

NATURA 2000 W LASACH – OCHRONA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

Anna Namura-Ochalska

Abstrakt. Do rzadkich i zagrożonych siedlisk „naturowych” (Natura 2000) należą zarówno śródleśne jeziora oligo-humotroficzne, jak i torfowiska przejściowe i wysokie powstałe w toku długoletniego procesu ich zarastania. Najlepiej wykształcone kompleksy wodno-torfowiskowe tego typu występują na siedlisku boru suchego wyróżniającego się małą różnorodnością gatunkową i fitocenotyczną. Wieloletnie badania nad procesem zarastania jezior oligo-humotroficznych na Pojezierzu Olsztyńskim wykazały duże bogactwo i trwałość zbiorowisk torfowiskowych nawet w obrębie niewielkich powierzchniowo stref zarastania. W łądowieniu tych niewielkich, śródleśnych zbiorników wodnych charakteryzujących się małą zasobnością składników pokarmowych oraz dużą zawartością substancji humusowych biorą udział jedynie wysoce wyspecjalizowane gatunki roślin torfowiskowych, przystosowane do specyficznych warunków siedliskowych, zwłaszcza uboższego, mokrego, grząskiego i kwaśnego podłoża. Wśród 13 śródleśnych jezior oligo-humotroficznych wytypowanych do badań nad procesem ich łądowienia wybrano jezioro Wiercioch w nadleśnictwie Nowe Ramuki, odznaczające się najmniejszą zawartością związków pokarmowych, otoczone ubogim w gatunki śródlądowym borem suchych *Cladonio-Pinetum*. Badania wykazały dużą różnorodność fitocenotyczną i florystyczną w obrębie pła torfowcowego wykształconego w wyniku jego zarastania; zidentyfikowano 13 zbiorowisk roślinnych oraz ponad 50 gatunków roślin torfowiskowych, z których zdecydowana większość należy do gatunków tzw. specjalnej troski: rzadkich, ginących i zagrożonych. Natomiast w sąsiedztwie jeziora w borze suchym stwierdzono jedynie 16 gatunków, przy czym poza dominującą w drzewostanie sosną zaledwie 2 gatunki roślin naczyniowych osiągnęły ponad 5% pokrywanie. Objęte specjalną ochroną Natura 2000 śródleśne jeziora oligo-humotroficzne wraz z torfowiskami wykształconymi w toku ich zarastania wzbogacają różnorodność naszych lasów zarówno na poziomie gatunkowym, jak i ekosystemalnym oraz krajobrazowym. Te cenne przyrodniczo kompleksy wodno-torfowiskowe odgrywają ważną rolę zwłaszcza w homogenicznym krajobrazie ubogich śródlądowych borów sosnowych.

Słowa kluczowe: Natura 2000, jeziora oligo-humotroficzne, torfowiska, pomost torfowcowy, różnorodność biologiczna

Abstract. Mid-forest, oligo-humotrophic lakes along with transitional and raised peatlands formed in the course of the long-term process of their overgrowing belong to rare and threatened Natura 2000 habitats. The best formed such water-peatland complexes occur in the habitat type of dry coniferous forest distinguished by small phytocoenotic and species diversity. The many years' study of the overgrowing process of oligo-humotrophic lakes in the Olsztyńskie Lakeland showed a high richness and persistence of peatland communities even within overgrowing zones of a small area. In terrestrialization of these small, mid-forest water reservoirs characterized by a low content of nutrients and a high amount of humus substances only highly specialized peatland plant species take part, which are well adapted to specific habitat conditions, especially poor, wet, slimy and acid substratum. Among 13 mid-forest, oligo-humotrophic lakes studied with regard to their terrestrialization the Wiercioch lake in the Nowe Ramuki inspectorate was chosen, distinguished by the lowest content of nutrients, surrounded by species-poor pine forest *Cladonio-Pinetum*. The study showed big phytocoenotic and floristic diversity within the floating peatmoss mat formed as a result of the lake overgrowing. There were identified 13 plant communities and as more than 50 peatland plant species, most of which belong to "the species of special care": the rare, endangered and vulnerable ones. On the other hand, in the neighbourhood of the lake, in the pine forest *Cladonio-Pinetum* there were only 16 species found; apart from *Pinus sylvestris* that was dominant in the tree stand only 2 vascular plants reached the cover of more than 5%. Protected by Natura 2000 mid-forest, oligo-humotrophic lakes along with peatlands formed during their overgrowing enrich diversity of our forests at species, ecosystem and landscape level. These precious water-peatland complexes play an important role especially in homogenous landscape of poor *Cladonio-Pinetum* forests.

Keywords: Natura 2000, oligo-humotrophic lakes, peatlands, floating peat mat, biodiversity

Wstęp

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 chroni rzadkie i zagrożone wyginięciem siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt na terenie państw UE na podstawie tzw. Dyrektywy Siedliskowej i Dyrektywy Ptasiej. Ich nadrzędnym celem jest ochrona różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym i ekosystemalnym. Na

terenie Polski zidentyfikowano dotąd 76 siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym, w tym 15 o znaczeniu priorytetowym (Herbich 2004). Wśród nich zdecydowaną większość stanowią siedliska leśne lub śródleśne. W wyniku przeprowadzonej przez Lasy Państwowe w latach 2006-2007 inwentaryzacji przyrodniczej stwierdzono, że powierzchnia tzw. „siedlisk naturalnych” wynosi około 1,4 mln ha, co stanowi 17% powierzchni Lasów Państwowych (Rutkowski 2009). Stąd też obszary Natura 2000 obejmują swym zasięgiem przede wszystkim lasy i ich leśne, cenne przyrodniczo „siedliska naturalne”, takie jak np.: kwaśne, żyzne i ciepłolubne buczyny, subkontynentalne, subatlantyckie i środkowoeuropejskie grądy, bagienne, jodłowe, chrobotkowe i górskie bory, wierzbowe, topolowe, olszowe i wiązowo-jesionowe łągi (Herbich 2004).

