

Ocena zmian flory i roślinności w kolejnych strefach zarastania jeziora „Karzełek”

ANNA NAMURA-OCHALSKA i ANNA BARSZCZ

NAMURA-OCHALSKA, A. AND BARSZCZ, A. 2012. Assessment of changes in flora and vegetation in each overgrowing zone of lake “Karzełek”. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 19(2): 475–483. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The lake “Karzełek” – a small, oligo-humotrophic, mid-forest water reservoir overgrows with transitional peatland communities of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* class, which then evolve into raised peatmoss of the *Oxycocco-Sphagnetea* class. In 1993 study areas were marked in each overgrowing zone of the lake. All species has been listed and their percentage coverage has been estimated both in 1993 and 2006. In order to asses changes in the species composition and in the percentage coverage of each species in the marked areas in each overgrowing zone, as well as to estimate the rate of changes in the peatland vegetation, the results from this two research periods were compared. The studies indicate that mid-forest, oligo-humotrophic lakes, as well as peatland communities which has been formed during their long-term overgrowing process are, with lack of anthropogenic impact, relatively stable systems. The floristic analysis showed a lack of significant changes in the species composition in the following overgrowing zones. The biggest changes has been notified in the moss layer. The increase in contribution of *Sphagnum magellanicum*, with simultaneous decrease in coverage of *Sphagnum fallax* is caused by high vulnerability of peats towards changes in the ground moistness.

KEY WORDS: oligo-humotrophic lake, overgrowing of lakes, floating peat, species diversity, communities of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* and *Oxycocco-Sphagnetea* classes, long-term changes

A. Namura-Ochalska, Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Instytut Botaniki, Uniwersytet Warszawski, Aleje Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa, Polska; e-mail: namurka@biol.uw.edu.pl; A. Barszcz, Zakład Ochrony Przyrody i Krajobrazu, Instytut Ochrony Środowiska, ul. Krucza 5/11d, 00-548 Warszawa, Polska; e-mail: a.barszcz@ios.edu.pl

WSTĘP

Celem pracy było poznanie dynamiki roślinności torfowiskowej wykształconej w toku zarastania rzadkich i zagrożonych jezior oligo-humotroficznych, odznaczających się dużą zawartością substancji humusowych oraz małą dostępnością składników pokarmowych. Niniejszy artykuł jest częścią długoterminowych badań prowadzonych przez Annę Namura-Ochalską nad procesem ich zarastania. Do badań wytypowano 13 śródlęśnych, nieprzeptywowych jezior oligo-humotroficznych, będących w różnych fazach ładowienia. Przedmiotem niniejszej pracy jest zmiana fitocenoz w kolejnych strefach zarastania jeziora „Karzełek”,

