

ZMIANY RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ W KOLEJNYCH STREFACH ZARASTANIA ŚRÓDLEŚNYCH JEZIOR OLIGO-HUMOTROFICZNYCH W PÓŁNOCNO- WSCHODNIEJ POLSCE

Anna Namura-Ochalska

Abstrakt

W toku długoletniego procesu zarastania śródleśnych jezior oligo-humotroficznych wykształcają się cenne przyrodniczo, rzadkie i zagrożone torfowiska przejściowe i wysokie z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* i *Oxycocco-Sphagnetea*. Ze względu na skrajne warunki siedliskowe, zwłaszcza grząskie i mokre podłoże o małej ilości związków pokarmowych i dużym udziale substancji humusowych odznaczają się swoistą strukturą roślinności i charakterystycznym składem florystycznym. Specyficzność szaty roślinnej zaznacza się już w inicjalnej strefie zarastania; na lustro wody narasta pło torfowcowe, stanowiące podłoże dla roślin naczyniowych. W miarę lądowania zwiększa się m.in. jego miąższość, zmniejsza nawodnienie, co powoduje zmianę struktury i składu gatunkowego kolejnych zbiorowisk mszysto-turzycowych. Wykazano, iż nawet niewielkie powierzchniowo torfowiska powstałe w wyniku zarastania jezior oligo-humotroficznych odznaczają się dużą różnorodnością fitocenozy. W strefach zarastania dwóch jezior objętymi badaniami wyróżniono i zidentyfikowano następujące zespoły torfowiskowe: *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum limosae*, *Rhynchosporium albae*, *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi*, *Sphagno-Caricetum rostratae*, *Cladietum marisci*, *Thelypteridi-Phragmitetum*, *Sphagnetum magellanici*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*, *Ledo-Sphagnetum magellanici* z licznymi wariantami lokalnosiedliskowymi, wywołanymi głównie różnicami wilgotności, przy czym przestrzenne zróżnicowanie roślinności różni się w miarę zarastania obydwu jezior. Siedlisko (jeziora oligo-humotroficzne wraz z otaczającymi je torfowiskami) są łatwo rozpoznawalne dzięki pomostowi torfowiskowemu narastającemu na wodę jeziora, a roślinami wskaźnikowymi powinny być łatwe do rozpoznania, pospolite gatunki torfowiskowe jak np.: żurawina błotna *Oxycoccus palustris*, wełnianki *Eriophorum* sp., bagno zwyczajne *Ledum palustre*.

Największym zagrożeniem dla tych cennych przyrodniczo kompleksów wodnotorfowiskowych jest zmiana warunków siedliskowych, zwłaszcza obniżenie poziomu wód gruntowych w zlewni, eutrofizacja, wzrost pH oraz wydeptywanie.

Niniejszy artykuł jest częścią długoterminowych badań nad procesem zarastania śródleśnych, nieprzepływowych jezior oligo-humotroficznych.

CHANGES IN BIODIVERSITY IN CONSECUTIVE ZONES OF OVERGROWING OF FOREST OLIGO-HUMOTROPHIC LAKES IN NORTH-EASTERN POLAND

Abstract

During the long-term natural overgrowing of oligo-humotrophic mid-forest lakes transitional and raised peatlands from the classes *Scheuchzerio-Caricetea* and *Oxycocco-Sphagnetum* are formed. These communities are very environmentally precious, rare and threatened. Due to the extreme habitat conditions, waterlogged surface with a very low nutrient content and a high fraction of humus in particular, the peatlands are characterized by specific vegetation structure and floristic composition. This vegetation specificity is already evident in the initial zone of the lake overgrowing. The lake surface is overgrown by floating peat mat which creates support for vascular plants. During the overgrowing thickness of the peat mat increases while its water saturation decreases. This leads to the change of the structure and floristic composition of the successive peatland communities. The number, type and sequence of identified communities is variable. It has been shown that even small peatlands formed during the overgrowing of oligo-humotrophic lakes are characterized by high phytocenotic diversity. In the overgrowing zones of two lakes under study the following communities were identified: *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum limosae*, *Rhynchosporium albae*, *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* *Sphagno-Caricetum rostratae*, *Cladietum marisci*, *Thelypteridi-Phragmitetum*, *Sphagnetum magellanicum*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*, *Ledo-Sphagnetum magellanicum*; spatial diversity of vegetation in both cases differs as the lakes become overgrown.

The habitat (oligo-humotrophic lakes along with surrounding peatlands) is easily recognizable by the peat mat overgrowing the lake surface and by the presence of common peat bog species such as: *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum* sp., *Ledum palustre*.

The main threats to these valuable water-peatland complexes are the changes in habitat conditions, especially lowering of groundwater level, eutrophication of lakes, increase in pH and trampling.

This article is a part of a long-term study of the process of overgrowing oligo-humotrophic forest lakes.

Wstęp

Do siedlisk zagrożonych i ginących, o wysokich walorach przyrodniczych, należą niewątpliwie śródlądne, nieprzepływowe, niewielkie jeziora oligo-humotroficzne wraz z wykształconymi w toku długoletniego procesu ich zarastania zbiorowiskami torfowisk przejściowych i wysokich z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* i *Oxycocco-*

-*Sphagnetea* (Spellerberg i Harges 1992, Tobolski 1998, Herbichowa 2004, Herbichowa i Potocka 2004).

Ze względu na skrajne warunki siedliskowe, zwłaszcza niestabilne, grząskie i wilgotne podłoże o stałym deficycie tlenowym, małej ilości składników pokarmowych oraz dużej zawartości substancji humusowych, w wyniku sukcesji dochodzi do wykształcenia swoistej struktury roślinności i charakterystycznego składu florystycznego (Jasnowski 1975, Polakowski 1976, Podbielkowski i Tomaszewicz 1996, Mikulski 1982, Vassander i in. 1988). Ta specyficzność szaty roślinnej zaznacza się już w inicjalnej fazie zarastania; od brzegów jeziora narasta różnej szerokości i miąższości pomost roślinny tzw. pło, utworzone głównie z torfowców, stanowiące podłoże dla roślin naczyniowych. W miarę zarastania zwiększa się jego miąższość, zmniejsza natomiast nawodnienie, co powoduje zmianę struktury i składu gatunkowego kolejnych zbiorowisk mszysto-turzycowych. Dalszy rozwój roślinności prowadzi najczęściej do powstania boru bagiennego *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (Sobotka 1967, Jasnowski 1972, Jasnowska i Jasnowski 1983, Fijałkowski i Chojnacka-Fijałkowska 1990, Dąbrowski i in. 1999).

