

RADOSŁAW PUCHAŁKA

Zmiany w dwóch zespołach buczyn pomorskich w rezerwacie Kołowskie Parowy (Puszcza Bukowa) w latach 1985-2006

Changes in two Pomeranian beech forest communities in the Kołowskie Parowy nature reserve (Bukowa Forest) between 1985 and 2006

ABSTRACT

Puchałka R. 2014. Zmiany w dwóch zespołach buczyn pomorskich w rezerwacie Kołowskie Parowy (Puszcza Bukowa) w latach 1985-2006. Sylwan 158 (9): 695-703.

The paper presents the analysis of changes in two beech forest communities in the Kołowskie Parowy nature reserve (NW Poland). Within 21 years the frequency and cover of most species significantly decreased, including typical taxa for shady deciduous forests. Analysis of ecological indicator values showed that species richness is strongly correlated with light availability. The results suggest that passive protection promoted in Puszcza Bukowa forest brings negative effects for vascular plants biodiversity.

KEY WORDS

beech, nature protection, forest management, biodiversity, gaps

ADDRESSES

Radosław Puchałka – e-mail: puchalka@umk.pl

Katedra Geobotaniki i Planowania Krajobrazu; Uniwersytet Mikołaja Kopernika; ul. Lwowska 1; 87-100 Toruń

Wstęp

Rezerwat Kołowskie Parowy im. inż. Józefa Lewandowskiego utworzono na mocy Zarządzenia Ministra Leśnictwa z dnia 30 maja 1956 roku z zamiarem zachowania dla celów naukowych i dydaktycznych lasu bukowego z bogatą florą roślin zielnych. Rezerwat położony jest w Puszczy Bukowej, uznawanej za obszar o wysokiej różnorodności biologicznej [Celiński 1953, 1955, 1962, 1964, 1992, 1993b; Jasnowski, Friedrich 1979; Zaręba 1986; Stachak 1993a, 1993b; Ziarnek, Domian 1999; Domian i in. 2010; Domian, Kędra 2010; Domian 2012] i wraz z występującymi w nim zespołami lasów bukowych należy do najlepiej zachowanych i najbogatszych florystycznie fragmentów puszczy [Celiński 1955, 1985; Zaręba 1986; Ziarnek, Domian 1999; Domian i in. 2010].

Pomimo trwania ochrony rezerwatowej, w latach 1956-1992 w Kołowskich Parowach, podobnie jak w innych rezerwach w Puszczy Bukowej, prowadzono zabiegi zbliżone do wykonywanych w lasach zagospodarowanych [Celiński 1985; Ziarnek, Domian 1999; Domian, Kędra 2010]. Prace hodowlane na obszarach chronionych argumentowano potrzebą utrzymania dobrego stanu sanitarnego oraz koniecznością wspomagania odnowień drzewostanów [Kmieciak, Woś 1993]. Wskutek sprzeciwu przyrodników [Celiński, Denisiuk 1992; Celiński 1993a] na terenie rezerwatów Puszczy Bukowej zaprzestano pozyskiwania drewna [Ziarnek, Domian 1999; Domian, Kędra 2010].

Kołowskie Parowy są dobrze udokumentowane pod względem szaty roślinnej. Wzmianki o tamtejszej florze zawarte są w pracach Celińskiego [1955, 1960, 1962, 1964]. Pierwsze całościowe opracowanie fitosocjologiczne rezerwatu wykonał Celiński [1985]. Kolejne opracowania zawierały także pełne spisy flory [Ziarnek, Domian 1999; Pakalski i in. 2006]. Tak obszerna dokumentacja botaniczna, w połączeniu z użyciem liczb wskaźnikowych [Ellenberg i in. 1992], umożliwia przeanalizowanie dynamiki szaty roślinnej i zmian siedliskowych na przestrzeni 21 lat. Łączne użycie metod fitosocjologicznych i fitoindykacyjnych znajduje szerokie zastosowanie w leśnictwie i ochronie przyrody. Ich użyteczność potwierdzają wyniki badań Thimoniera i in. [1992], Palucha [2002], Willnera i in. [2004], Degena i in. [2005], Schmidta [2005], Sokołowskiego i Czerepko [2005], Duraka [2009], Unara [2009], Kaspróczka [2010], Krzechowskiego i in. [2010], Borkowskiej i in. [2012], Stefańskiej-Krzczek [2013] oraz Puchałki i Płachockiego [2014].