będącego jednym z 13 badanych akwenów. Tego typu jeziora zarastają w specyficzny sposób. Na lustro wody (od brzegów jeziora) narasta pływający pomost torfowcowy tzw. pło oraz wykształca się swoista struktura roślinności (SOBOTKA 1967; PODBIELKOWSKI & TOMASZEWICZ 1996; KŁOSOWSKI & KŁOSOWSKI 2001; PAPCHENKOV 2003; NAMURA-OCHALSKA 2007). W długotrwałym procesie odgórnego i dośrodkowego zarastania jezior oligo-humotroficznych na grząskim i niestabilnym podłożu wykształcają się zbiorowiska torfowiskowe z klasy *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*. W miarę zarastania zwiększa się miąższość podłoża, co powoduje m.in. zmianę sposobu zaopatrywania roślin w wodę – coraz większego znaczenia nabiera zasilanie mszarów torfowiskowych przez ubogie w składniki pokarmowe wody opadowe. Zmiana stosunków hydrologicznych pociąga za sobą liczne następstwa, spośród których do najważniejszych należy spadek żyzności podłoża; powstają siedliska oligotroficzne, typowe dla zbiorowisk torfowisk wysokich (JASNOWSKA & JASNOWSKI 1983; TOBOLSKI 2000; BRAGAZZA i in. 2005). Mszary wysokotorfowiskowe z klasy *Oxycocco-Sphagnetea* charakteryzuje budowa kępkowo-dolinkowa, co wpływa na jakościowe i przestrzenne zróżnicowanie siedlisk. Faza kępkowa obfituje w gatunki charakterystyczne i wyróżniające klasy *Oxycocco-Sphagnetea*, natomiast dolinki porastają darniowe, niskoturzycowe płaty fitocenoz reprezentujące klasę *Scheuchzeria-Caricetea nigrae* (JASNOWSKI 1975; JASNOWSKA & JASNOWSKI 1983; KĘPCZYŃSKI & RUTKOWSKI 1988; HERBICHOWA 1998; KĘPCZYŃSKI & NORYŚKIEWICZ 1998; HERBICHOWA & POTOCKA 2004). Kolejnym ogniwem sukcesji wykształconym w miarę zarastania jezior oligo-humotroficznych jest leśne zbiorowisko torfowiskowe *Ledo-Sphagnetum magellanicum*, o niskim i luźnym drzewostanie sosnowym z charakterystycznym, parasolowatym pokrojem drzew oraz obfitym udziałem *Ledum palustre* (JASNOWSKA & JASNOWSKI 1983; KUCHARSKI & KLOSS 2005). Ostatnim stadium naturalnej sukcesji roślinności torfowiskowej, wykształconym w toku zarastania jezior oligo-humotroficznych, jest sosnowy bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Występuje na ubogich glebach o wysokim poziomie wód gruntowych pochodzenia opadowego, tworząc najczęściej małe enklawy w bezodpływowych nieckach, wokół łądowiejących, skąpożywnych, śródleśnych jezior (MATUSZKIEWICZ 2001; ILNICKI 2002; HERBICHOWA 2004). Drzewostan stanowią głównie *Pinus sylvestris* i *Betula pubescens*, a także *Picea abies*, w granicach swego występowania. Bujnie rozwinięte runo pokrywa dno lasu zwartym kobiercem, w którym dominują przede wszystkim mchy z rodzaju *Sphagnum*, *Vaccinium uliginosum* i *Ledum palustre*. Charakterystyczny jest również udział gatunków torfowiskowych, takich jak: *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Aulacomnium palustre* i innych (PODBIELKOWSKI & TOMASZEWICZ 1996; HERBICHOWA 2004; HERBICHOWA & POTOCKA 2004).

Na granicy organicznego i mineralnego podłoża wykształca się tzw. okrajek, do którego spływają m.in. wody z kopuły złoża i okolic.

TEREN BADAŃ

Badania prowadzone były w województwie Warmińsko-Mazurskim, na Pojezierzu Olsztyńskim, w Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej, obfitującej w małe, nieprzepływowe, jeziora oligo-humotroficzne. Wytypowane do badań jeziora położone są z dala od zakładów

przemysłowych i tras turystycznych, dzięki czemu zachowały swój naturalny charakter. Reprezentantem tego typu śródleśnych akwenów oraz obiektem niniejszej pracy jest jezioro „Karzełek” w nadleśnictwie Nidzica, o współrzędnych geograficznych: E 20°28'51,9" i N 53°28'45,8", z wykształconą w toku jego zarastania roślinnością torfowisk przejściowych i wysokich. Pojezierze Olsztyńskie, będące częścią Pojezierza Mazurskiego, zostało ukształtowane przez ostatnie zlodowacenie, tzw. bałtyckie, a liczne w tym rejonie jeziora są jego pozostałością. Objęte badaniami kompleksy wodno-torfowiskowe znajdują się w granicach obszaru specjalnej ochrony NATURA 2000 jako: PLB 280007 „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” – Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków oraz PLH 280052 „Ostoja Napiwodzko-Ramucka” – Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk.