Fitocenozy wykształcone w toku zarastania śródleśnych jezior oligo-humotroficznych zaliczane są obecnie do kategorii biocenoz o największym zagrożeniu, a te które zachowały swój naturalny charakter należą do rzadkości i stanowią unikatowy kompleks wodno-torfowiskowy o specyficznej odrębności w stosunku do innych typów roślinności. Stanowią ostoję dla wielu rzadkich, zagrożonych wyginięciem gatunków i fitocenz i tym samym cenny przyrodniczo obiekt badań nad oceną i ochroną ich różnorodności biologicznej (Herbichowa 2004, Herbichowa i Potocka 2004, Namura-Ochalska 2004).

Pomimo nasilającej się w ostatnich latach degradacji siedlisk bagiennych i postępującej eutrofizacji zbiorników wodnych zachowały się w pewnych regionach naszego kraju np. na Pojezierzu Olsztyńskim śródleśne, nieprzepływowo jeziora oligotroficzne z otaczającymi je torfowiskami przejściowymi i wysokimi (Olkowski 1972, Jasnowski 1975, Polakowski 1976, Dembek i in. 2000).



Fot. 1. *Karzelek* – typowe, śródleśne, zarastające jezioro oligo-humotroficzne (fot. A. Namura-Ochalska)

Photo 1. „Karzelek” – specific of overgrowing oligo-humotrophic mid-forest lakes (photo A. Namura-Ochalska)

Metody

Badania przeprowadzono w północno-wschodniej Polsce, na Pojezierzu Olztyńskim, w Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej (Kondracki 1981). Wśród 13 małych, nieprzepływowych, śródleśnych jezior wytypowanych w 1993 roku do długoterminowych badań nad procesem ich zarastania wybrano 2 jeziora oligo-humotroficzne: *Karzelek* i *Zdręczno Małe*, o małej zawartości związków pokarmowych i dużym udziale substancji humusowych (Mikulski 1974, Dojlido 1995). Położone w obrębie obszaru specjalnej ochrony – *Natura 2000* – pod nazwą *Puszcza Napiwodzko-Ramucka*, z dala od przemysłu, dużych osiedli i szlaków turystycznych nie podlegają bezpośredniej antropopresji i zachowały swój naturalny charakter. W wyniku łądowienia obydwu jezior wykształcił się zonalny układ roślinności, począwszy od płą torfowiskowego nasuwające się na lustro wody, aż do wilgotnego okrajka o podłożu mineralnym. W tej części torfowiska, gdzie kolejne strefy zarastania są najlepiej wykształcone, co trzy lata, w jednorodnych płatach roślinności wykonano zdjęcia fitosocjologiczne; spisano wszystkie gatunki roślin oraz oszacowano ich pokrywanie w skali Brauna-Blanqueta. Powierzchnia zdjęć była różna; najczęściej wynosiła 6-10 m² dla homogenicznych mszarów torfowiskowych i 20-25m² dla torfowisk z wkraczającymi drzewami. Na podstawie charakterystycznej kombinacji gatunków wyróżniono i zidentyfikowano zespoły torfowiskowe wykształcone w toku zarastania śródleśnych jezior oligo-humotroficznych (Jasnowska i Jasnowski 1983; Matuszkiewicz 2001). W opracowaniu fitosocjologicznym uwzględniono dyferencjację zbiorowisk torfowiskowych na niższe jednostki syntaksonomiczne w aspekcie zmienności lokalnosiedliskowej. W niniejszym artykule dla oceny różnorodności fitocenozy przedstawiono jedynie ostatnie wyniki badań. Nazwy gatunkowe roślin naczyniowych podano wg Vascular Plants of Checklist (Mirek i in. 1995), natomiast gatunki mchów zgodnie z Censu Catalogue of Polish Mosses (Ochyra i in. 2003).

Wyniki

Zbiorowiska torfowiskowe wykształcone w kolejnych strefach zarastania jeziora *Karzelek*

W I inicjalnej strefie zarastania graniczącej z lustrem wody wykształca się mszar *Caricetum lasiocarpae* z dominującą turzycą nitkowatą *Carex lasiocarpa*. Tworzy wąski pas w przybrzeżnej strefie jeziora o szerokości około 0,5 metra. W zależności od stopnia uwilgotnienia i utrwalenia podłoża wyróżniono dwa warianty; mokry – w bezpośrednim sąsiedztwie z wodą oraz typowy. Płaty fitocenozy wariantu mokrego są stale podtopione i tworzą postać skąpogatunkową. Luźna darń torfowcowa złożona z torfowca szpiczastolistnego *Sphagnum cuspidatum* z obfitym występowaniem warnstorfii pływającej *Warnstorfia fluitans* tworzy pło narastające na wodę jeziora.

W miejscach silnie podtopionych w warstwie zielnej osiagającej 60% pokrycie, bezwzględnie dominuje *C. lasiocarpa* z niewielkim jedynie udziałem innych

gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (tab. 1, fot. 1). W wariacie typowym zwiększa się pokrycie zarówno warstwy mszystej, jak i zielnej; pło tworzy głównie torfowiec kończysty *Sph. fallax*, a wśród dominującej turzycy nitkowej pojawiają się płozące pędy żurawiny błotnej *Oxycoccus palustris*. Wzrasta również udział bobrka trójlistkowego *Menyanthes trifoliata*, siedmiopalcznika błotnego *Comarum palustre* i gorysza błotnego *Peucedanum palustre* (tab. 1, fot. 2)

W II strefie zarastania wyróżniono i zidentyfikowano zespół turzycy bagiennej *Caricetum limosae* i przygielki białej *Rhynchosporium albae*. Niskoturzykowy mszar z charakterystyczną dla niego turzycą bagienną *C. limosa* występuje nad jeziorem *Karzelek* jedynie na niewielkich płatach, na silnie nawodnionym ple torfowcowym; od strony jeziora graniczy z *Caricetum lasiocarpae*. Bujnie rozwiniętą warstwę mszystą pokrywającą powierzchnię w 100% buduje torfowiec kończysty *Sph. fallax* poprzeplatany cienkimi łodyżkami słomiaczka złotawego *Straminergon stramineum* (tab. 1, fot. 3). Oprócz turzycy bagiennej pokrywającej powierzchnię w 40% stosunkowo dużym udziałem odznaczają się głównie gatunki charakterystyczne dla klasy *Scheuchzerio-Caricetea*, takie jak: bobrek trójlistkowy *M. trifoliata*, siedmiopalcznik błotny *C. palustre*, wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium*, bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris*, przygielka biała *Rhynchospora alba*. Z grupy gatunków charakterystycznych dla klasy *Oxycocco-Sphagneteta* obficie występuje jedynie żurawina błotna *O. palustris* osiągająca prawie 50% pokrywanie. W miejscach wilgotnych, często na niestabilnym i grząskim podłożu wykształcił się wariant mokry z łanowo występującą czermienią błotną *Calla palustris* (tab. 1, fot. 4).

