	·	·	·	2a
<i>Valeriana dioica</i>	·	·	·	+	·	+	1
<i>Myosotis palustris</i>	·	·	+	+	·	+	+
<i>Stellaria palustris</i>	·	·	·	·	·	+	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	·	2a	·	·	·	·	·
<b>Ch All. Filipendulion</b>							
<i>Epilobium hirsutum</i>	·	·	1	·	·	·	·
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	+	·	+	+	+	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	·	·	·	·	·
<i>Filipendula ulmaria</i>	·	·	·	·	+	·	·
<b>Ch O. Molinietalia</b>							
<i>Caliergonella cuspidata</i> d	2b	·	·	·	·	3	2b
<i>Equisetum palustre</i>	·	·	+	·	·	·	2b
<i>Cirsium palustre</i>	+	·	+	+	·	·	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	·	·	·	+	2a	·	·
<i>Angelica sylvestris</i>	·	·	·	1	+	·	·
<i>Galium uliginosum</i>	·	·	·	·	+	1	+
<i>Lotus uliginosus</i>	·	·	·	·	·	1	+
<i>Plagiomnium elatum</i> d	·	·	·	1	1	+	·
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	·	·	·	+	·	·	+
<b>Ch Cl. Molinio-Arrhenatheretea</b>							
<i>Festuca rubra</i>	·	·	·	·	·	2a	2b
<i>Poa trivialis</i>	·	1	+	+	+	1	·
<i>Holcus lanatus</i>	·	·	·	+	·	·	·

cd. zał. 7

<b>Ch Cl. Quercu-Fagetea Ch O. Fagetalia sylvaticae</b>							
<i>Plagiomnium undulatum</i> d	·	·	·	·	2b	2b	·
<i>Ribes nigrum</i> b	·	·	·	2a	·	·	·
<i>Impatiens noli-tangere</i>	·	·	·	+	·	·	2b
<i>Cardamine amara</i>	·	·	+	+	1	·	·
<i>Brachythecium rivulare</i> d	·	·	1	1	+	·	·
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	·	·	·	·	1	·	·
<i>Sambucus nigra</i> b	·	·	·	·	+	·	·
<i>Paris quadrifolia</i>	·	·	·	·	+	·	·
<i>Dryopteris filix-mas</i>	·	·	·	·	+	·	·
<i>Frangula alnus</i> b	·	·	·	+	+	·	·
<i>Viburnum opulus</i>	·	·	·	·	·	·	+
<b>Ch Cl. Artemisietea vulgaris Ch O. Convolvuletalia sepium</b>							
<i>Galium aparine</i>	·	·	·	1	1	·	·
<i>Geranium robertianum</i>	·	·	·	+	2a	·	·
<i>Impatiens parviflora</i>	·	·	1	2a	1	·	·
<b>Comp.</b>							
<i>Sorbus aucuparia</i> b	·	·	·	·	+	·	·
<i>Cardamine dentata</i>	·	·	·	·	·	1	·
<i>Crataegus monogyna</i>	·	·	·	·	1	·	·
<i>Mentha arvensis</i>	·	·	·	·	·	·	+
<i>Polygonum amphibium</i>	+	2b	·	·	·	·	·
<i>Ranunculus repens</i>	·	·	·	+	+	·	·
<i>Amblystegium serpens</i> d	+	·	·	·	·	·	·
<i>Brachythecium oedipodium</i> d	2a	·	·	·	·	·	·
<i>Brachythecium rutabulum</i> d	1	·	·	·	·	·	2b
<i>Drepanocladus polycarpus</i> d	2b	·	·	·	·	·	·
<i>Plagiomnium ellipticum</i> d	·	·	·	1	·	·	·