MATERIAŁY I METODY

W 1993 r. w środkowej części pła torfowcowego wykształconego w toku zarastania jeziora „Karzełek” wyznaczono w niewielkiej odległości od siebie dwa, stałe transekty bliźniacze, o szerokości 2 m i długości odpowiadającej wszystkim strefom zarastania, aż po wysokotorfowiskowy mszar *Ledo-Sphagnetum magellanici* z luźnym drzewostanem sosnowym. Wytypowano sześć stref zarastania, które różnią się strukturą roślinności i ich składem gatunkowym. Wyznaczenie dwóch równoległych transektów miało na celu zwiększenie wiarygodności uzyskanych wyników i prowadzonych obserwacji. W badaniach nie uwzględniono wąskiej, silnie nawodnionej strefy w bezpośrednim sąsiedztwie z lustrem wody oraz silnie zróżnicowanego mszaru wykształconego pomiędzy *Ledo-Sphagnetum magellanici* a okrajkiem. W każdej strefie zarastania w obrębie obydwu transektów wyznaczono stałe powierzchnie badawcze; w strefach I–IV o wymiarach 2 m × 2 m, natomiast w strefach V i VI, z wykształconą warstwą krzewów lub drzew o wymiarach 4 m × 4 m (Ryc. 1). Każdą stałą powierzchnię podzielono na 16 tzw. poletek podstawowych, każde odpowiednio o powierzchni 0,25 m² lub 1,0 m². W 2006 r., w pełni sezonu wegetacyjnego, dokonano spisów florystycznych w kolejnych strefach zarastania oraz oszacowano obfitość występowania gatunków torfowiskowych. W tym celu w każdej strefie zarastania, z każdego poletka spisano wszystkie gatunki roślin naczyniowych i mszaków oraz oszacowano ich procentowe pokrywanie, jak również całkowite pokrycie warstwy mszystej i zielnej oraz zwarcie krzewów i drzew. Na podstawie charakterystycznej kombinacji gatunków wyróżniono i zidentyfikowano zespoły roślinne (MATUSZKIEWICZ 2001; KUCHARSKI i in. 2001; KUCHARSKI & KOPEĆ 2007). Dla oszacowania podobieństwa florystycznego w kolejnych strefach zarastania, zwłaszcza zmian w składzie gatunkowym w czasie i przestrzeni, zastosowano wskaźnik Sorensena, zwany również współczynnikiem podobieństwa Sorensena o wzorze $QS = [2c/(a+b)] 100\%$, gdzie: a – liczba gatunków w zbiorowisku pierwszym; b – liczba gatunków w zbiorowisku drugim, c – liczba gatunków wspólnych. Na jego podstawie sporządzono diagram podobieństwa florystycznego kolejnych stref zarastania jeziora „Karzełek”. W celu oceny dynamiki roślinności w miarę zarastania jeziora uzyskane wyniki w 2006 r. porównano z występowaniem i pokrywaniem gatunków w 1993 r.

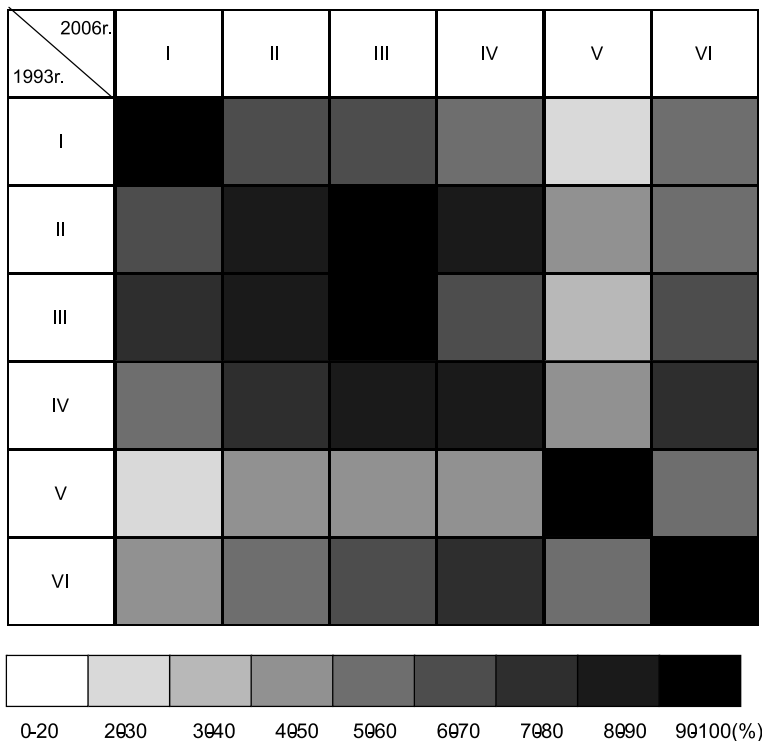
WYNIKI

W pierwszej strefie zarastania, położonej w pobliżu lustra wody wykształcił się mszar przygiętkowy *Rhynchosporium albae* z dominującą *Rhynchospora alba*, która dzięki silnie rozbudowanym systemom kłączowo-korzeniowym odgrywa ważną rolę w utrwalaniu pła torfowcowego (NAMURA-OCHALSKA, w przygotowaniu do druku). W 2006 r. na stałej powierzchni badawczej poza masowym występowaniem *Rhynchospora alba*, 10–15% pokrywanie osiąga jedynie *Oxycoccus palustris* i *Drosera rotundifolia* (Tab. 1). Pozostałe