Na obszarach leśnych występują również rzadkie, zagrożone wyginięciem i objęte ochroną siedliska nieleśne. Do „naturalnych siedlisk” nieleśnych, położonych zazwyczaj w głębi borów na siedliskach oligotroficznym, należą jeziora oligo-humotroficzne wraz z zbiorowiskami torfowiskowymi z klasy *Scheuchzeria-Caricetea* oraz *Oxycocco-Sphagnetum* wykształconymi w toku długotrwałego procesu ich zarastania (Hutorowicz 2004, Herbichowa 2004, Herbichowa i Potocka 2004, Namura-Ochalska 2007). Jeziora oligo-humotroficzne, nazywane dawniej dystroficznymi, stanowią zazwyczaj niewielkie, nie przekraczające kilku hektarów, nieprzepływowe zbiorniki wodne, charakteryzujące się małą dostępnością związków pokarmowych oraz dużą zawartością substancji humusowych, powodujących brązowo-żółte zabarwienie wody (Górniak 1996). Odnznaczają się najczęściej kwaśnym odczynem wody spowodowanym kwasami humusowymi dopływającymi z otaczającego je płata torfowcowego (Mikulski 1982, Dojlido 1995). Jeziora oligo-humotroficzne jako siedliska przyrodnicze są bardzo zróżnicowane, najczęściej jednak ekstremalne warunki wodne skutecznie hamują rozwój hydrofitów (Dobrowolski i in. 1998). Jednakże w jeziorach o wodach mniej kwaśnych i bardziej przezroczystych mogą pojawiać się hydrofity o pływających liściach, tworzące wokół brzegów przerywany pierścień (Hutorowicz 2004, Namura-Ochalska 2005). Wszystkie te jeziora zarastają w specyficzny sposób; na lustro wody nasuwa się pływający pomost torfowcowy, który również może być zróżnicowany pod względem zajmowanej powierzchni; od kilku do kilkuset metrów szerokości, w zależności od m.in. fizyczno-chemicznych właściwości wody, kształtu misy jeziornej oraz fazy zarastania. Zarówno zbiorowiska wysokotorfowiskowe z klasy *Oxycocco-Sphagnetum*, jak i mszary przejściowe klasy *Scheuchzeria-Caricetea* należą do „siedlisk naturalnych”, co więcej torfowiska wysokie mają znaczenie priorytetowe w krajach Unii Europejskiej (Herbichowa 2004, Herbichowa i Potocka 2004). Mszary torfotwórcze typu wysokiego występują na silnie kwaśnym, skrajnie ubogim w związki pokarmowe podłożu, zasilanym głównie wodami opadowymi. W skład zbiorowisk wysokotorfowiskowych wchodzi zatem jedynie nieliczne, wysoko wyspecjalizowane gatunki roślin. Ich charakterystyczną cechą jest budowa kępkowo-dolinkowa; kępki

zasiedlane są głównie przez krzewinki i wełniankę pochwowatą *Eriophorum vaginatum* oraz torfowce z reguły o czerwonym lub brunatnym zabarwieniu, natomiast dolinki przez gatunki charakterystyczne dla torfowisk przejściowych (Kucharski i in. 2001, Kucharski i Kopeć 2007). Łącznie torfowiska wysokie w Polsce stanowią zaledwie 4,3% powierzchni wszystkich torfowisk (Herbichowa i Potocka 2004).

Jeziora oligo-humotroficzne wraz z cennymi zbiorowiskami torfowiskowymi wykształconymi w toku długotrwałego procesu ich zarastania występują przede wszystkim na Pomorzu, Pojezierzu Mazurskim i Suwalskim (Dąbrowski i in. 1999, Sobotka 1967).

Teren badań i metody

Badania nad procesem zarastania jezior oligo-humotroficznych prowadzone są na Pojezierzu Olsztyńskim w Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej należącej do sieci obszarów objętych ochroną „Natura 2000”, jako Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” PLB 280007 oraz Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk „Ostoja Napiwodzko-Ramucka” PLH 280052. Reprezentantem tego typu śródlęśnych, bezprzepływowych akwenów jest jezioro Wiercioch położone w gminie Purda, około kilometra na północny-zachód od miejscowości Zgniłocha. Współrzędne geograficzne jeziora to 53°33'53" N i 20°32'43" E. Urozmaicona rzeźba tego terenu obfitująca m.in. w liczne jeziora jest wynikiem działania ostatniego zlodowacenia północnopolskiego, tzw. bałtyckiego. Jezioro Wiercioch znajduje się w obrębie rynny polodowcowej o południkowym przebiegu. W wyniku zarastania wokół jeziora wykształcił się pomost torfowcowy nasuwający się na lustro wody, o różnej szerokości i miąższości, wraz z roślinnością torfowiskową z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* i *Oxycocco-Sphagnetum*. Powierzchnia lustra wody zajmuje około 2 ha; składają się na nią dwa zbiorniki powstałe przez rozdzielenie jeziora pasem pła torfowcowego. Powierzchnia całego kompleksu wodno-torfowiskowego wynosząca ponad 4 ha otoczona jest borem suchym *Cladonio-Pinetum*. Zarastające jezioro wraz z jego najbliższym otoczeniem najlepiej widoczne są na zdjęciu lotniczym, wykonanym przez dr M. Ostrowskiego w celu m.in. monitoringu przyrodniczego tych cennych i zagrożonych siedlisk (fot. 1).

Podczas prac terenowych spisano wszystkie gatunki roślin występujące w kolejnych strefach zarastania jeziora oraz w borze znajdującym się w bezpośrednim sąsiedztwie kompleksu wodno-torfowiskowego. W zbiorowisku leśnym uwzględniono również naziemne porosty. W homogenicznych płatach fitocenoz powstałych w wyniku łądowacenia jeziora Wiercioch oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie wykonano również zdjęcia fitosocjologiczne, uwzględniające zwarcie drzew, krzewów, runa i warstwy mszystej, a także pokrywanie poszczególnych gatunków w skali Braun-Blanqueta. Na podstawie charakterystycznej kombinacji gatunków wyróżniono i zidentyfikowano zbiorowiska roślinne.