Mszar przygielkowy odznacza się natomiast bezwzględny dominowaniem przygielki białej *R. alba*, niewielkiej rośliny o silnie rozwiniętym systemie korzeniowym, osiągającej 5 stopień pokrywania w skali Br.-Bl., (tab. 1, zdj. 5). W ple torfowcowym zbudowanym głównie z torfowca kończystego *Sph. fallax* intensywnie we wszystkich kierunkach rozrastają się pędy żurawiny błotnej *O. palustris*. Stały jest również udział gatunków torfowisk przejściowych klasy *Scheuchzerio-Caricetea*, takich jak: wełnianka wąskolistna *E. angustifolium*, bobrek trójlistkowy *M. trifoliata*, bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* oraz rosiczki okrągłolistnej *Drosera rotundifolia*, charakterystycznej dla torfowisk wysokich. Płaty mniej wilgotne, lekko wyniesione, zasiedlane są natomiast przez gatunki charakterystyczne dla mszarów wysokotorfowiskowych z *Sphagnetalia magellanici* takie jak: torfowiec magellański *Sph. magellanicum*, płonnik cienki *Polytrichum strictum*, modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* i wełnianka pochwowata *E. vaginatum*; wykształca się mniej wilgotny wariant mszaru przygielkowego (tab. 1, fot. 6). Tam, gdzie warstwa torfu jest cieńsza a pło bardziej wilgotne i mniej stabilne zwiększa swój udział czermień błotna *C. palustris* i bobrek trójlistkowy *M. trifoliata* (tab. 1, fot. 7).

III – lekko wyniesiona strefa zarastania porośnięta jest bezkępowym mszarem wełniankowym *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* z dominującą wełnianką pochwowatą *E. vaginatum* osiągającą 5 stopień pokrywania w skali Br.-Bl. (tab. 1).



Fot. 2. Mszar przygiełkowy – *Rhynchosporium albae* (fot. A. Namura-Ochalska)

Photo 2. Sphagnum bog – Rhynchosporium albae (photo A. Namura-Ochalska)



Fot. 3. Mszar wełniankowy – *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* (fot. A. Namura-Ochalska)

Photo 3. Sphagnum bog – Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi (photo A. Namura-Ochalska)



Fot. 4. Leśne torfowisko *Ledo-Sphagnetum magellanici* (fot. A. Namura-Ochalska)

Photo 4. Forest peat bog Ledo-Sphagnetum magellanici (photo A. Namura-Ochalska)

Pomimo małej liczby gatunków zarówno warstwa zielna, jak i mszysta pokrywają powierzchnię w 100%. Wśród łąnów wełnianki obficie występuje modrzewnica zwyczajna *A. polifolia*, natomiast w darni torfowców płożące, intensywnie rozrastające się we wszystkich kierunkach pędy żurawiny pokrywają powierzchnię w ponad 50%. W silnie rozwiniętej warstwie mszystej dominuje torfowiec kończysty *Sph. fallax* ale wkraczają również mchy charakterystyczne dla klasy *Oxycocco-Sphagnetea* takie jak: torfowiec magellański *Sph. magellanicum* i płonnik cienki *P. strictum*.

W IV strefie zarastania, w niewielkim obniżeniu terenu wykształca się mszar wełniankowy *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* z panującą wełnianką wąskolistną *E. angustifolium* w warstwie zielnej i bezwzględnie dominującym torfowcem kończystym *Sph. fallax* w warstwie mszystej (tab. 1). Udział pozostałych gatunków, w większości charakterystycznych dla torfowisk przejściowych, jest niewielki, jedynie żurawina błotna *O. palustris* występuje obficie, osiągając ponad 50% pokrywanie. Stwierdzono również dwa gatunki objęte ochroną prawną, oprócz rosziczki okrągłolistnej *D. rotundifolia* notowanej we wszystkich strefach zarastania roślinie tu kruszczyk błotny *Epipactis palustris*. W miejscach bardziej wilgotnych, w niewielkich powierzchniowo, lokalnych zagłębieniach terenu zwiększa swój udział czermień błotna *C. palustris* i bagnica torfowa *S. palustris* (tab. 1). W fazie owocowania obficie występująca wełnianka wąskolistna nadaje torfowisku majowy aspekt sezonowy w postaci białego puchu kielichowego, podobnie jak wełnianka pochwowata w zbiorowiskach *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*.

V strefa zarastania z silnie rozwiniętą warstwą krzewów znacznie różni się od poprzednich stref zarastania. Występujące tu zbiorowisko formacji krzewiastej *Ledo-Sphagnetum magellanici* tworzą w zasadzie dwa gatunki: borówka bagienna *Vaccinium uliginosum* i bagno zwyczajne *Ledum palustre* (tab. 1), charakterystyczne dla grupy kontynentalnych torfowisk wysokich. Silne zwarcie krzewów ogranicza rozwój warstwy zielnej oraz uniemożliwia wkraczanie drzew. W skąpo gatunkowym zbiorowisku w warstwie zielnej poza *L. palustre* i *V. uliginosum* występują jedynie dwa gatunki charakterystyczne dla torfowisk wysokich: wełnianka pochwowata *E. vaginatum* i żurawina błotna *O. palustris*. W warstwie mszystej pokrywającej powierzchnię w 70% zdecydowanie dominuje torfowiec kończysty *Sph. fallax*, gatunek charakterystyczny dla torfowisk przejściowych oraz fazy dolinkowej torfowisk wysokich. Występuje jako zbiorowisko otulinowe, które tworzy pas zarośli bezpośrednio przylegający do torfowiska leśnego.