gatunki, takie jak: *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex limosa* oraz siewki *Pinus sylvestris* odznaczają się wysoką frekwencją, lecz znikomym pokrywaniem. Warstwę mszystą tworzy głównie *Sphagnum magellanicum* osiągający w 2006 r. aż 75% pokrywanie oraz *Sphagnum fallax*, pokrywający powierzchnię w 25% (Tab. 1).

W pierwszej strefie zarastania w porównaniu z rokiem 1993 największe zmiany zaszły w warstwie mszystej; dwukrotnie zmniejszył się udział *Sphagnum fallax*, natomiast o 25% zwiększył swoje pokrywanie *Sphagnum magellanicum* (Tab. 1). Wśród roślin naczyniowych istotne różnice ilościowe stwierdzono zwłaszcza w obfitości występowania *Rhynchospora alba* osiągającej aż 70% pokrywanie w 1993 r. i zaledwie 50% po upływie 13 lat. Zatem w I strefie zarastania zaszły istotne zmiany roślinności, ale dotyczyły one jedynie obfitości występowania gatunków, zwłaszcza torfowców, natomiast skład gatunkowy pozostał taki sam (Ryc. 1).

Drugą, lekko wyniesioną strefę zarastania, porasta mszar wełniankowy *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* w wariacie z *Andromeda polifolia*. W 2006 r. na stałych powierzchniach badawczych stwierdzono obfite występowanie: *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum* oraz *Oxycoccus palustris*, osiągające 50–55% pokrywanie (Tab. 1). Pozostałe rośliny zielne, takie jak: *Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, *Eriophorum*



Ryc. 1. Diagram podobieństwa florystycznego kolejnych stref zarastania jeziora oligo-humotroficznego „Karzełek” w roku 1993 i 2006

Fig. 1. Floristic similarity diagram in each overgrowing zone of oligo-humotrophic “Karzełek” in 1993 and 2006

Tabela 1. Procentowe pokrywanie gatunków w strefach zarastania w roku 1993 i w 2006
Table 1. Percentage species coverage in each overgrowing zone in 1993 and 2006

Gatunki Species	Kolejne strefy zarastania Successive overgrowing zones											
	I		II		III		IV		V		VI	
	1993	2006	1993	2006	1993	2006	1993	2006	1993	2006	1993	2006
<i>Sphagnum fallax</i>	50	25	60	35	100	85	70	40	80	80	70	70
<i>Oxycoccus palustris</i>	25	10	20	50	55	70	40	60	5	15	45	40
<i>Sphagnum magellanicum</i>	50	75	20	10	+	10	15	40	–	–	5	10
<i>Drosera rotundifolia</i>	10	15	10	10	5	5	10	15	–	–	+	+
<i>Rhynchospora alba</i>	70	50	+	5	25	+	+	+				
<i>Eriophorum angustifolium</i>	5	+	5	5	5	+	–	–	–	–	–	–
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–
<i>Pinus sylvestris</i> (siewki / plovers)	+	+	–	+	–	+	–	+	–	–	+	+
<i>Carex limosa</i>	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Warnsdorfia fluitans</i>	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Eriophorum vaginatum</i>	–	–	55	50	15	75	55	70	10	25	65	75
<i>Polytrichum strictum</i>	–	–	30	55	–	10	10	30	5	5	5	5
<i>Andromeda polifolia</i>	–	–	15	55	+	10	5	20	–	–	+	+
<i>Carex rostrata</i>	–	–	+	+	5	+	–	–	–	–	–	–
<i>Peucedanum palustre</i>	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Scheuchzeria palustris</i>	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
<i>Carex nigra</i>	–	–	–	–	–	–	15	15	–	–	+	+
<i>Ledum palustre</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	5	15	+	5
<i>Vaccinium uliginosum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	80	80	–	–
<i>Aulacomnium palustre</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	10	10	–	–
<i>Betula pubescens</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–
<i>Pinus sylvestris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	65	70
<i>Straminergon stramineum</i>	5	+	–	–	–	–	–	–	–	–	5	5

angustifolium, *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata* odznaczają się niewielkim, co najwyżej kilkuprocentowym pokrywaniem. W warstwie mszystej dominuje *Polytrichum strictum*, pokrywający ponad połowę powierzchni oraz *Sphagnum fallax*, natomiast *Sphagnum magellanicum* osiąga zaledwie 10% pokrywanie.