Przedstawiona w pracy analiza obejmuje istotny okres w ochronie Kołowskich Parowów. Opracowanie Celińskiego [1985] wykonano w czasie, kiedy na obszarze rezerwatów w Puszczy Bukowej prowadzono prace leśne podobne do tych, jakie wykonuje się w lasach zagospodarowanych [Celiński, Denisiuk 1992; Celiński 1993a]. Następne opracowania [Ziarnek, Domian 1999; Pakalski i in. 2006] powstały w kolejnych dwóch dziesięcioleciach prowadzenia ochrony biernej [Domian i in. 2010; Domian, Kędra 2010; Domian 2012]. Zespoły *Galio odorati-Fagetum* i *Luzulo pilosae-Fagetum* należą do najbardziej rozpowszechnionych zbiorowisk leśnych w północnej Polsce [Matuszkiewicz 2007]. Mimo że w ochronie przyrody kładzie się obecnie nacisk na ich „renaturalizację”, to w polskiej literaturze naukowej brakuje prac analizujących rezultaty tej formy ochrony. Stąd przedstawione w pracy wyniki powinny mieć istotne znaczenie w planowaniu działań mających na celu zachowanie bioróżnorodności flory buczyn.

Teren badań

Rezerwat Kołowskie Parowy położony jest w województwie zachodniopomorskim, powiecie gryfińskim, w gminie Stare Czarnowo, około 1,5 km na wschód od wsi Kołowo. Obszar wchodzi w skład Leśnictwa Kołowo, Nadleśnictwa Gryfino. Według Kondrackiego [2002] obszar położony jest w makroregionie Pobrzeże Szczecińskie, w mezoregionie Wzgórza Bukowe. Według regionalizacji geobotanicznej rezerwat znajduje się w Krainie Szczecińskiej, Okręgu Myśliborskim, na obszarze Puszczy Bukowej [Matuszkiewicz 2008]. Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej Trampiera i in. [1990] rezerwat położony jest w krainie Bałtyckiej, dzielnicy Niziny Szczecińskiej, mezoregionie Puszczy Wkrzańskiej, Goleniowskiej i Bukowej. Znajduje się on w granicach Szczecińskiego Parku Krajobrazowego Puszcza Bukowa oraz obszaru Natura 2000 Wzgórza Bukowe PLH 320020. Położenie rezerwatu wyznaczają współrzędne geograficzne 53°19'16,42"N, 14°42'41,79"E. Rezerwat obejmuje fragment zboczy morenowych o powierzchni 24,39 ha. Na przeważającej jego części występują drzewostany bukowe. Badane zespoły *Luzulo pilosae-Fagetum* i *Galio odorati-Fagetum* porastają gleby płowe i brunatne. W miejscach zabagnionych i wzdłuż zanikającego przy północnej granicy rezerwatu strumienia Utrata występują niewielkie skupienia olszy [Celiński 1985; Ziarnek, Domian 1999; Pakalski i in. 2006].

Materiał i metody

Badania roślinności przeprowadzono w okresie wiosennym oraz letnim w 2006 roku, przy okazji prac nad planem ochrony rezerwatu [Pakalski i in. 2006]. Spisy gatunków wykonano metodą Braun-Blanqueta na powierzchniach o stałej wielkości – 225 m². Zdjęcia fitosocjologiczne wprowadzono wraz z danymi historycznymi [Celiński 1985; Ziarnek, Domian 1999] do bazy fitosocjologicznej Zielnika TRN w programie TURBOVEG [Hennekens, Schaminee 2001]. Analizę

zmian roślinności i warunków środowiskowych wykonano za pomocą programu JUICE 7 [Tichy 2002] z zaimplementowaną bazą ekologicznych liczb wskaźnikowych [Ellenberg i in. 1992]. Ze względu na niewielką liczbę zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w zespole *Luzulo pilosae-Fagetum* szersze analizy zależności między bioróżnorodnością a wartościami wskaźników Ellenberga przeprowadzono tylko w zespole *Galio odorati-Fagetum*. Ujęcia syntaksonomiczne podano według Matuszkiewicza [2007]. Nazewnictwo roślin naczyniowych przyjęto za opracowaniem Mirka i in. [2003]. Dokumentację zielnikową złożono w Herbarium TRN.

Wyniki

Analiza zmian we frekwencji wskazuje na dynamicznie zachodzące zmiany w obu zespołach buczyn (tab. 1). Już w 1996 roku – po 11 latach ochrony biernej – w zdjęciach fitosocjologicznych nie występowały gatunki nieleśne i borowe (*Vaccinio-Piceetea*). Spadek we frekwencji zaobserwowano w przypadku gatunków z grupy *Fagetalia* – typowych składników zespołu *Galio odorati-Fagetum* oraz gatunków acidofilnych lasów i borów mieszanych – głównych składników zespołu *Luzulo pilosae-Fagetum*. Udział w obu zbiorowiskach zmniejszyły również taksony związane ekologicznie z pozostałymi typami lasów liściastych *Quercro-Fagetea* oraz „Inne leśne”.

W obu zespołach buczyn w latach 1985–2006 zaobserwowano spadek liczby gatunków w zdjęciach fitosocjologicznych i spadek wartości wskaźnika światła (tab. 2). Nieznacznie wzrosły wartości wskaźnika temperatury i żyzności. Indeksy wilgotności i kwasowości gleby w kwaśnej buczynie wzrosły, zaś w żyznej zmniejszyły się. Liczba gatunków w zdjęciach fitosocjologicznych w najszerszej udokumentowanym zespole roślinnym *Galio odorati-Fagetum* najsilniej koreluje ze wskaźnikiem świetlnym ($r=0,8$), następnie z wilgotnością podłoża ($r=0,5$). Odczyn gleby ($r=0,4$), temperatura ($r=0,2$) oraz zawartość nutrientów ($r=-0,3$) wykazują niską korelację z różnorodnością gatunkową lub jej brak.