W VI strefie zarastania wykształca się leśne torfowisko wysokie *Ledo-Sphagnetum magellanici* z sosną zwyczajną *Pinus sylvestris* osiągającą 60% zwarcie drzewostanu (tab. 1). Ubogie w gatunki zbiorowisko z obficie występującą wełnianką pochwowatą *E. vaginatum* o kępkowej budowie i żurawiną błotną *O. palustris* o płożących pędach. Charakterystyczny jest brak sosny zarówno w warstwie krzewów, jak i w runie, z wyjątkiem sporadycznie występujących siewek oraz duża śmiertelność drzew. Warstwę mszystą tworzy głównie torfowiec kończysty *Sph. fallax*

z wkraczającymi mchami torfowisk wysokich: torfowcem magellańskim *Sph. magellanicum*, płonnikiem cienkim *Polytrichum strictum* i próchniczkiem błotnym *Aulacomnium palustre*. Zbiorowisko nawiązuje do borów bagiennych *Vaccinio uliginosi-Pinetum* ale przewaga gatunków diagnostycznych klasy *Oxycocco-Sphagne-tea* oraz brak poza sosną gatunków borowych wskazuje jednoznacznie na leśne torfowisko wysokie.

VII strefę zarastania porasta mszar wysokotorfowiskowy *Sphagnetum magellanicum* z silnie rozrośniętymi kępami wełnianki pochwowatej *E. vaginatum* (tab. 1, zdj. 13). Na kępach poprzerastanych pędami żurawiny *O. palustris* rośnie: modrzewnica zwyczajna *A. polifolia*, rosiczka okrągłolistna *D. rotundifolia*, torfowiec magellański *Sph. magellanicum*, płonnikiem cienkim *P. strictum* i płonnik pospolity *P. commune*. W dolinkach występują natomiast głównie gatunki charakterystyczne dla torfowisk przejściowych z stosunkowo dużym udziałem przygiełki białej *R. alba*, wełnianki wąskolistnej *E. angustifolium* i bagnicy torfowej *S. palustris* w warstwie zielnej oraz torfowca kończystego *Sph. fallax* w warstwie mszystej.

VIII strefa zarastania granicząca z wilgotnym okrajkiem to obszar występowania mszaru *Caricetum lasiocarpae*, z masowo rosnącą turzycą nitkowatą *C. lasiocarpa* o charakterystycznie pokładających się pędach (tab. 1, zdj. 14). Wśród łanów turzycy nitkowatej występują głównie gatunki z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* takie jak m.in.: bobrek trójlistkowy *M. trifoliata*, siedmiopalecznik błotny *C. palustre* i gorysz błotny *P. palustre* oraz torfowiec kończysty *Sph. fallax* i torfowiec błotny *Sph. palustre*. Wierzchowinę wykształcających się kępek zasiedla: płonnik pospolity *P. commune*, płonnik cienki *P. strictum*, próchniczek błotny *A. palustre* oraz podrost sosny *P. sylvestris*, brzozy omszonej *Betula pubescens* i brzozy brodawkowatej *B. pendula*. Na obrzeżach zbiorowiska, w miejscach silnie uwilgotnionych występują płyty fitocenoz z obfitym udziałem czermieni błotnej *C. palustris* (tab. 1, zdj. 15).

Zbiorowiska torfowiskowe wykształcone w kolejnych strefach zarastania jeziora Zdręczno Małe

W I strefie zarastania graniczącej bezpośrednio z lustrem wody wyróżniono trzy zbiorowiska: szuwar kłociowy *Cladietum marisci*, paprociowo-trzcinowy *Thelypteridi-Phragmitetum* oraz turzycowy *Caricetum lasiocarpae*. Zwarty, ubogi florystycznie szuwar kłociowy tworzy grube pło nasuwające się na lustro wody (tab. 2, fot. 1). Charakterystyczną fizjonomię nadaje zbiorowisku bezwzględnie dominująca kłoc wiechowata *Cladium mariscus*, osiągająca ponad 2 metry wysokości i 5 stopień pokrywania w skali Br.-Bl. Należy do gwałtownie ginących gatunków reliktowych osiągających w Polsce wschodnią granicę swego zwartego zasięgu. W niższej warstwie zielnej jedynie zachyłnik błotny *Thelypteris palustris* pokrywa powierzchnię w 10%. Od strony łądu sporadycznie wkraczają gatunki charakterystyczne dla związku *Magnocaricion*. Zanurzony w wodzie na głębokość 10-30cm szuwar odznacza się brakiem warstwy mszystej, jedynie na wynurzonych pędach roślin pojawia się rokiennik pospolity *Pleurozium schreberi*. Szuwar kłociowy nad jeziorem

Tab. 1. Zbiorowiska z Cl. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i z Cl. *Oxycocco-Sphagneteta* wykształcone w kolejnych strefach zarastania śródlęsnego jeziora oligo-humotroficznego Karzełek

Table 1. Communities of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* and *Oxycocco-Sphagneteta* classes developing at various stages of overgrowth of an oligo-humotrophic forest lake "Karzełek"

Numer kolejny zdjęcie <i>Successive number of record</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Numer zdjęcia w terenie <i>Number of record</i>	14	10	16	17	20	24	25	27	31	33	35	36	37	39	40
Pokrycie warstwy drzew a w% <i>Cover of trees layer a in%</i>												60			
Pokrycie warstwy krzewów b w% <i>Cover of shrub layer b in%</i>											80			10	
Pokrycie warstwy zielnej c w% <i>Cover of herb layer c in%</i>	60	90	100	100	95	90	100	100	100	100	30	80	100	90	90
Pokrycie warstwy mszystej d w% <i>Cover of moss layer d in%</i>	80	100	100	90	100	100	100	100	100	100	70	90	100	100	100
Powierzchnia zdjęcia w m ² <i>Area of record in m²</i>	4	4	8	8	10	8	6	10	10	8	20	25	20	25	10
Liczba gatunków w zdjęciu <i>Number of species</i>	8	15	11	14	10	10	11	11	14	13	10	14	18	20	16
Ch. Ass.															
<i>Carex lasiocarpa</i>	4	5												5	4
<i>Carex limosa</i>		1	3	3	1					1					
<i>Rhynchospora alba</i>		1	2	2	5	4	5						2		
<i>Eriophorum vaginatum</i>								5			2	4	4		
<i>Eriophorum angustifolium</i>			2	2	2		2		5	4			2	2	1
<i>Pinus sylvestris a</i>												4			
<i>Vaccinium uliginosum b</i>											5				
<i>Vaccinium uliginosum c</i>											2				
<i>Ledum palustre b</i>											2	1			

Tab. 1. c.d.
Tab. 1. c.f.