Zaobserwowane w 2006 r. zmiany w obfitości występowania poszczególnych gatunków w stosunku do 1993 r. to przede wszystkim 40% i 30% wzrost pokrywania powierzchni przez krzewinki z rodziny wrzosowatych: *Andromeda polifolia* i *Oxycoccus palustris*. Wraz ze wzrostem udziału gatunków z klasy *Oxycocco-Sphagnetea* w warstwie zielnej, istotnie wzrasta ich udział również w warstwie mszystej. W ciągu 13 lat prawie dwukrotnie zwiększył swoje pokrywanie *Polytrichum strictum*, charakterystyczny mech mszarów wysokotorfowiskowych, natomiast prawie dwukrotnie zmniejsza swój udział *Sphagnum fallax*, wyróżniający zbiorowiska torfowisk przejściowych i dolinkową fazę torfowisk wysokich (Tab. 1). Podobnie jak w I strefie zarastania istotne zmiany roślinności dotyczą jedynie udziału ilościowego gatunków, a niewielkie zmiany w składzie gatunkowym spowodowane są jedynie sporadycznym pojawianiem się siewek *Pinus sylvestris* i juwenilnych osobników *Peucedanum palustre* (Ryc. 1).

W trzeciej, z kolei lekko obniżonej strefie zarastania, stwierdzono również występowanie mszaru wełniankowego *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*, przy czym udział *Andromeda polifolia* jest stosunkowo niewielki, natomiast masowo występuje *Eriophorum vaginatum*, osiągając w 2006 r. aż 75% pokrywanie. Zbiorowisko odznacza się również obfitym występowaniem *Oxycoccus palustris*, której płożące pędy nadziemne pokrywają powierzchnię w 70%. Niewielki udział stanowi natomiast grupa gatunków charakterystycznych dla klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, takich jak: *Eriophorum angustifolium*, *Carex rostrata*, *Rhynchospora alba*, *Menyathes trifoliata* i *Scheuchzeria palustris*. W warstwie mszystej bezwzględnie dominuje *Sphagnum fallax* pokrywając powierzchnię w 85%, któremu towarzyszą z 10% pokrywaniem *Sphagnum magellanicum* i *Polytrichum strictum* (Tab. 1).

Po upływie 13 lat w trzeciej strefie zarastania nastąpił gwałtowny, bo aż 60% wzrost udziału *Eriophorum vaginatum* w warstwie zielnej przy jednoczesnym, istotnym spadku pokrywania *Rhynchospora alba* (Tab. 1). Natomiast w warstwie mszystej maleje pokrywanie *Sphagnum fallax*, a zwiększa swój udział *Sphagnum magellanicum* oraz *Polytrichum strictum* (Tab. 1). Nie zaszły też żadne zmiany w składzie gatunkowym, podobieństwo florystyczne w 1993 i 2006 r. wynosi 100% (Ryc. 1).

Czwarta strefa zarastania to również płat mszaru wełniankowego *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*, ale w wariantcie z *Carex nigra*, która wyróżnia to zbiorowisko spośród innych fitocenozy wykształconych w toku zarastania jeziora „Karzełek”. Podobnie jak w strefie drugiej i trzeciej, poza dominującą *Eriophorum vaginatum* fitocenoza odznacza się obfitym występowaniem *Oxycoccus palustris*. Spośród gatunków z klasy *Oxycocco-Sphagnetetea* 15–20% pokrywanie osiąga jedynie: *Andromeda polifolia*, *Carex nigra* oraz *Drosera rotundifolia*. Warstwę mszystą współtworzą natomiast trzy gatunki mchów: *Sphagnum fallax*, *S. magellanicum* oraz *Polytrichum strictum*, o podobnym 40–30% udziale ilościowym (Tab. 1).