Wyniki

Zbiorowisko leśne w bezpośrednim otoczeniu zarastającego jeziora

W otoczeniu zarastającego, oligo-humotroficznego jeziora zidentyfikowano występowanie jedynie śródładowego boru suchego *Cladonio-Pinetum* (tab. 1). Zbiorowisko wykształcone w typie siedliskowym boru suchego, na ubogim piaszczystym podłożu wyróżnia się stosunkowo niskim i luźnym drzewostanem sosnowym, bardzo słabo wykształconą warstwą krzewów i runa oraz zwartą warstwą przyziemną, składającą się głównie z porostów z rodziny *Cladonia* i *Cladina* (fot. 2). W drzewostanie otaczającym zarastające jezioro Wiercioch bezwzględnie dominuje sosna *Pinus sylvestris*, co najwyżej

Tab. 1. Bór suchy *Cladonio-Pinetum* w otoczeniu zarastającego, oligo-humotroficznego jeziora Wiercioch

Table 1. Dry coniferous forest *Cladonio-Pinetum* near overgrowing "Wiercioch" lake

Warstwa drzew (%) a: 75-80%

warstwa krzewów (%) b: 5%

runo (%) c: 20%

warstwa mszysta (%) d: 80%

gatunki:

sosna zwyczajna <i>Pinus sylvestris</i> a	5
sosna zwyczajna <i>P. sylvestris</i> b	1
sosna zwyczajna <i>P. sylvestris</i> c	1
brzoza brodawkowata <i>Betula pendula</i> a	1
borówka czarna <i>Vaccinium myrtillus</i>	2
borówka brusznica <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2
wrzos zwyczajny <i>Calluna vulgaris</i>	1
pszeniec zwyczajny <i>Melampyrum pratense</i>	1
śmiałek pogięty <i>Deschampsia flexuosa</i>	1
siódmaczek leśny <i>Trientalis europaea</i>	1
jałowiec pospolity <i>Juniperus communis</i> c	1
szczaw polny <i>Rumex acetosella</i>	1
<i>Cladina rangiferina</i> d	3
rokietnik pospolity <i>Pleurozium schreberi</i> d	2
widłoząb miotlast <i>Dicranum scoparium</i> d	2
<i>Cladina arbuscula</i> d	2
<i>Cladonia gracilis</i> d	2
bielistka siwa <i>Leucobrium glaucum</i> d	2
suma gatunków:	16

z niewielką domieszką brzozy brodawkowatej *Betula pendula* (tab. 1). W warstwie krzewów osiagającej zaledwie 5% pokrycie rośnie jedynie podrost sosny i jałowiec *Juniperus communis*. Runo odznacza się bardzo małą liczbą gatunków; jedynie borówka czarna *Vaccinium myrtillus* i borówka brusznica *V. vitis-idaea* osiagają 10-20% pokrywanie. Charakterystyczny jest prawie całkowity brak warstwy krzewów i runa w wielu płatach boru

suchego, rosnącego w bezpośrednim otoczeniu mszarów torfowiskowych. Mchy borowe i porosty chrobotkowe pokrywają natomiast powierzchnię aż w 80%. Wśród nich największe pokrywanie osiąga rokitnik pospolity *Pleurozium schreberi* i chrobotek reniferowy *Cladina rangiferina*. W sumie stwierdzono występowanie 16 gatunków, w tym 10 gatunków roślin naczyniowych, 3 gatunki mchów borowych oraz 3 gatunki porostów.

Zbiorowiska roślinne wykształcone w toku zarastania jeziora Wiercioch

Na podstawie analizy zdjęć fitosocjologicznych na badanym obszarze wyróżniono i zidentyfikowano 11 torfowiskowych zespołów roślinnych oraz 2 zbiorowiska okrajkowe. Zważywszy, że nie jest to praca z zakresu fitosocjologii nie uwzględniono licznych wariantów obrazujących zmienność lokalnosiedliskową.

Systematyczny wykaz roślinności wykształconej w toku długotrwałego procesu zarastania jeziora Wiercioch:

Cl. *Potametea* R.Tx.et Prsg

O. *Potametalia* Koch 1926

All. *Nymphaeion* Oberd. 1953

Ass. 1. *Nupharo-Nymphaetum* Tomasz. 1977 **zespół lilii wodnych**

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

O. *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1937

All. *Rhynchosporion albae* Koch 1926

Ass. 2. *Rhynchosporium albae* Koch 1926 **mszar przygielkowy**

Ass. 3. *Caricetum limosae* Br. Bl. 1921 **mszar dolinkowy z turzycą bągienną**

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

Ass. 4. *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926 **mszar z dominującą turzycą nitkowatą**

Ass. 5. *Sphagno-Caricetum rostratae* (Steff. 1931) em. Dierss 1978 **mszar z turzycą dzióbkowatą**

Ass. 6. *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* Jasnowski et all. 1968 **mszar wełniankowy z wełnianką wąskolistną**

Ass. 7. *Menyanthetum trifoliatae* (Oswald 1923) Nowiński 1927 **zespół bobrka trójlistkowego**

O. *Caricetalia nigrae* Koch 1926 em. Nordh. 1937

All. *Caricion nigrae* Koch 1926 em. Klika 1934

Ass. 8. *Carici canescentis-Agrostietum caninae* R. Tx. 1937 **kwaśna młaka z turzycą siwą i mietlicą psią**

Cl. *Oxycocco Sphagnetea* 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. 9. *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* Hueck 1928 **zespół wełnianki pochwowatej i torfowca kończystego**

Ass. 10. *Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Kästner et Flössner 1933 **mszar wysokotorfowiskowy z torfowcem magellańskim**

Ass. 11. *Ledo-Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 em. Neuhäusl 1969

- corr. Dierss. 1975 **zespół bagna zwyczajnego i torfowca magellańskiego**
12. **zbiorowisko okrajkowe z dominującą trzęślicą modrą *Molinia caerulea***
13. **zbiorowisko okrajkowe z dominującym sitem rozpierchłym *Juncus effusus***

1. ***Nupharo-Nymphaeetum*** – **zespół lilii wodnych** jedno z najpospolitszych zbiorowisk wodnych w Polsce, odgrywające bardzo ważną rolę w zarastaniu euro-mezotroficznym zbiorników wodnych. Na tafli jeziora Wiercioch wykształca się jedynie fragmentarycznie, tworząc przybrzeżne fitocenozy, zwłaszcza w jego mniejszej, oddzielonej części, gdzie zajmuje pas około kilkudziesięciu centymetrów wokół całego akwenu. Zbiorowisko o charakterystycznej fizjonomii i dużych walorach estetycznych, składające się jedynie z dwóch zakorzenionych makrohydrofitów o pływających na powierzchni liściach: grzybieni białych *Nymphaea alba* i grążela żółtego *Nuphar luteum* (fot. 3).