**Zbiorowiska roślinne w ekosystemie torfowiskowym nad Jeziorem Morzysław Mały**

**Załącznik 8**

- Cl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordhagen 1936) R. Tx. 1937  
 O. *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1936  
*Menyantho-Sphagnetum teretis* Warén 1926  
*Sphagno apiculati-Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Steffen 1931  
 Cl. *Oxycocco-Sphagnetum* Br.-Bl. Et R. Tx. 1943  
 O. *Sphagnetalia magellanici* (Pawłowski in Pawłowski et al. 1928) Kästner et Floßner 1933  
 All. *Sphagnion magellanici* Kästner et Floßner 1933  
 Ass. *Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati* Hueck 1925 nom. invers.  
 Cl. *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943  
 O. *Alnetalia glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943  
 All. *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936  
*Dryopterido thelypteridis- Betuletum pubescentis* Czerwiński 1972  
 Cl. *Phragmitetea australis* (Klika in Klika et Novák 1941) R. Tx. et Preising 1942  
 Cl. *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937  
 Cl. *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Nr kolejny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Oznaczenie w MVSP	1-MM	2-MM	3-MM	4-MM	5-MM	6-MM	7-MM	8-MM	9-MM	10-MM	11-MM
Oznaczenie w CANOCO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nr zdjęć w terenie	MM1	MM2	MM3	MM4	MM7/P1	MM8	MM9/P2_diver	MM10/P4	MM14/P3	MM12	MM11
Nr zdjęć na mapie					MM-1		MM-3	MM-4	MM-2		
Współrzędne długość geogr E	16,01.623	16,01.551	16,01.537	16,01.536	16,02497	16,02545		16,02592	16,0253	16,02642	16,0262
Współrzędne szerokość geogr N	53,34.852	53,34.823	53,34.814	53,34.782	53,37945	53,57914		53,57888	53,78877	53,57867	53,5787
Data	15.05.2015	15.05.2015	15.05.2015	15.05.2015	28.05.2016	28.05.2016	28.05.2016	28.05.2016	05.06.2016	28.05.2016	28.05.2016
Zwarcie warstwy drzew a (%)	60	10	10	4	·	·	·	10	2	5	10
Pokrywanie warstwy krzewiastej b (%)	15	20	2	2	2	1	5	25	10	10	20
Pokrywanie warstwy zielnej c (%)	30	50	30	40	30	25	40	40	60	60	50
Pokrywanie warstwy mszystej d (%)	80	70	95	90	60	90	90	80	90	40	70
Powierzchnia zdjęcia (m2)	400	100	100	100	25	25	20	25	20	25	25
<b>Ch Ass. <i>Sphagno apiculati-Caricetum rostratae</i></b>											
<i>Sphagnum fallax</i> d	·	·	·	·	3	5	4	5	5	·	·
<i>Carex rostrata</i>	·	2b	2a	·	+	1	2b	1	3	2b	2a
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+	·	·	2b	+	2b	2a	+	·	·	2a

cd. zał. 8

<b>Ch Ass. <i>Menyantho-Sphagnetum teretis</i></b>											
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	2b	+	·	·	·	+	2b	4	3	2a
<i>Sphagnum teres</i> d	2a	·	·	·	2a	·	·	·	·	3	4
<i>Carex limosa</i>	·	1	+	·	·	·	·	2a	1	·	1
<b>Ch O. <i>Scheuchzerietalia palustris</i></b>											
<i>Calliergon giganteum</i> d	·	2a	·	·	·	·	·	·	·	2a	·
<i>Carex diandra</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2b
<i>Carex lasiocarpa</i>	2b	2a	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Calliergon stramineum</i> d	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
<i>Sphagnum cuspidatum</i> d	·	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·
<b>Ch Cl. <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i></b>											
<i>Agrostis canina</i>	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Calliergonella cuspidata</i> d	·	3	1	·	·	·	·	·	·	+	·
<i>Carex canescens</i>	·	·	·	·	·	·	·	2a	·	·	·
<i>Carex dioica</i>	·	·	·	·	·	·	·	2b	2b	·	2a
<i>Carex echinata</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
<i>Carex nigra</i>	2a	2a	2a	·	+	·	·	·	·	·	+
<i>Climacium dendroides</i> d	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·
<i>Comarum palustre</i>	1	2b	·	·	·	·	·	+	1	+	+
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
<i>Epilobium palustre</i>	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	+
<i>Galium uliginosum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
<i>Lotus uliginosus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
<i>Polytrichum commune</i> d	·	·	+	·	1	·	·	·	·	·	·
<i>Saxifraga hirculus</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·
<i>Scheuchzeria palustris</i>	·	·	·	·	·	·	2a	+	·	·	·
<i>Stellaria palustris</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
<i>Valeriana dioica</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1
<i>Viola palustris</i>	+	+	·	·	·	·	·	+	·	1	+
<b>Ch Ass. <i>Sphagno recurvi-Eriophoretum vaginati</i></b>											
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	·	·	2b	3	1	·	·	·	·	·