W 2006 r. w porównaniu z rokiem 1993 nastąpił 20% wzrost pokrywania *Oxycoccus palustris* oraz 15% *Eriophorum vaginatum* i *Andromeda polifolia*, natomiast udział ilościowy *Carex nigra* nie uległ istotnej zmianie. W warstwie mszystej wraz ze znacznym, 20–25% wzrostem pokrywania powierzchni przez *Sphagnum magellanicum* oraz *Polytrichum strictum* – gatunków charakterystycznych dla mszarów wysokotorfowiskowych, nastąpił aż 30% spadek pokrywania *Sphagnum fallax*, typowego dla zbiorowisk torfowisk przejściowych (Tab. 1). Podobnie jak w poprzednich strefach zarastania po 13 latach nie zaszły istotne zmiany gatunkowe, a niewielkie różnice dotyczą jedynie sporadycznie pojawiających się siewek sosny lub osobników juwenilnych innych gatunków torfowiskowych, tu *Menyathes trifoliata* (Ryc. 1, Tab. 1).

Piątą strefę zarastania wyróżnia od poprzednich stref masowe występowanie *Vaccinium uliginosum* oraz *Ledum palustre*. Pod okapem krzewów rośnie jedynie *Eriophorum vaginatum* i *Oxycoccus palustris* oraz sporadyczne, juwenilne osobniki *Betula pubescens* (Tab. 1). W warstwie mchów bezwzględnie dominuje *Sphagnum fallax*, osiągając 80% pokrywanie. Wśród mchów uwagę zwraca również wkraczający do zbiorowiska krzewów *Aulacomnium palustre*, gatunek charakterystyczny klasy *Oxycocco-Sphagnetetea*.

W ciągu 13 lat pokrywanie *Vaccinium uliginosum* nie uległo zmianie i wynosi aż 80%, natomiast *Ledum palustre* zwiększyło swój udział zaledwie o 10%. W ubogiej gatunkowo

warstwie zielnej odnotowano jedynie niewielki wzrost udziału *Eriophorum vaginatum*. Z kolei warstwę mszystą charakteryzuje brak jakichkolwiek zmian w składzie gatunkowym; zarówno w momencie rozpoczęcia badań, jak i w roku 2006 bezwzględnie dominantem jest *Sphagnum fallax*, pokrywający powierzchnię aż w 80%, przy nieznacznym udziale *Polytrichum strictum* (Tab. 1). Podobieństwo florystyczne strefy V po upływie 13 latach wynosi 100% (Ryc. 1).

Interesująco przedstawia się VI strefa zarastania z wykształconym leśnym zbiorowiskiem torfowiskowym *Ledo-Sphagnetum magellanici* z *Pinus sylvestris* w drzewostanie. Mszar z wkraczającą sosną zajmuje największą powierzchnię spośród wszystkich fitocenoz wykształconych w toku zarastania jeziora „Karzełek”. W latach 1993–2006 *Pinus sylvestris* osiągnęła 65–70% zwarcie, natomiast w runie obficie występuje *Eriophorum vaginatum* i *Oxycoccus palustris* (Tab. 1). W warstwie mszystej bezwzględnie dominuje *Sphagnum fallax* z 70% pokrywaniem w obydwu terminach badań, któremu towarzyszy *Sphagnum magellanicum*, *Polytrichum strictum* oraz *Straminergon stramineum*. Po upływie 13 lat w *Ledo-Sphagnetum magellanici* nie stwierdzono istotnych zmian jakościowo-ilościowych; w skład zbiorowiska wchodzi te same gatunki, osiągając takie same lub nie różniące się istotnie pokrywanie (Tab. 1, Ryc.1).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Badania wykazały małą różnorodność gatunkową, natomiast dużą różnorodność fitocenoz wykształconych w toku zarastania śródleśnego, nieprzepływowego jeziora oligo-humotroficznego „Karzełek”. W kolejnych strefach zarastania stwierdzono występowanie następujących zbiorowisk torfowiskowych: *Rhynchosporium albae*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* var. z *Andromeda polifolia*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* var. typowy, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* var. z *Carex nigra*, zarośla z *Vaccinium uliginosum* i *Ledum palustre* oraz torfowisko leśne *Ledo-Sphagnetum magellanici* z *Pinus sylvestris* w drzewostanie. Analiza porównawcza gatunków występujących na stałych powierzchniach badawczych w latach 2006 i 1993 wykazała trwałość zbiorowisk torfowiskowych; w ciągu 13 lat nie przybył i nie wycofał się żaden gatunek. Istotne zmiany w ciągu 13 lat zaszły jedynie w obfitości występowania kilku gatunków roślin naczyniowych, takich jak: *Rhynchospora alba*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia* oraz mchów: *Sphagnum fallax*, charakterystycznego torfowca klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i *Sphagnum magellanicum* oraz *Polytrichum strictum*, gatunków typowych dla klasy *Oxycocco-Sphagnetetea*. Zmiany w procentowym pokrywaniu gatunków stwierdzono jedynie w czterech pierwszych, licząc od lustra wody, strefach zarastania, na mniej utrwalonym ple torfowcowym, przy czym największe różnice zaszły w warstwie mszystej, co wskazywałoby, że mchy, zwłaszcza torfowce są najbardziej wrażliwymi roślinami na zmiany warunków wilgotnościowych i jako pierwsze biorą udział w przekształcaniu mszarów torfowisk przejściowych w wysokotorfowiskowe. Wraz ze wzrostem udziału *Sphagnum magellanicum* maleje przede wszystkim pokrywanie *S. fallax*. W strefach zarastania, na utrwalonym podłożu z obfitym występowaniem *Vaccinium uliginosum* i *Ledum palustre* lub *Pinus sylvestris*