2. ***Rhynchosporium albae*** – **mszar przygielkowy** występuje w postaci rozległych płatów w przybrzeżnej strefie zarówno większego, jak i mniejszego zbiornika, na silnie uwodnionym i niestabilnym ple torfowcowym. Charakteryzuje się stałym i masowym występowaniem przygielki białej *Rhynchospora alba*, tworzącej niemal jednogatunkowe asocjacje. W niektórych płatach fitocenozy stwierdzono dość obfite występowanie żurawiny błotnej *Oxycoccus palustris* oraz bagnicy błotnej *Scheuchzeria palustris*. Pokrycie warstwy mszystej utworzonej głównie przez torfowiec kończysty *Sphagnum fallax* wynosi 100% (fot. 4).

3. ***Caricetum limosae*** – **mszar dolinkowy z turzycą bagienną** rozwija się najczęściej w wąskim pasie o szerokości od 0,3 do 1,0 metra, w bezpośrednim sąsiedztwie lustra wody na luźnym, grząskim i stale wilgotnym podłożu. Zespół został zidentyfikowany na podstawie stałego udziału gatunków charakterystycznych: turzycy bagiennnej *Carex limosa* i bagnicy torfowej *S. palustris*. Nad samym brzegiem jeziora pojawiają się gatunki szuwarowe, natomiast z wyjątkiem rosziczy okrągłolistnej *Drosera rotundifolia* brak jest gatunków z klasy *Oxycocco-Sphagneteta*. Warstwę mszystą o 100% pokryciu buduje głównie torfowiec kończysty *S. fallax*.

4. ***Caricetum lasiocarpae*** – **mszar z dominującą turzycą nitkowatą** został stwierdzony jedynie na bardzo małych, silnie uwodnionych powierzchniach, w strefie przybrzeżnej mniejszego, oddzielnego zbiornika wodnego. W warstwie zielnej dominuje turzycą nitkowatą *Carex lasiocarpa* z niewielkim udziałem gatunków szuwarowych. W luźnej, podtopionej warstwie mszystej poza torfowcem kończystym występuje warstworcia pływająca *Wernstorfia fluitans* i torfowiec szpiczastolistny *S. cuspidatum*.

5. ***Sphagno-Caricetum rostratae*** – **mszar z turzycą dzióbkowatą** najczęściej graniczy z wilgotnymi fitocenozy *Caricetum limosae*. Na badanym terenie zespół wyróżnia się dość szeroką amplitudą ekologiczną pod względem stosunków wodnych. Jak większość zbiorowisk torfowiskowych odznacza się ubóstwem gatunkowym; w warstwie zielnej dominuje turzycą dzióbkowatą *Carex rostrata* z stosunkowo znacznym udziałem roślin

z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* oraz żurawiny błotnej *O. palustris* i roszczyki okrągłolistnej *D. rotundifolia* charakterystycznych dla klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. Silnie rozwiniętą warstwę mszystą osiągającą 100% pokrycie buduje torfowiec kończysty *S. fallax*.

6. ***Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi* – mszar wełniankowy z wełnianką wąskolistną** odznacza się jej dużym udziałem na podłożu torfowcowym utworzonym z torfowca kończystego *S. fallax*. Wełnianka wąskolistna *Eriophorum angustifolium* nie tworzy kępek, posiada rozłogową formę wzrostu – pędy nadziemne pojawiają się w pewnych odległościach od siebie. Poza wełnianką w niektórych płatach fitocenoz obficie występuje żurawina. W zbiorowisku stwierdzono również występowanie dość licznej grupy gatunków torfowisk przejściowych, przy czym żaden z nich nie osiąga dużego pokrywania.

7. ***Menyanthetum trifoliatae* – zespół bobrka trójlistkowego** stwierdzono jedynie na niewielkich powierzchniach, w lokalnych obniżeniach terenu w różnych strefach zarastania, gdzie pło torfowcowe jest słabo wykształcone i silnie uwodnione, a podłoże grząskie i niestabilne. W zbiorowisku masowo występuje bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, na podłożu torfowcowym z dominującym torfowcem kończystym. Udział innych gatunków jest niewielki

8. ***Carici canescentis-Agrostietum caninae* – kwaśna młaka z turzycą siwą i mietlicą psią** występuje zarówno w niewielkiej odległości od lustra wody, jak również w sąsiedztwie lasu, w miejscach gdzie pło torfowcowe jest silnie uwilgotnione i grząskie. Poza mietlicą psią *Agrostis canina* i turzycą siwą *Carex canescens* znaczny udział wykazuje żurawina a w płatach położonych w pobliżu okrajka trzęślica modra *Molinia caerulea* oraz sosna *Pinus sylvestris* w warstwie krzewów. W silnie rozwiniętej warstwie mszystej, tak jak w pozostałych zbiorowiskach torfowisk przejściowych wykształconych w toku zarastania jeziora Wiercioch, masowo występuje torfowiec kończysty.