cd. zał. 8

<b>Ch All. <i>Sphagnion magellanicum</i></b>											
<i>Andromeda polifolia</i>	+	·	+	+	1	+	+	+	·	·	·
<i>Polytrichum strictum</i> d	·	·	+	+	·	·	+	1	·	·	·
<i>Sphagnum magellanicum</i> d	·	·	·	1	2b	·	2a	1	·	·	·
<b>Ch O. <i>Sphagnetalia magellanicum</i></b>											
<i>Ledum palustre</i>	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·
<i>Sphagnum rubellum</i> d	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
<i>Vaccinium uliginosum</i>	·	·	+	·	·	·	·	1	·	·	1
<b>Ch Cl. <i>Oxycocco-Sphagnetea</i></b>											
<i>Aulacomnium palustre</i> d	·	1	+	+	2a	1	+	+	1	·	·
<i>Oxycoccus palustris</i>	·	+	·	+	2a	1	+	·	·	·	·
<i>Drosera rotundifolia</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·
<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>Amblyphyllum</i> d	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Sphagnum fimbriatum</i> d	·	·	5	·	·	·	·	·	·	·	·
<b>Ch Ass. <i>Dryopterido thelypteridis- Betuletum pubescentis</i></b>											
<i>Sphagnum squarrosum</i> d	4	2b	·	5	·	·	·	·	·	·	·
<i>Betula pubescens</i> a	3	1	1	·	·	·	·	2a	1	·	·
<i>Pinus sylvestris</i> a	2a	2a	2a	1	·	·	·	2a	1	1	·
<i>Pinus sylvestris</i> b	·	·	·	1	+	+	2a	·	·	·	·
<i>Betula pubescens</i> b	2b	+	1	1	+	·	·	2b	2a	·	·
<i>Salix cinerea</i> b	2a	2b	·	·	·	·	·	1	·	·	2a
<i>Thelypteris palustris</i>	1	2a	·	·	·	·	·	1	2a	2b	2a
<i>Betula pubescens</i>	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·
<i>Pinus sylvestris</i>	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·
<i>Salix cinerea</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Betula pendula</i> a	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2a
<i>Betula pendula</i> b	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·
<i>Betula pendula</i>	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·