w drzewostanie po upływie 13 lat nie nastąpiły istotne zmiany ilościowo-jakościowe. Stwierdzono występowanie tych samych gatunków, o tym samym lub podobnym pokrywaniu. Po upływie 13 lat podobieństwo florystyczne większości stref zarastania jest 100%, natomiast niewielkie różnice są nieistotne z punktu widzenia dynamiki roślinności, spowodowane są bowiem sporadycznie pojawiającymi się siewkami i osobnikami juwenilnymi sosny oraz gatunków torfowiskowych. Niezależnie od wykazanych zmian w obfitości występowania niektórych gatunków, roślinność torfowiskowa wykształcona w toku zarastania jezior oligo-humotroficznych wykazuje, przy braku antropopresji, względną stałość.

Badania na stałych powierzchniach w strefach zarastania jezior oligo-humotroficznych są nadal regularnie prowadzone przez dr Annę Namura-Ochalską oraz monitorowane teledetekcyjnie z zastosowaniem zdjęć lotniczych.

LITERATURA

- BRAGAZZA L., RYDIN H. & GERDOL R. 2005. Multiple gradients in mire vegetation: a comparison of a Swedish and an Italian bog. – *Plant Ecology* **177**: 223–236.
- HERBICHOWA M. 1998. Ekologiczne studium rozwoju torfowisk wysokich właściwych na przykładzie wybranych obiektów z środkowej części Pobrzeża Bałtyckiego. s. 119. Wyd. UG, Gdańsk.
- HERBICHOWA M. 2004. Torfowiska przejściowe i trzęsawiska. – W: J. HERBICH (red.), *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków NATURA 2000. 2. Wody słodkie i torfowiska*, s. 147–157. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- HERBICHOWA M. 2004. Torfowiska wysokie zdegradowane zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji. – W: J. HERBICH (red.), *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków NATURA 2000. 2. Wody słodkie i torfowiska*, s. 140–146. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- HERBICHOWA M. & POTOCKA J. 2004. Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą. – W: J. HERBICH (red.), *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków NATURA 2000. 2. Wody słodkie i torfowiska*, s. 115–139. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- ILNICKI P. 2002. Torfowiska i torf. s. 606. Wyd. Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego, Poznań.
- JASNOWSKA J. & JASNOWSKI M. 1983. Roślinność mszarnych torfowisk wysokich z rzędu *Sphagnetalia magellanici* (Pawl. 1928) Moore 1968 na Pojezierzu Bytowskim. – *Zesz. Nauk. Akad. Roln. Szczecin* **104**: 89–100.
- JASNOWSKI M. 1975. Torfowiska i tereny bagienne w Polsce. – W: N. J. KAC (red.), *Bagna kuli ziemskiej*, s. 356–390. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KĘPCZYŃSKI K. & NORYSKIEWICZ B. 1998. Roślinność projektowanego rezerwatu leśno-torfowiskowego Piotrowice. – *Acta Univ. Nicol. Coper. Biologia* **50**: 3–77.
- KĘPCZYŃSKI K. & RUTKOWSKI L. 1988. Szata roślinna torfowisk z *Salix myrtilloides* L. obok Falmierowa w woj. Piłskim. – *Acta Univ. Nicol. Coper. Biologia* **32**: 41–51.
- KŁOSOWSKI S. & KŁOSOWSKI G. 2001. Rośliny wodne i bagienne. s. 333. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- KUCHARSKI L. & KLOSS M. 2005. Contemporary vegetation of selected raised mires and its preservation. – *Monogr. Bot.* **94**: 37–64.
- KUCHARSKI L. & KOPEĆ D. 2007. Przegląd zespołów torfowiskowych z klasy *Oxycocco-Sphagnetalia* stwierdzonych w Polsce. – *Wiad. Bot.* **51**(3–4): 21–28.