9. ***Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* – zespół wełnianki pochwowatej i torfowca kończystego** należy do mszarów wysokotorfowiskowych. Odznacza się kępkową budową dzięki silnie rozrośniętym, obficie występującym kępom wełnianki pochwowatej *Eriophorum vaginatum* nadającym zbiorowisku specyficzną strukturę. W strefie zarastania jeziora Wiercioch występuje na dużych powierzchniach o szerokości od 7 do 35 metrów i jest zbiorowiskiem szeroko rozpowszechnionym. Najczęściej wykształca się w strefie bezpośrednio sąsiadującej z okrajkiem. Kępy zasiedlane są przez krzewinki z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*, natomiast w obniżeniach pomiędzy kępkami wełnianki pojawiają się gatunki torfowisk przejściowych. Silnie rozwiniętą warstwę mszystą buduje torfowiec kończysty *S. fallax* z niewielkim udziałem próchniczka błotnego *Aulacomnium palustre* i płonnika cienkiego *P. strictum*. W niektórych płatach mszaru wełniankowego duże zwarcie osiąga sosna *P. sylvestris* w warstwie krzewów, osiągając nawet 70-80% pokrycie (fot. 5).

10. ***Sphagnetum magellanici* – mszar wysokotorfowiskowy z torfowcem magellańskim** o słabo zaznaczonej budowie kępkowo-dolinkowej wykształca się na bardziej suchych siedliskach o mniejszym uwodnieniu.



Fot. 1. Zdjęcie lotnicze jeziora Wiercioch wraz z jego naturalnym otoczeniem
(fot. M. Ostrowski)

Photo 1. Aerial photo of „Wiercioch” lake with its natural surroundings



Fot. 2. Bór suchy *Cladonio-Pinetum* (fot. A. Namura-Ochalska)

*Photo 2. Dry coniferous forest *Cladonio-Pinetum**



Fot. 3. Zbiorowisko lilii wodnych *Nuphar-Nymphaeetum* (fot. A. Namura-Ochalska)
Photo 3. Water-lily community *Nuphar-Nymphaeetum*

Nad jeziorem Wiercioch występuje na niewielkich powierzchniowo płatach w północnej i północno-zachodniej części torfowiska. Zespół został wyróżniony na podstawie stałego udziału torfowca magellańskiego *S. magellanicum* o charakterystycznej czerwono-bordowej barwie oraz krzewinek z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. W obniżeniach między kępami z masowo występującym torfowcem kończystym *S. fallax* pojawia się m.in. bagnica torfowa *S. palustris*, przygielka biała *R. alba*, wełnianka wąskolistna *E. angustifolium*. Stałym komponentem zbiorowiska w warstwie zielonej lub w warstwie krzewów jest sosna, osiąga jednak niewielkie pokrywanie (fot. 6).

11. Ledo-Sphagnetum magellanici – zespół bagna zwyczajnego i torfowca magellańskiego reprezentuje leśne torfowisko wysokie porastające prawie płaską powierzchnię. Odznacza się luźnym i niskim drzewostanem sosnowym z obficie występującym bagnem zwyczajnym *Ledum palustre*. Występuje w znacznym oddaleniu od lustra wody, na bardziej utrwalonym i mniej wilgotnym podłożu. W runie dominuje wełnianka pochwo-wata *E. vaginatum* rozrastająca się wśród masowo występującego torfowca kończystego *S. fallax* oraz torfowca magellańskiego *S. magellanicum*. Oprócz gatunków torfowiskowych zespół wyróżnia grupa gatunków borowych; poza sosną pospolitą *P. sylvestris* odgrywającą główną rolę w zbiorowisku wkraczają: borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, borówka bagienna *V. uliginosum* a w warstwie mszystej rokietnik pospolity *Pleurozium schreberi*, płonnik cienki *Polytrichum strictum* i płonnik pospolity *P. commune* (fot. 7).

12. Zbiorowisko okrajkowe z dominującą trzęślicą modrą *Molinia caerulea* stanowi wilgotną strefę przejścia pomiędzy zbiorowiskami torfowiskowymi wykształco-

nymi w toku zarastania jeziora a mineralnym podłożem porośniętym przez suchy bór śródlądowy w jego otoczeniu. Zajmuje wąski pas o szerokości około 3-5 metrów wzdłuż północnej, zachodniej i południowo-zachodniej granicy torfowiska. W warstwie zielonej bezwzględnie dominuje trzęślica modra *Molinia caerulea*, kępowa, wysoka trawa z mniejszym lub większym udziałem gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea*. Z graniczącego z okrajkiem boru suchego wkraczają natomiast gatunki borowe ale osiągają co najwyżej 10% pokrywanie. W silnie rozwiniętej warstwie mszystej obficie występuje zarówno torfowiec kończysty *S. fallax*, jak i borowy rorznik pospolity *P. schreberi*.

13. **Zbiorowisko okrajkowe z dominującym sitem rozpięzchłym *Juncus effusus*** występuje wzdłuż wschodniej i południowo-wschodniej granicy torfowiska, na znacznie wilgotniejszym siedlisku, często z stagnującą na powierzchni wodą. Odnacza się obfitym udziałem situ rozpięzchłego *Juncus effusus*, tworzącego w niektórych płatach wręcz jednogatunkowe asocjacje. Jako towarzyszące pojawiają się gatunki szuwarowe ze związku *Magnocaricion* jak np. zachyłnik błotny *Thelypteris palustris*, siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre*, tojeść bukietowata *Lysimachia thyrsiflora*. Warstwę mszystą o całkowitym pokryciu buduje torfowiec kończysty *S. fallax*.

Zbiorowiska torfowiskowe wykształcone w toku zarastania jeziora Wiercioch, charakteryzuje dużą różnorodność, zarówno pod względem florystycznym, jak i strukturalnym (fot. 3, 4, 5, 6, 7).

W strefach zarastania jeziora Wiercioch stwierdzono w sumie występowanie 52 gatunków roślin, w tym 39 gatunków naczyniowych i 13 gatunków mchów. Najliczniej reprezentowanymi rodzinami roślin naczyniowych są turzycowate *Cyperaceae* i wrzosowate *Ericaceae*. Wszystkie rośliny naczyniowe to gatunki wieloletnie, wśród których dominują naziemnopączkowe hemikryptofity i ziemnopączkowe geofity. Liczną grupę stanowią także zdrewniałe chamefity reprezentowane przez krzewinki z rodziny wrzosowatych. Uwagę zwraca całkowity brak terofitów i roślin dwuletnich oraz bardzo mały udział drzew. Wśród mchów masowo występują torfowce.