## Zbiorowiska roślinne w kompleksie źródłiskowym Mszary Tuczyńskie

## Załącznik 9

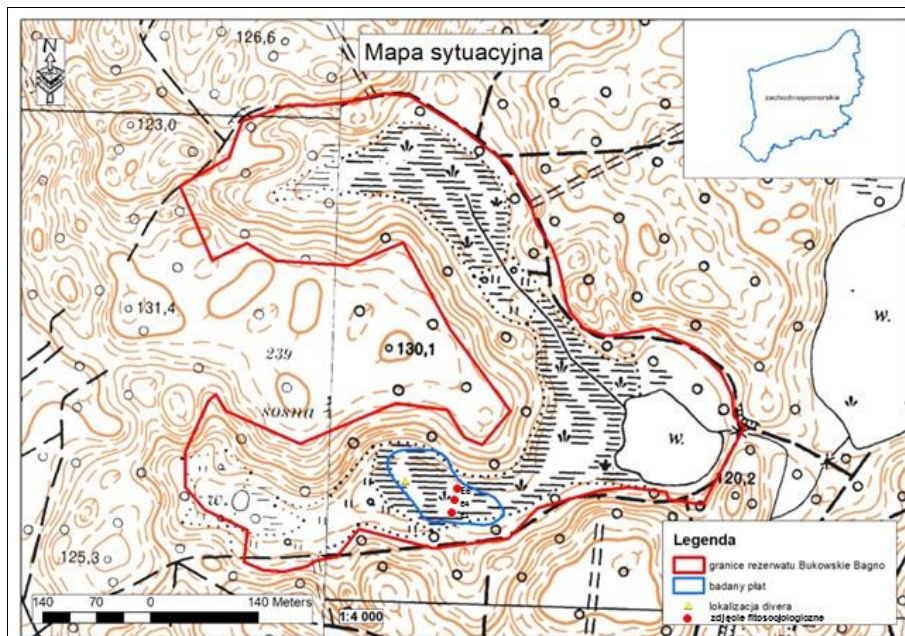
Cl. *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. 1970  
 O. *Molinietalia* W Koch 1926  
 All. *Calthion* R. Tx. 1937  
*Scirpetum sylvatici* Ralski 1931  
 Cl. *Phragmitetea australis* (Klika in Klika et Novák 1941) R. Tx. et Preising 1942  
 O. *Phragmitetalia australis* W. Koch 1926  
 All. *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926  
*Caricetum acutiformis* Egger 1933  
 Cl. *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943  
 O. *Alnetalia glutinosae* R. Tx. 1937  
 All. *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936  
 Cl. *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in R. Th. 1950  
 O. *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950 ex Lohmeyer 1953 em. Oberd. in Oberd. et al. 1967  
 All. *Galio-Alliarion* (Oberd. 1962) Lohmeyer et Oberd. in Oberd. et al. 1967  
*Impatientetum parviflorae* Brzeg 1989 ex Borysiak 1994  
 Cl. *Salicetea purpurae* Moor 1958  
 Cl. *Quercio-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937  
 O. *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

Nr kolejny		1	2	3	4	5	6	7
Oznaczenie w MVSP		<b>1-MT-n</b>	<b>2-MT-n</b>	<b>3-MT-n</b>	<b>4-MT-n</b>	<b>5-MT-n</b>	<b>6-MT-n</b>	<b>7-MT-n</b>
Oznaczenie w CANOCO		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Nr zdjęć w terenie		MT1	MT2	MT3	MT_P1	MT_P2	MT_P3_diver	MT_P4
Nr zdjęć na mapie					MT-1	MT-2	MT-3	MT-4
Współrzędne długość geogr	E	16,14497	16,14493	16,145				
Współrzędne szerokość geogr	N	53,19226	53,19207	53,19166				
Data		25.08	25.08	28.08	23.06	23.06	23.06	23.06
Rok		2015	2015	2015	2018	2018	2018	2018
Zwarcie warstwy drzew a (%)		1	20	5	40	0	60	80
Pokrywanie warstwy krzewiastej b (%)		10	5	2	20	0	2	5
Pokrywanie warstwy zielnej c (%)		95	95	90	70	100	100	60
Pokrywanie warstwy mszystej d (%)		2	0	5	2	1	2	2
Powierzchnia zdjęcia (m2)		100	100	100	400	25	400	400