Numer kolejny zdjęcia Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	<i>Letum palustre</i> c														
Ch. Cl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae:															
<i>Sphagnum fallax</i> d	2	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5
<i>Stramineum stramineum</i> d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	2	2	2	1		2	+	2	1			1	2	2
<i>Scheuchzeria palustris</i>			2	2	1		1		1	2			2	1	+
<i>Comarum palustre</i>	2	2	1	2										2	2
<i>Sphagnum cuspidatum</i> d	3	2		2			2							1	2
<i>Carex rostrata</i>								2	1					1	2
<i>Agrostis canina</i>		1												1	1
<i>Warrnstorfia fluitans</i> d	2	1													
<i>Epipactis palustris</i>									1	1					
<i>Epilobium palustre</i>				1											+
Ch. Cl. Oxycocco-Sphagneteta:															
<i>Oxycoccus palustris</i>	1	2	4	3	5	4	4	4	4	3	2	3	4	2	2
<i>Drosera rotundifolia</i>			2	1	1	2	1	2	1	1		+	2	1	+
<i>Polytrichum strictum</i> d						2		2			2	2	2	2	
<i>Aulacomnium palustre</i> d						1					2	2	2	2	
<i>Andromeda polifolia</i>						2		3				1	2		
<i>Sphagnum nagellanicum</i> d						2		2				2	2	2	
<i>Carex nigra</i>								1				1	1	2	
<i>Carex echinata</i>									1	1			1		
Gatunki towarzyszące – Accompanying species:															
<i>Pinus sylvestris</i> c (s)		+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	1	1
<i>Pinus sylvestris</i> c						1		1					1	1	1

Tab. 1. c.d.
Tab. 1. c.f.

Numer kolejny zdjęcia <i>Successive number of record</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Pinus sylvestris</i> b														2	
<i>Calla palustris</i>			3				3		1	2					3
<i>Equisetum fluviatile</i>			1						1					1	1
<i>Betula pubescens</i> c											1		1	1	1
<i>Betula pubescens</i> b														1	
<i>Sphagnum palustre</i> d														2	2
<i>Peucedanum palustre</i>		2							1						
<i>Carex appropinquata</i>		2													
<i>Polytrichum commune</i> d													2	2	
<i>Betula pendula</i> b														1	
<i>Betula pendula</i> c														1	
<i>Galium palustre</i>		1													

Zdręczno Małe jest nowym, godnym ochrony stanowiskiem kłoci wiechowatej (Namura-Ochalska 2004, 2005).

W strefie przybrzeżnej, tam gdzie nie wykształcił się szuwar kłociowy grube pło rozrastające się ku środkowi jeziora tworzy szuwar paprociowo-trzcinowy *Thelypteridi-Phragmitetum* z dominującym zachyłnikiem błotnym *T. palustris* oraz niewielkim udziałem gatunków torfowisk przejściowych (tab. 2, fot. 2). Najniższą warstwę zielną tworzy obficie występująca żurawina błotna *O. palustris* o intensywnie rozrastających się płożących pędach. W silnie rozwiniętej warstwie mszystej dominuje torfowiec kończysty *Sph. fallax*. W płatach bardziej nawodnionych, gdzie pło jest grząskie i słabiej rozwinięte zmniejsza się pokrywanie warstwy mszystej, natomiast obficie występuje bobrek trójlistkowy *M. trifoliata* (tab. 2, fot. 3). Jedynie na niewielkich powierzchniowo płatach wykształcił się zespół turzycy nitkowej *Caricetum lasiocarpae* z niewielkim udziałem gatunków wkraczających z sąsiednich zbiorowisk (tab. 2, fot. 4).

W II strefie zarastania wyróżniono dwa, ubogie florystycznie zespoły torfowiskowe: mszar przygielkowy *Rhynchosporium albae* z dominującą przygielką białą *R. alba* oraz mszar turzycowaty *Sphagno-Caricetum rostratae* z obficie występującą turzycą dziobkową *C. rostrata*. W obydwu zbiorowiskach uwagę zwraca masowy udział żurawiny błotnej *O. palustris* osiągającej 5 stopień pokrywania w skali Br.-Bl. oraz torfowca kończystego *Sph. fallax* (tab. 2, fot. 5 i 6). Udział innych gatunków, w większości charakterystycznych dla klasy *Scheuchzerio-Caricetea* jest niewielki. Jedynie w fitocenozach *Sphagno-Caricetum rostratae*, w lokalnych obniżeniach terenu zwiększa się udział bobrka trójlistkowego *M. trifoliata* oraz pojawia się czermień błotna *C. palustris* (tab. 2, fot. 7).

III strefę zarastania porasta mszar wysokotorfowiskowy *Sphagnetum magellanicum* z wkraczającą, karłowatą sosną *P. sylvestris* w warstwie krzewów, pokrywającą powierzchnię w 20% oraz obficie występującą żurawiną błotną *O. palustris* (tab. 2). Różni się od poprzednich mszarów torfowiskowych kępkową budową; na kępkach w bezpośrednim sąsiedztwie sosen pojawia się borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, warstwę mszystą tworzą mchy charakterystyczne dla rzędu *Sphagnetalia magellanici* takie jak: torfowiec magellański *Sph. magellanicum*, torfowiec brunatny *Sph. fuscum* i płonnik cienki *P. strictum*. W dolinkach przeważają natomiast gatunki charakterystyczne dla torfowisk przejściowych, z dominującym torfowcem kończystym *Sph. fallax* w warstwie mszystej.

IV strefa zarastania sąsiadująca z wilgotnym okrajkiem charakteryzuje się niewielkim obniżeniem terenu. W strefie tej wykształcił się mszar wełniankowy *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* z obficie występującą wełnianką wąskolistną *E. angustifolium* oraz żurawiną błotną *O. palustris* w warstwie zielnej (tab. 2). Warstwę mszystą o 100% pokryciu tworzy torfowiec kończysty *Sph. fallax*. Na lekko wyniesione płyty fitocenoz wkracza natomiast torfowiec magellański *Sph. magellanicum* i modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia*, natomiast w przyokrajkowym obniżeniu terenu stwierdzono zwiększony udział bobrka trójlistkowego *M. trifoliata* (tab. 2).