W ujęciu syntaksonomicznym flora stref zarastania stanowi wybitnie jednorodną grupę; zdecydowana większość to gatunki torfowiskowe z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* i *Oxycocco-Sphagneteta*. Wskaźniki edaficzne wykazują, że ponad 70% stanowią gatunki siedlisk ubogich lub średnio żyznych, wilgotnych lub mokrych oraz kwaśnych, przywiązane do silnie zatorfionych gleb organogenicznych (Zarzycki i in. 2002).

Z analizy wskaźników liczby stanowisk i tendencji dynamicznych populacji wynika, że zdecydowana większość roślin torfowiskowych utraciła w naszym kraju w ostatnich dziesięcioleciach znaczną część stanowisk lub gwałtownie zmniejszyła się ich liczebność (Zarzycki i in. 2002). Ponad 60% flory stref zarastania jeziora Wiercioch stanowią gatunki tzw. „specjalnej troski”; do gatunków ginących i zagrożone należą m.in.: *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex limosa*, *C. rostrata*, *C. echinata*, *Menyanthes trifoliata*, *An-*

dromeda polifolia, *Ledum palustre*. Znaczną część flory stanowią gatunki objęte ochroną prawną na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764). Do gatunków roślin torfowiskowych objętych ochroną ścisłą należą: bagno zwyczajne *L. palustre*, bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris*, rosiczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia*, turzycza bagienna *C. limosa*, torfowiec magellański *S. magellanicum*, torfowiec błotny *S. palustre*, torfowiec brunatny *S. fuscum*, torfowiec szpiczastolistny *S. cuspidatum*. Gatunki roślin objęte ochroną częściową to: grążel żółty *Nuphar luteum*, grzybieńnie białe *Nymphaea alba*, bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, torfowiec kończysty *S. fallax*, torfowiec nastroszony *S. squarrosum*, płonnik cienki *P. strictum*.



Fot. 4. Mszar przygielkowy *Rhynchosporium albae* (fot. A. Namura-Ochalska)
Photo 4. *Sphagnum* bog *Rhynchosporium albae*



Fot. 5. Mszar wełniankowy *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* (fot. A. Namura-Ochalska)
Photo 5. *Sphagnum* bog *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*



Fot. 6. Mszar z torfowcem magellańskim *Sphagnetum magellanici* (fot. A. Namura-Ochalska)
Photo 6. *Sphagnum* bog *Sphagnetum magellanici*



Fot. 7. Leśne torfowisko *Ledo-Sphagnetum magellanici* (fot. A. Namura-Ochalska)
Photo 7. Forest peat bog *Ledo-Sphagnetum magellanici*

Spis gatunków roślin naczyniowych występujących w strefach zarastania jeziora Wiercioch:

l.p.	nazwa łacińska	nazwa polska	rodzina
1.	<i>Agrostis canina</i> L.	mietlica psia	Gramineae
2.	<i>Andromeda polifolia</i> L.	modrzewnica pospolita	Ericaceae
3.	<i>Betula pendula</i> Roth	brzoza brodawkowata	Betulaceae
4.	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	brzoza omszona	Betulaceae
5.	<i>Calamagrostis stricta</i> (Timm)	Koeler trzcinnik prosty	Gramineae
6.	<i>Calla palustris</i> L.	czermień błotna	Araceae
7.	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	wrzos pospolity	Ericaceae
8.	<i>Carex canescens</i> L.	turzyca siwa	Cyperaceae
9.	<i>Carex echinata</i> Murray	turzyca gwiazdkowata	Cyperaceae
10.	<i>Carex limosa</i> L.	turzyca bagienna	Cyperaceae
11.	<i>Carex nigra</i> Reichard	turzyca pospolita	Cyperaceae
12.	<i>Carex rostrata</i> Stokes	turzyca dzióbkowata	Cyperaceae
13.	<i>Comarum palustre</i> L.	siedmiopalecznik błotny	Rosaceae
14.	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	rosiczka okrągłolistna	Droseraceae
15.	<i>Epilobium palustre</i> L.	wierzbownica błotna	Oenotheraceae
16.	<i>Eriophorum angustifolium</i> Hock.	wełnianka wąskolistna	Cyperaceae
17.	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	wełnianka pochwowata	Cyperaceae
18.	<i>Juncus effusus</i> L.	sit rozpierzchły	Juncaceae
19.	<i>Juncus squarrosus</i> L.	sit sztywny	Juncaceae
20.	<i>Ledum palustre</i> L.	bagno zwyczajne	Ericaceae
21.	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> L.	tojeść bukietowa	Primulaceae
22.	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	bobrek trójlistkowy	Menyanthaceae
23.	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench.	trzęślica modra	Poaceae
24.	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sibth. & Sm.	grąźel żółty	Nymphaeaceae
25.	<i>Nymphaea alba</i> L.	grzybienie białe	Nymphaeaceae
26.	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	żurawina błotna	Ericaceae
27.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	sosna zwyczajna	Pinaceae
28.	<i>Potamogeton natans</i> L.	rdestnica pływająca	Potamogetonaceae
29.	<i>Quercus robur</i> L.	dąb szypułkowy	Fagaceae
30.	<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl.	przygielka biała	Cyperaceae
31.	<i>Salix aurita</i> L.	wierzba uszata	Salicaceae
32.	<i>Salix cinerea</i> L.	wierzba	Salicaceae
33.	<i>Scheuchzeria palustris</i> L.	bagnica torowa	Scheuchzeriaceae