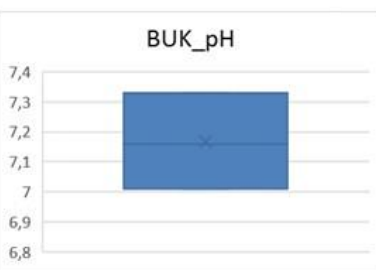
cd. zał. 9

<b>Ch Ass. <i>Scirpetum sylvatici</i></b>							
<i>Scirpus sylvaticus</i>	5	5	4	1	·	2b	2a
<i>Equisetum palustre</i>	3	2a	·	2b	+	·	·
<b>Ch All. <i>Calthion</i></b>							
<i>Cirsium oleraceum</i>	·	+	·	·	·	·	·
<i>Climacium dendroides</i> d	·	·	·	+	·	·	·
<i>Deschampsia caespitosa</i>	·	·	+	·	·	·	·
<i>Poa trivialis</i>	·	·	·	3	2a	1	2b
<b>Ch O. <i>Molinietalia</i></b>							
<i>Angelica sylvestris</i>	·	·	·	+	·	·	·
<i>Caliergonella cuspidata</i> d	·	·	+	·	·	·	·
<i>Epilobium hirsutum</i>	·	+	+	·	+	·	·
<i>Galium uliginosum</i>	1	1	·	·	·	·	·
<i>Geranium palustre</i>	·	+	·	·	·	·	·
<i>Lythrum salicaria</i>	·	·	+	·	·	·	·
<i>Plagiomnium elatum</i> d	+	·	1	·	·	+	·
<b>Ch Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i></b>							
<i>Avenula pubescens</i>	+	+	·	·	·	·	·
<i>Holcus lanatus</i>	·	·	·	+	·	·	·
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	·	·	·	·	·
<i>Poa pratensis</i>	+	·	·	·	·	·	·
<i>Vicia cracca</i>	·	·	1	·	·	·	·
<b>Ch Ass. <i>Caricetum acutiformis</i></b>							
<i>Carex acutiformis</i>	·	+	2b	4	4	3	3
<b>Ch Cl. <i>Phragmitetea australis</i></b>							
<i>Carex gracilis</i>	2a	1	·	·	·	·	·
<i>Equisetum fluviatile</i>	·	+	2a	1	+	2a	+
<i>Phragmites australis</i>	·	·	·	·	+	·	1
<i>Scrophularia umbrosa</i>	·	+	+	+	·	+	·

<b>Ch Cl. Alnetea glutinosae Ch O. Alnetalia glutinosae Ch All. Alnion glutinosae</b>							
<i>Alnus glutinosa</i> a	·	2b	2a	3	·	4	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	·	·	·	·	·	·	+
<i>Salix aurita</i> b	1	·	1	2a	·	·	·
<i>Salix aurita</i>	·	·	2b	·	·	·	·
<b>Ch Ass. Impatiendetum parviflorae</b>							
<i>Impatiens parviflora</i>	2a	4	2b	2a	1	2b	2a
<b>Ch Cl. Artemisietea vulgaris Ch O. Convolvuletalia sepium</b>							
<i>Calystegia sepium</i>	·	·	+	·	·	·	·
<i>Galium aparine</i>	+	·	+	2a	3	1	1
<i>Urtica dioica</i>	·	·	1	·	2b	·	+
<b>Ch Cl. Salicetea purpurae</b>							
<i>Salix alba</i> a	1	·	·	1	·	·	·
<i>Crataegus monogyna</i> b	·	·	·	+	·	·	·
<i>Salix alba</i> b	1	+	·	+	·	·	·
<b>Ch Cl. Querco-Fagetea Ch O. Fagetalia sylvaticae</b>							
<i>Acer pseudoplatanus</i> b	·	·	·	·	·	1	1
<i>Plagiomnium undulatum</i> d	·	·	·	+	·	1	·
<i>Ribes nigrum</i>	+	+	·	·	·	·	·
<i>Sambucus nigra</i> b	·	1	·	·	·	·	1
<b>Comp.</b>							
<i>Clematis viticella</i>	·	·	·	+	·	·	·
<i>Dryopteris carthusiana</i>	·	·	+	+	·	·	·
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	+	·	·	·	·	·	·
<i>Reynoutria japonica</i> b	+	·	·	·	·	·	·
<i>Sarothamnus scoparius</i>	1	·	·	·	·	·	·
<i>Verbascum densiflorum</i>	·	·	1	·	·	·	·
<i>Vicia dumetorum</i>	·	·	·	·	+	·	·
<i>Vicia tetrasperma</i>	·	·	+	·	·	·	·
<i>Brachythecium rutabulum</i> d	+	·	·	1	+	+	+
<i>Eurhynchium</i> sp.	·	·	·	·	+	+	·
<i>Hypnum cupressiforme</i> d	·	·	·	·	·	·	+
<i>Plagiomnium ellipticum</i> d	·	·	·	·	+	+	·
<i>Rhizomnium punctatum</i> d	·	·	·	·	·	+	·