Fot. 5. Mszar kłociowy *Cladietum marisci* (fot. A. Namura-Ochalska)

Photo 5. Sphagnum bog Cladietum marisci (photo A. Namura-Ochalska)



Fot. 6. Zbiorowisko mszarne *Thelypteridi-Phragmitetum* (fot. A. Namura-Ochalska)

Photo 6. Sphagnum bog Thelypteridi-Phragmitetum (photo A. Namura-Ochalska)



Fot. 7. Mszar wysokotorfowiskowy *Sphagnetum magellanici* (fot. A. Namura-Ochalska)

Photo 7. Sphagnum peat bog Sphagnetum magellanici (photo A. Namura-Ochalska)

Tab. 2. Zbiorowiska z Cl. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i z Cl. *Oxycocco-Sphagneteta* wykształcone w kolejnych strefach zarastania śródlesnego jeziora oligo-humotroficznego Zdręczno Male

Table 2. Communities of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* and *Oxycocco-Sphagneteta* classes developing at various stages of overgrowth of an oligo-humotrophic forest lake "Zdręczno Male"

Numer kolejny zdjęcia Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Numer zdjęcia w terenie Number of record	41	45	47	50	52	55	56	58	61	63	65
Pokrycie warstwy drzew a w% Cover of trees layer a in%											
Pokrycie warstwy krzewów b w% Cover of shrub layer b in%								20			
Pokrycie warstwy zielnej c w% Cover of herb layer c in%	100	95	100	90	100	100	100	80	80	80	90
Pokrycie warstwy mszystej d w% Cover of moss layer d in%		100	50	90	100	100	100	100	100	100	100
Powierzchnia zdjęcia w m ² Area of record in m ²	8	8	6	6	10	10	6	20	10	6	6
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	10	27	25	20	13	14	17	18	13	13	13
Ch. Ass.											
<i>Cladium mariscus</i>	5										
<i>Thelypteris palustris</i>	2	5	4	1							
<i>Carex lasiocarpa</i>	1	1	1	4							
<i>Rhynchospora alba</i>		1	1	1	5				1		2
<i>Carex rostrata</i>		1	+	+	1	4	4	1	2	1	2
<i>Sphagnum nagellanicum</i> d								3		2	
<i>Sphagnum fuscum</i> d								2			
<i>Polytrichum strictum</i> d								2			
<i>Eriophorum angustifolium</i>		1	2		1	2	2	2	3	3	3

Tab. 2. c.d.
Tab. 2. c.f.

Numer kolejny zdjęcia Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ch. Cl. Phragmitetea											
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	1	2	+	1							
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	1	+	+							
<i>Carex appropinquata</i>	1	1	+	1							
<i>Penedanum palustre</i>		1	1	1							
<i>Lysimachia vulgaris</i>		1	+	1							
<i>Galium palustre</i>		+	+	+							
Ch. Cl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae:											
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	2	3	1	1	2	3	+	+	+	2
<i>Sphagnum fallax</i> d		5	4	4	5	5	5	4	5	5	5
<i>Straminegon stramineum</i> d		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scheuchzeria palustris</i>		+	1	1	1	1	2	1	1	+	1
<i>Carex limosa</i>		+	+	1	1	1		+	1		1
<i>Comarum palustre</i>	1	1	1	1			1				1
<i>Carex canescens</i>						1	1	+	1	+	1
<i>Agrostis canina</i>		1	1		1	1	1				
<i>Carex echinata</i>		1			1	1		1			
<i>Calliergon cordifolium</i>		1	1	1							
<i>Viola palustris</i>	1	1									
Ch. Cl. Oxycocco-Sphagneteta:											
<i>Oxycoccus palustris</i>		4	4	2	5	5	4	4	5	4	4
<i>Drosera rotundifolia</i>		+	+		1	1	+	1	+	+	+
<i>Carex nigra</i>						2	1		1		
<i>Aulacomnium palustre</i> d										2	
<i>Eriophorum vaginatum</i>											

Tab. 2. c.d.
Tab. 2. c.f.

Numer kolejny zdjęcia Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Andromeda polifolia</i>										2	
Gatunki towarzyszące – Accompanying species:											
<i>Pinus sylvestris</i> c (s)		+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus sylvestris</i> c		+				+	+	1	+	+	
<i>Pleurozium schreberi</i> d	1	2	1	1							
<i>Sphagnum palustre</i> d		2	2	2							
<i>Lycopodium europaeus</i>		1									
<i>Epilobium palustre</i>			+	+							
<i>Pinus sylvestris</i> b								2			
<i>Calla palustris</i>							2				
<i>Betula pubescens</i> c						+					
<i>Vaccinium myrtillus</i>								1			
<i>Quercus robur</i> c								+			
<i>Betula pendula</i> b								+			
<i>Betula pendula</i> c								+			

Podsumowanie

Jeziora oligo-humotroficzne wraz z wykształconymi w toku ich zarastania torfowiskami przejściowymi i wysokimi należą do siedlisk tzw. *naturowych*, objętych specjalną ochroną na obszarze państw UE, a niektóre z nich np. mszary wysokotorfowiskowe mają znaczenie priorytetowe (Herbichowa 2004, Herbichowa i Potocka 2004). Flora torfowisk, choć uboga pod względem liczby gatunków, charakteryzuje się dużym udziałem roślin rzadkich i zagrożonych, które utraciły znaczną część swoich stanowisk. Torfowiska, stanowiące siedliska ekstremalne, zasiedlane jedynie przez wysoce wyspecjalizowane gatunki polikormonalne, odznaczają się często wysoką różnorodnością fitosocjologiczną (Jasnowska i Jasnowski 1983, Kłosowski i Kłosowski 2001, Kucharski i in 2001, Namura-Ochalska 2004). Zonalnym układem roślinności oraz dużą różnorodnością fitocenoz charakteryzują się zwłaszcza torfowiska wykształcone w toku zarastania śródleśnych jezior oligo-humotroficznych; nawet na niewielkich powierzchniowo torfowiskach występują liczne zbiorowiska mszysto-turzycowe i krzewinkowo-torfowcowe klasy *Scheuchzerio-Caricetea* i *Oxycocco-Sphagnetum* oraz pojawiają się szuwary z klasy *Phragmitetea*.