34.	<i>Telypteris palustre</i> Schott.	zachyłnik błotny	<i>Thelypteridaceae</i>
35.	<i>Trientalis europaea</i> L.	siódmaczek leśny	<i>Primulaceae</i>
36.	<i>Urticularia minor</i> L.	pływacz drobny	<i>Lentibulariaceae</i>
37.	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	borówka czarna	<i>Ericaceae</i>
38.	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	borówka bagienna	<i>Ericaceae</i>
39.	<i>Viola palustris</i> L.	fiołek błotny	<i>Violaceae</i>

Spis gatunków mszaków w strefach zarastania jeziora Wiercioch:

l.p.	nazwa łacińska	nazwa polska	rodzina
1.	<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	próchniczek błotny	<i>Aulacomniaceae</i>
2.	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	widłoząb miotlast	<i>Dicranaceae</i>
3.	<i>Pleurozium schreberi</i> (Wild. Ex Brid.) Mitt.	rokietnik pospolity	<i>Hylocomiaceae</i>
4.	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	płonnik pospolity	<i>Polytrichaceae</i>
5.	<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.	płonnik cienki	<i>Polytrichaceae</i>
6.	<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.	torfowiec szpiczastolistny	<i>Sphagnaceae</i>
7.	<i>Sphagnum fallax</i> (H. Klinggr.) H. Klinggr.	torfowiec kończyty	<i>Sphagnaceae</i>
8.	<i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) H. Klinggr.	torfowiec brunatny	<i>Sphagnaceae</i>
9.	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	torfowiec magellański	<i>Sphagnaceae</i>
10.	<i>Sphagnum palustre</i> L.	torfowiec błotny	<i>Sphagnaceae</i>
11.	<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome	torfowiec nastroszony	<i>Sphagnaceae</i>
12.	<i>Straminergon stramineum</i> (Dicks. Ex Brid.)	Hedenäs słomiaczek złotawy	<i>Calliergonoideae</i>
13.	<i>Warnstorfia fluitans</i> (Hedw.) Loeske	warnstorfia pływająca	<i>Drepanocladoideae</i>

Dyskusja i wnioski

Zarastające mszarami torfowiskowymi śródleśne jeziora oligo-humotroficzne, zwłaszcza w otoczeniu ubogich florystycznie, homogenicznych, śródlądowych borów suchych *Cladonio-Pinetum* powodują znaczny wzrost różnorodności biologicznej; zarówno liczby zbiorowisk roślinnych, jak i liczby gatunków roślin. Na ple torfowcowym nasuwającym się na lustro wody, w porównaniu z borem suchym, stwierdzono duże zróżnicowanie fitosocjologiczne i florystyczne. Nawet na niewielkim powierzchniowo pomoście torfowcowym o średniej szerokości około 39 metrów wyróżniono

i zidentyfikowano aż 11 zbiorowisk torfowisk przejściowych i wysokich, natomiast na mineralnym, wilgotnym okrajkę otaczającym misę torfowcową wykształciły się co najmniej 2 zbiorowiska szuwarowe. Bogactwo syntaksonów byłoby znacznie większe, gdyby uwzględniono wewnętrzne zróżnicowanie zespołów na liczne warianty wywołane zmiennością lokalnosiedliskową, zwłaszcza różnicami w wilgotności podłoża (Kucharski i in. 2001, Namura-Ochalska 2007). Ponadto na ple torfowcowym wykształconym w toku zarastania jeziora oligo-humotroficznego ponad 3-krotnie wzrasta bogactwo gatunkowe w porównaniu z ubogimi borami sosnowymi w jego otoczeniu, z 16 do 52 gatunków. Wśród gatunków torfowiskowych zdecydowanie przeważają gatunki rzadkie i zagrożone, z których około 30% objętych jest ochroną, w tym wszystkie gatunki torfowców. Położone wśród jednorodnych borów sosnowych kompleksy wodno-torfowiskowe znacznie urozmaicają krajobraz naszych lasów. Od dawna wiadomo, iż te cenne przyrodniczo ekosystemy są bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany warunków siedliskowych w zlewni i tylko objęcie ich ochroną gwarantuje przetrwanie (Jasnowski 1972, 1975, 1977, Olkowski 1972, Polakowski 1976). Zlokalizowane w otoczeniu lasów były narażone na degradację głównie z powodu gospodarki leśnej, mającej na celu pozyskiwanie drewna metodą rębni zupełnej na obszarze zlewni bezpośredniej lub osuszanie torfowisk dla celów produkcji leśnej.

Jeziora oligo-humotroficzne ze względu na specyficzne, wręcz ekstremalne warunki fizyczno-chemiczne wody są cennymi siedliskami dla zachowania różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym, ekosystemalnym i krajobrazowym (Hillbricht-Ilkowska 1998, 1999). Oligo-humotroficzne akweny wraz z otaczającymi je zbiorowiskami torfowiskowymi w warunkach niezakłóconej naturalnej sukcesji stanowią stabilne kompleksy wodno-torfowiskowe (Podbielkowski i Tomaszewicz 1996, Herbichowa M. 2004, Herbichowa i Potocka 2004). Są jednak bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany stosunków wodnych, zwłaszcza obniżenie poziomu wód gruntowych w zlewni, co powoduje wzrost odczynu wody jeziornej i tym samym wzrost zawartości związków pokarmowych i w konsekwencji wzrost trofii jeziora (Vasander i in. 1988, Hillbricht-Ilkowska i Zdanowski 1992, Hillbricht-Ilkowska i in. 1998, Tobolski 1998). Bardzo niekorzystny wpływ na oligotroficzne jeziora i mszary torfowiskowe ma, często niestety stosowana, wycinka drzew w otaczających je borach, zwłaszcza w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Negatywny wpływ wywołuje również irracjonalne zarybianie tego typu jezior, a nawet zbyt intensywne wydeptywanie pła torfowiskowego, najczęściej przez wędkarzy (Hutorowicz 2004). Konsekwencją tych zmian jest zanikanie pła torfowcowego wraz z rzadkimi i chronionymi gatunkami torfowisk wysokich i przejściowych, o wąskiej tolerancji ekologicznej tzw. stenotopowymi, które są w pierwszej kolejności narażone na wyginięcie. Do zalecanych metod ochrony należy przede wszystkim utrzymanie stałego poziomu wód gruntowych, drzewostan zgodny z siedliskowym typem lasu, całkowite zaniechanie rębni zupełnych, zakaz stosowania nawozów, pestycydów i innych środków chemicznych w ich otoczeniu