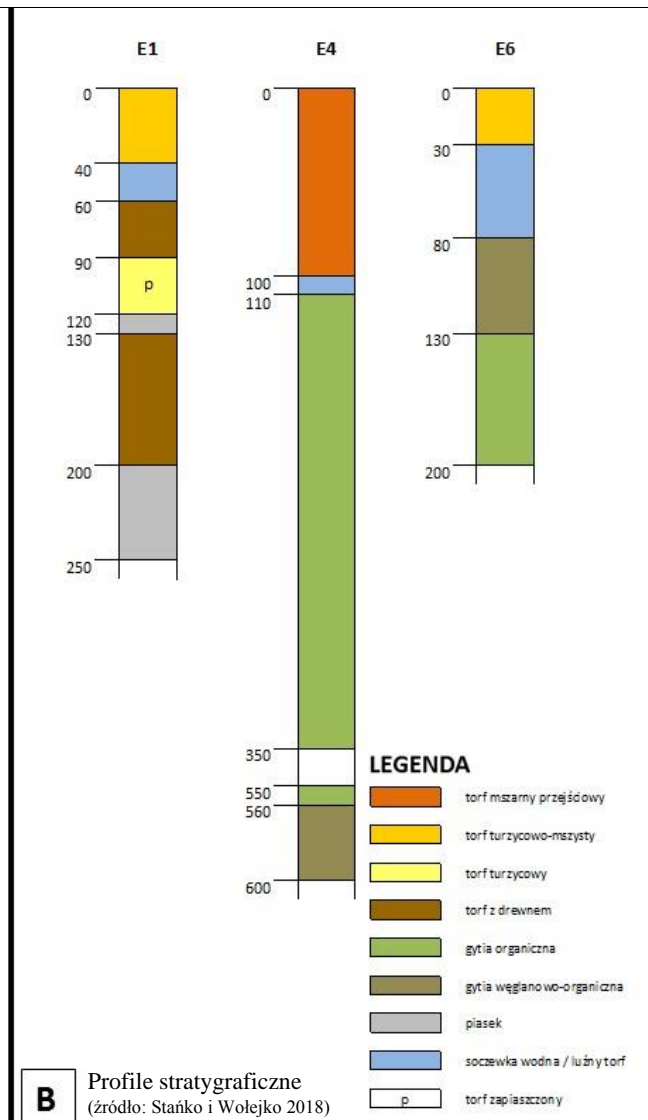
**A** Położenie obiektu (podkłady mapowe: geoportal, geoserwis, dostęp marzec 2023)