Systematyczny wykaz jednostek roślinności wyróżnionych w strefach zarastania oligo-humotroficznych jezior

Cl. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937

O. *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1937

All. *Caricion lasiocarpae* Vanden Bergh. ap. Lebrun et al. 1949

Ass. 1. *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926

1a. *Caricetum lasiocarpae* var. mokry

1b. *Caricetum lasiocarpae* var. typowy

1c. *Caricetum lasiocarpae* var. wilgotny

All. *Rhynchosporion albae* Koch 1926

Ass. 2. *Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921

2a. *Caricetum limosae* var. wilgotny

2b. *Caricetum limosae* var. typowy

Ass. 3. *Rhynchosporion albae* Koch 1926

3a. *Rhynchosporion albae* var. typowy

3b. *Rhynchosporion albae* var. suchy

3c. *Rhynchosporion albae* var. wilgotny

Ass. 4. *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* M. Jasn., J. Jasn et S. Mark. 1968

4a. *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* var. typowy

4b. *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* var. wilgotny

4c. *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* var. suchy

Ass. 5. *Sphagno-Caricetum rostratae* (Steff. 31) em. Dierss. 78

5a. *Sphagno-Caricetum rostratae* var. typowy

- 5b. *Sphagno-Caricetum rostratae* var. wilgotny
 Cl. *Oxycocco-Sphagnetum* Br.-Bl. et R. Tx 1943
 O. *Sphagnetalia magellanici* (Pawł. 1928) Moore (1964) 1968
 All. *Sphagnion magellanici* Kästner et Flössner 1933 em. Dierss. 1975
 Ass. 6. *Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Kästner et Flössner 1933
 Ass. 7. *Ledo-Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 em. Neuhäusl 1969
 7a. *Ledo-Sphagnetum magellanici* var. typowy
 7b. *Ledo-Sphagnetum magellanici* var. krzewiasty
 Ass. 8. *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* Hueck 1928 pro ass.
 Cl. *Phragmitetea* R. Tx. et Prsg. 1942
 O. *Phragmitetalia* Koch 1926
 All. *Magnocaricion* Koch 1926
 Ass.9. *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobr. 1935
 Ass. 10. *Thelypteridi-Phragmitetum* Kuiper 1957
 10a. *Thelypteridi-Phragmitetum* var. typowy
 10b. *Thelypteridi-Phragmitetum* var. wilgotny

Strefy zarastania jezior oligo-humotroficznych charakteryzuje pasowy układ roślinności. We wszystkich strefach, których całkowita długość nad jeziorem *Karzelek* wynosi około 90 metrów, natomiast nad jeziorem *Zdęcznie Małe* zaledwie 25 metrów, zidentyfikowano po 7 zbiorowisk torfowiskowych z licznymi wariantami lokalnosiedliskowymi, przy czym przestrzenne zróżnicowanie roślinności różni się w miarę zarastania obydwu jezior, począwszy już od pierwszej strefy zarastania (tab. 3). Nad jeziorem *Karzelek* nie występuje ani szuwar kłociowy *Cladietum marisci*, ani mszar paprociowy *Thelypteridi-Phragmitetum* stwierdzone w inicjalnej strefie zarastania jeziora *Zdęcznie Małe*, natomiast w II i w III strefie zarastania rośnie mszar z dominującą turzycą bagienną *Caricetum limosae* i szuwar wełniankowy *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*, których brak nad jeziorem *Zdęcznie Małe*. Leśne torfowisko *Ledo-Sphagnetum magellanici* wykształcone w toku łądowienia jeziora *Karzelek* wskazuje natomiast na późniejszą fazę sukcesji w porównaniu z bezleśnymi zbiorowiskami mszysto-turzycowymi zidentyfikowanymi w strefach zarastania jeziora *Zdęcznie Małe*.

Na torfowiskach objętych badaniami wszystkie zidentyfikowane zbiorowiska mszarne odznaczają się specyficzną strukturą przestrzenną; m.in. bardzo dużym zagęszczeniem populacji gatunków dominujących; we wszystkich strefach zarastania stwierdzono maksymalne wykorzystanie wolnych miejsc głównie przez rozrastające się w warstwie mszystej polikormony gatunków torfowiskowych.

Niezależnie od strefy zarastania, występuje wewnętrzne zróżnicowanie zbiorowisk w aspekcie zmienności lokalnosiedliskowej; największą rolę odgrywają różnice w wilgotności podłoża; w lokalnych obniżeniach terenu o mniejszym nagromadzeniu torfu wykształca się wariant wilgotny, najczęściej z obfitym udziałem czernieni błotnej *C. palustris* i bobrka trójlistkowego *M. trifoliata*, natomiast na

Tab. 3. Zbiorowiska mszysto-turzycowe wykształcone w kolejnych strefach zarastania dwóch jezior oligo-humotroficznych

Table 3. Peatland communities developing at various overgrowing stages of two oligo-humotrophic lakes

Strefy zarastania	Jezioro Karzełek	Jezioro Zdręczno Małe
I	<i>Caricetum lasiocarpae</i>	* <i>Cladietum marisci</i> <i>Thelypteridi-Phragmitetum</i> <i>Caricetum lasiocarpae</i>
II	<i>Caricetum limosae</i> <i>Rhynchosporium albae</i>	<i>Rhynchosporium albae</i> <i>Sphagno-Caricetum rostratae</i>
III	* <i>Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi</i>	* <i>Sphagnetum magellanici</i>
IV	<i>Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi</i>	<i>Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi</i>
V	* <i>Ledo-Sphagnetum magellanici</i> (postać krzewiasta)	
VI	* <i>Ledo-Sphagnetum magellanici</i> (torfowisko leśne)	
VII	* <i>Sphagnetum magellanici</i>	
VIII	<i>Caricetum lasiocarpae</i>	

* oznaczono siedliska o znaczeniu priorytetowym.

lokalnych wyniesieniach – wariant suchy z silnie rozrastającą się m.in. modrzewnicą zwyczajną *A. polifolia*.

Cenne przyrodniczo torfowiska powstałe w wyniku zarastania jezior oligo-humotroficznych należy objąć ochroną obszarową. Największym dla nich zagrożeniem jest zmiana warunków siedliskowych, zwłaszcza obniżenie poziomu wód gruntowych w zlewni, eutrofizacja, wzrost pH oraz wydeptywanie. Tym bardziej oburza fakt, że niektóre z tych cennych przyrodniczo śródlęśnych jezior oddawane są w dzierżawę okolicznym mieszkańcom, którzy niejednokrotnie, w sposób nieświadomy, prowadzą nieuchronnie do ich zagłady chcąc np. wykorzystać tego typu jeziora do hodowli ryb. Inwestycja ta jest z góry skazana na niepowodzenie, natomiast zabiegi zarybiania i dokarmiania mogą spowodować gwałtowną degradację biotopów i całkowite zniszczenie roślinności torfowiskowej.