oraz ograniczenie penetracji wędkarzy i turystów, co gwarantuje jedynie objęcie ochroną prawną tych cennych przyrodniczo siedlisk. Śródlęśne jeziora oligo-humotroficzne wraz z wykształconymi w wyniku ich łądowienia torfowiskami wysokimi i przejściowymi dzięki ochronie na podstawie Dyrektywy Siedliskowej nie znikną bezpowrotnie z polskich lasów, co więcej przyczynią się do znacznego wzrostu ich różnorodności biologicznej, zarówno gatunkowej jak i fitocenotycznej. Przynależność do tzw. „siedlisk naturalnych” zapewnia im przetrwanie i zachowanie.

Literatura

- Dąbrowski S., Polakowski B. i Wołos L. 1999. Obszary chronione i pomniki przyrody województwa Warmińsko-Mazurskiego. ss. 130. Urząd Wojewódzki, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa w Olsztynie, Olsztyn.
- Dobrowolski K. A., Halba R. i Lewandowski K. 1998. Przegląd środowisk wodnych i błotnych w Polsce. W: K. A. Dobrowolski i K. Lewandowski (red.), Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce, Oficyna Wyd. Inst. Ekol. PAN. ss. 7-38
- Dojlido J. R. Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok. 1995.
- Górniak A. 1996. Substancje humusowe i ich rola w funkcjonowaniu ekosystemów słodkowodnych. Dissertationes Univ. Varsoviensis, Białystok, ss. 448.
- Herbich J. 2003. Dyrektywa siedliskowa – założenia, realizacja, perspektywy. Parki Narodowe 2: 3-8.
- Herbich J. (red.) 2004. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. t. 2, Wody słodkie i torfowiska. ss. 220.
- Herbich J. (red.) 2004. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. t. 5, Lasy i bory. ss. 344.
- Herbichowa M. 2004. Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*). W: J. Herbich (red.), Wody słodkie i torfowiska. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. t. 2, ss. 147-157.
- Herbichowa M. i Potocka J. 2004. Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą. W: J. Herbich (red.), Wody słodkie i torfowiska. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. t. 2, ss. 115-139.
- Hillbricht-Ilkowska A. 1998. Różnorodność biologiczna siedlisk słodkowodnych problemy, potrzeby, działania. W: M. Kraska. (red.), Bioróżnorodność w środowisku wodnym. Idee Ekol., 13 (7): 13-54.
- Hillbricht-Ilkowska A. 1999. Jezioro a krajobraz: związki ekologiczne, wnioski dla ochrony. W: B. Zdanowski, M. Kamiński, A. Martyniak (red.), Funkcjonowanie i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych. Wyd. IRŚ, Olsztyn, ss.19-40.
- Hillbricht-Ilkowska A., Dusoge K., Ejsmont-Karabin J., Jasser I., Kufel I., Ozimek T., Rybak J. I., Rzepecki M., Węgleńska T. 1998. Long term effects of liming in a humic lake: ecosystem processes, biodiversity, food web functioning (Lake Flosek, Masurian Lakeland, Poland) Pol. J. Ecol. 46: 347-415.
- Hillbricht-Ilkowska A., Zdanowski B. 1992. Kierunki ochrony jezior Wigierskiego Parku Narodowego oraz sposoby zabezpieczenia przed ich dalszą eutrofizacją i degradacją. W: B. Zdanowski (red.), Jeziora Wigierskiego Parku Narodowego. Stan eutrofizacji i kierunki ochrony. Zesz. Naukowe Człowiek i Środowisko 3: 191-199.
- Hutorowicz A. 2004. Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne. W: J. Herbich (red.), Wody słodkie i torfowiska. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. t. 2. ss. 72-78.
- 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: J. Kac (red.), Bagna kuli ziemskiej. PWN, Warszawa. ss. 356-390.
- Jasnowski M. 1977. Aktualny stan i program ochrony torfowisk w Polsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 33(3): 18-29.
- Kucharski L. i Kopeć D. 2007. Przegląd zespołów torfowiskowych z klasy *Oxycocco-Sphagneteta* stwierdzonych w Polsce. *Wiad. Bot.* 51(3/4): 21-28.
- Kucharski L., Michalska-Hejduk D., 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. PWN, Warszawa. ss. 540.
- Mikulski J. S. 1982. Biologia wód śródlądowych. PWN, Warszawa. ss. 491.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A. i Zając M. 1995. Vascular plants of Poland a checklist. *Polish Botanical Studies*. Polish Academy of Science, W. Szafer Institute of Botany, Kraków. *Pol. Bot. Stud.* 15: 1-303.
- 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.
- Namura-Ochalska A. 2007. Zmiany różnorodności biologicznej w kolejnych strefach zarastania śródlęśnych jezior oligo-humotroficznych w północno-wschodniej Polsce. W: Anderwald D. (red.) *Siedliska i gatunki wskaźnikowe w lasach*. Stud. i Mat. CEPL, Rogów, 2/3 (16): 550-570.
- 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*. PWN, Warszawa. ss. 531.
- Polakowski B. 1976. Zanikanie składników torfowisk na Pojezierzu Mazurskim. *Phytocoenosis* 5 (3/4): 265-274.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. z dnia 28 lipca 2004 r.)
- Rutkowski P. 2009. *Natura 2000 w leśnictwie*. Ministerstwo Środowiska. Warszawa. ss. 69.
- Sobotka D. 1967. Roślinność strefy zarastania bezodpływowych jezior Suwalszczyzny. *Monogr. Bot.* 23 (2): 175-260.
- 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.
- Werblan-Jakubiec H. i Sudnik-Wójcikowska B. (red.) 2004. *Gatunki roślin. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków. ss. 183.

Anna Namura-Ochalska

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