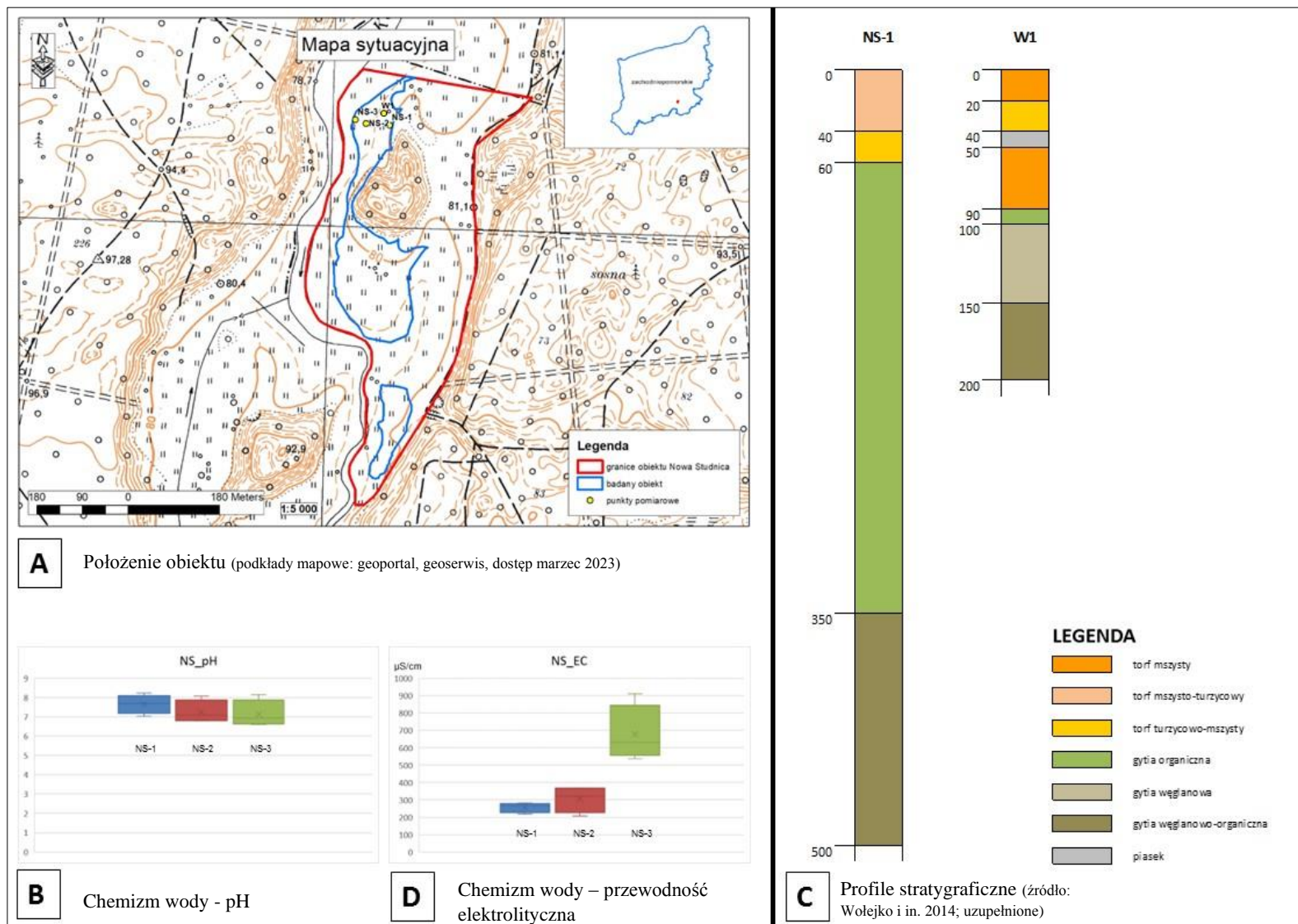
**C** Chemizm wody - pH

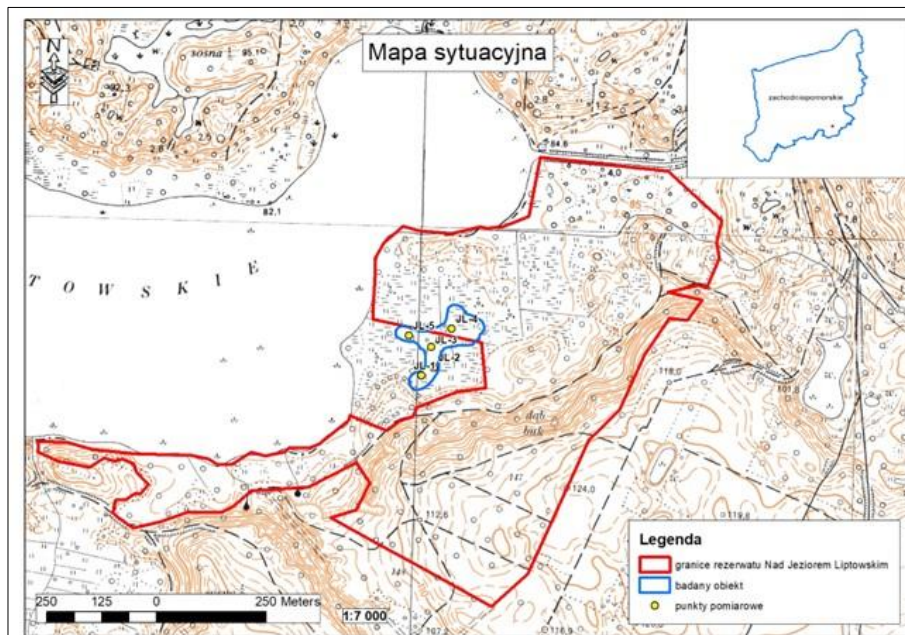


**D** Chemizm wody – przewodność elektrolityczna

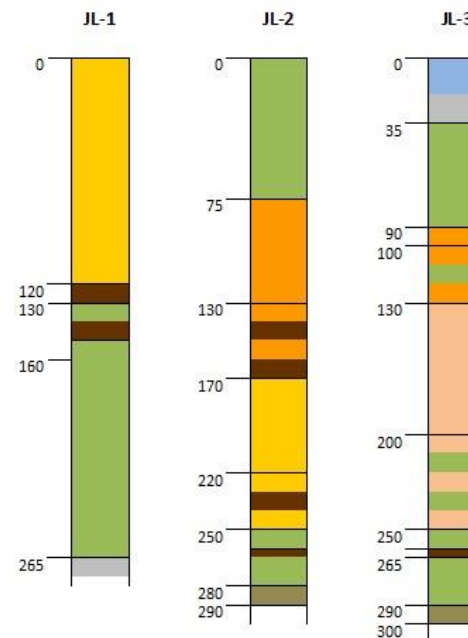


**B** Profile stratygraficzne (źródło: Stańko i Wolejko 2018)

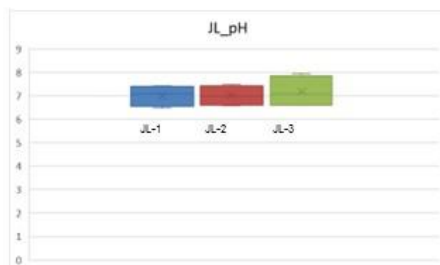




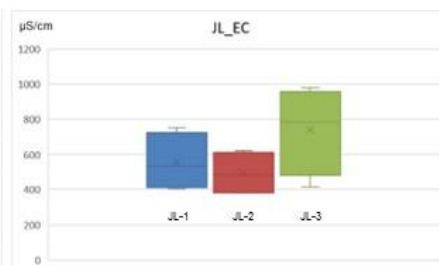
**A** Położenie obiektu (podkłady mapowe: geoportal, geoserwis, dostęp marzec 2023)



**B** Profile stratygraficzne



**C** Chemizm wody - pH



**D** Chemizm wody – przewodność elektrolityczna