Te cenne przyrodniczo kompleksy wodno-torfowiskowe są łatwo rozpoznawalne przede wszystkim dzięki pomostowi roślinnemu narastającemu na wodę jeziora. Jako rośliny wskaźnikowe powinny być wytypowane gatunki torfowiskowe o charakterystycznym pokroju takie jak np.: żurawina błotna *Oxycoccus palustris*, welnianki *Eriophorum* sp., bagno zwyczajne *Ledum palustre*, których obecność jest często notowana w strefach zarastania jezior oligo-humotroficznych.

Literatura

Dąbrowski S., Polakowski B. i Wołos L. 1999. *Obszary chronione i pomniki przyrody województwa Warmińsko-Mazurskiego*. Urząd Wojewódzki, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa w Olsztynie, Olsztyn, ss.130.

- Dembek W., Piórkowski H. i Rycharski M. 2000. Mokradła na tle regionalizacji fizyczno-geograficznej Polski. – Inst. Mel. i Użyt. Ziel., *Biblio. Wiad. IMUZ*. 97: 1–135. Wydawnictwo IMUZ, Falenty.
- Dojlido J.R. 1995. *Chemia wód powierzchniowych*. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok, ss. 342.
- Fijałkowski D. & Chojnacka-Fijałkowska E. 1990. Zbiorowiska z klas *Phragmitetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* i *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* w makroregionie Lubelskim. *Rocz. Nauk Rol.* 217: 1–414.
- Herbichowa M. i Potocka J. 2004. Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą. – W: J. Herbach, red. *Wody słodkie i torfowiska. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. 2. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, ss.115–139.
- Herbichowa M. 2004. Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*). – W: J. Herbach, red. *Wody słodkie i torfowiska. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. 2. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, ss. 147–157.
- Jasnowska J. i Jasnowski M. 1983. Roślinność mszarnych torfowisk wysokich z rzędu Sphagetalia magellanici (Pawł. 1928) Moore 1968 na Pojezierzu Bytowskim. *Zesz. nauk. AR Szczecin* 104: 89–100.
- Jasnowski M. 1972. Rozmiary i kierunki przekształceń szaty roślinnej torfowisk. *Phytocoenosis*, 1 (3): 193–208.
- Jasnowski M. 1975. Torfowiska i tereny bagienne w Polsce. W: N.J. Kac, red. *Bagna kuli ziemskiej*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 356–390.
- Jasnowski M. 1977. Aktualny stan i program ochrony torfowisk w Polsce. *Chrońmy przyrodę ojczystą*, 33(3): 18–29.
- Jasnowski M., Jasnowska J., Markowski S. 1968. Ginące torfowiska wysokie i przejściowe w pasie nadbałtyckim Polski (Vanishing raised and transition peat bogs in the Baltic region of Poland). *Ochr. Przyr.* 33: 69–124.
- Kłósowski S., Kłósowski G. 2001. *Rośliny wodne i bagienne*. Multico O.W. Warszawa, ss. 333.
- Kondracki J. 1981. *Geografia fizyczna Polski*. Wyd. 2. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, ss. 575.
- Kucharski L., Michalska-Hejduk D. i Kołodziejek J. 2001. Przegląd zespołów torfowiskowych z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* stwierdzonych w Polsce. *Wiad. Bot.* 45 (1/2): 33–44.
- Matuszkiewicz W. 2001. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Wyd. 3. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 540.
- Mikulski J.S. 1982. *Biologia wód śródlądowych*. Wyd. 2. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 491.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A. i Zajac M. 1995. Vascular plants of Poland a checklist. Polish Botanical Studies. – *Pol. Bot. Stud.* 15, 303. Polish Academy of Science, W. Szafer Institute of Botany, Kraków.

- Namura-Ochalska A., 2004. Nowe, godne ochrony stanowisko *Cladium mariscus* (Cyperaceae) w północno-wschodniej Polsce. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 11: 6–10.
- Namura-Ochalska A. 2004. Wilgotne zagłębienia międzywydmowe. W: J. Herbach, red. *Siedliska morskie i przybrzeżne, nadmorskie i śródlądowe solniska i wydmy. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 1. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 168–190.
- Namura-Ochalska A. 2005. Contribution to the characteristic of *Cladium mariscus* (L.) Pohl population in the initial zone of floating mat on an oligohumotrophic lake in north-eastern Poland. *Acta Soc. Bot. Pol.* 74, 2: 167–173.
- Ochyra R., Żarnowiec J. & Bednarek-Ochyra H. 2003. *Census Catalogue of Polish Mosses*. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany, Kraków, ss. 372.
- Olkowski M. 1972. Budowa i roślinność torfowisk Pojezierza Mazurskiego. *Zesz. Nauk. ART. Olsztyn*, 13 (A): 1–79.
- Podbielkowski Z. i Tomaszewicz H. 1996. *Zarys hydrobotaniki*. Wyd. 3. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, ss. 531.
- Polakowski B. 1976. Zanikanie składników torfowisk na Pojezierzu Mazurskim. *Phytocoenosis* 5 (3/4): 265–274.
- Sobotka D. 1967. Roślinność strefy zarastania bezodpływowych jezior Suwalszczyzny. – *Monogr. Bot.* 23 (2): 175–260.
- Spellerberg J.F. i Hardes S. 1992. *Biological conservation*. Cambridge University Press, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney.
- Tobolski K. 1998. Ekosystemy torfowiskowe i bagienne. W: K.A. Dobrowolski i K. Lewandowski, red. *Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce*. Oficyna Wyd. Inst. Ekol. PAN, ss. 155–164.
- Vasander H., Lindholm T. i Kaipainen H. 1988. *Vegetation patterns on a drained and fertilized raised bogs in Southern Finland*. Proc. the Int. Peat. Congress, USSR Leningrad, 1: 177–184.

Anna Namura-Ochalska

Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Przyrody
Instytut Botaniki Uniwersytetu Warszawskiego
namurka@biol.uw.edu.pl