- KUCHARSKI L., MICHALSKA-HEJDUK D. & KOŁODZIEJEK J. 2001. Przegląd zespołów torfowiskowych z klasy *Scheuchzeria-Caricetea fuscae* stwierdzonych w Polsce. – Wiad. Bot. **45**(1–2): 33–44.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 538. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- NAMURA-OCHALSKA A. 2007. Zmiany różnorodności biologicznej w kolejnych strefach zarastania śródleśnych jezior oligo-humotroficznym w północno-wschodniej Polsce. – W: D. ANDERWALD (red.), Siedliska i gatunki wskaźnikowe w lasach. **2/3** (16), s. 550–570. Stud. i Mat. CEPL, Rogów.
- PAPCHENKOV G. 2003. Patterns of Overgrowing in Different Water Bodies. – Russian Journal of Ecology **34**: 15–19.
- PODBIELKOWSKI Z. & TOMASZEWICZ H. 1996. Zarys hydrobotaniki. Wyd. 3. s. 530. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- SOBOTKA D. 1967. Roślinność strefy zarastania bezodpływowych jezior Suwalszczyzny. **23**(2), s. 260. Mon. Bot., Warszawa.
- TOBOLSKI K. 2000. Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych. s. 508. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

SUMMARY

The lake “Karzełek” is situated in the Olsztyńskie Lakeland, in the area belonging to the European network Natura 2000. “Karzełek” is a small, oligo-humotrophic, mid-forest water reservoir. As a result of its overgrowing on the floating peat, that spreads on the water level, there are transitional peatland communities of the *Scheuchzeria-Caricetea nigrae* class being formed, which then evolve into raised peatmoss of the *Oxycocco-Sphagnetea* class. In 1993 study areas were marked in each overgrowing zone (there are six of them), from which all species has been listed and their percentage coverage has been estimated. Quantitative and qualitative species records were repeated in 2006. The purpose of this work is to assess changes in the species composition and in the percentage coverage of each species in the marked areas in each overgrowing zone, as well as to estimate the rate of changes in the peatland vegetation, which has been formed as a result of overgrowing of the oligo-humotrophic lake. This work is a part of long-term studies concerning the overgrowing process of mid-forest, oligo-humotrophic lakes, which have been conducted by PhD Anna Namura-Ochalska since 1993. The presented pilot results concern one, among 13 lakes, that have been selected to the study purposes, which are situated in the Olsztyńskie Lakeland, in the Napiwodzko-Ramucka Forest. The studies indicate that mid-forest, oligo-humotrophic lakes, as well as peatland communities which has been formed during their long-term overgrowing process are, with lack of anthropogenic impact, relatively stable systems. After 13 years have passed, the floristic analysis showed a lack of significant changes in the species composition in the following overgrowing zones, and the indicated changes concern the occurrence number of particular species. The biggest changes has been notified in the moss layer. The increase in contribution of *Sphagnum magellanicum*, with simultaneous decrease in coverage of *Sphagnum fallax* is caused by high vulnerability of peats towards changes in the ground moistness.

Przyjęto do druku: 19.07.2012 r.