Dyskusja

Wysoką różnorodność Puszczy Bukowej, na obszarze której znajdują się Kołowskie Parowy, wiązano z dużym stopniem naturalności porastających ją zespołów leśnych [Celiński 1953, 1955, 1962, 1992, 1993a, b; Jasnowski, Friedrich 1979; Zaręba 1986; Celiński, Denisiuk 1992; Stachak 1993a, b; Ziarnek, Domian 1999; Domian i in. 2010; Domian, Kędra 2010; Domian 2012]. W celu jej zachowania przyrodnicy od dawna wywierali nacisk na ograniczenie pozyskiwania drewna i promowanie odnowień buka, a nawet dążyli do utworzenia parku narodowego [Celiński 1993b; Celiński, Denisiuk 1993; Stachak 1993a, b]. Pozornie korzystny wpływ zaniechania użytkowania gospodarczego na florę naczyniową w rezerwacie sugeruje fakt odnotowania w ostatnim opracowaniu botanicznym [Pakalski i in. 2006] o 39 gatunków roślin więcej niż w poprzednim [Ziarnek, Domian 1999]. Jednak analizy porównawcze zdjęć fitosocjologicznych z kolejnych dokumentacji przyrodniczych wykazały postępujący spadek we frekwencji gatunków (tab. 1 i 2). Wyższa liczba taksonów odnotowanych w 2006 roku może być efektem włączenia do spisu flory gatunków rozmieszczonych wzdłuż granicy rezerwatu z terenami nieleśnymi lub skolonizowania przez nie rezerwatu wskutek zaburzenia, ponieważ większość z nowo odnotowanych to taksony związane z terenami otwartymi [Pakalski in. 2006]. Stąd wniosek, że liczba gatunków nie jest dobrą miarą zachowania bioróżnorodności. Przeciwnie do tezy, że naturalność gwarantuje największą bioróżnorodność, najwyższe liczby gatunków w zespołach *Luzulo pilosae-Fagetum* i *Galio odorati-Fagetum* stwierdzono w 1985 roku, kiedy w Kołowskich Parowach prowadzono zabiegi hodowlane (tab. 1 i 2). Po usunięciu sosny i zaniechaniu pozyskiwania drewna z rezerwatu, w kolejnych opracowaniach roślinności liczby gatunków w zdjęciach za każdym razem spadały

Tabela 1.

Frekwencja i pokrycie gatunków w zbiorowiskach leśnych rezerwatu
 Frequency and cover of species in communities of analysed reserve

Zbiorowisko Rok Liczba zdjęć	<i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>			<i>Galio odorati-Fagetum</i>		
	1985	1996	2006	1985	1996	2006
	1	2	3	4	4	13
Drzewa i krzewy						
<i>Fagus sylvatica</i> a	5	100 ⁵	100 ⁴⁻⁵	100 ⁴⁻⁵	100 ³⁻⁵	100 ⁴⁻⁵
<i>Fagus sylvatica</i> b	.	100 ⁺¹	67 ¹⁻²	25 ⁺	100 ⁺³	77 ¹⁻⁴
<i>Fagus sylvatica</i> c	+	100 ¹	100 ⁺²	50 ⁺¹	100 ¹	69 ¹⁻²
<i>Pinus sylvestris</i> a	.	.	.	25 ¹	.	.
<i>Quercus robur</i> c	8 ⁺
<i>Fraxinus excelsior</i> b	25 ⁺	.
<i>Fraxinus excelsior</i> c	.	.	.	75 ⁺	25 ⁺	23 ⁺¹
<i>Acer platanoides</i> c	.	.	33 ⁺	.	.	8 ⁺
<i>Acer pseudoplatanus</i> c	.	50 ⁺	.	25 ⁺	25 ⁺	23 ⁺¹
<i>Prunus avium</i> b	8 ⁺
<i>Salix caprea</i> c	+
<i>Sambucus nigra</i> c	.	.	.	25 ¹	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> b	.	50 ⁺	33 ⁺	25 ⁺	25 ⁺	15 ⁺
<i>Sorbus aucuparia</i> c	.	50 ⁺	.	25 ¹	.	.
Rośliny zielne						
<i>Quercus-Fagetum: Fagetalia</i>						
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Anemone ranunculoides</i>	.	.	.	25 ⁺	.	8 ⁺
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	25 ⁺	25 ⁺	8 ⁺
<i>Corydalis cava</i>	25 ⁺	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	50 ⁺	100 ⁺²	54 ⁺¹
<i>Festuca altissima</i>	+	100 ⁺¹	33 ¹	100 ¹⁻³	25 ²	92 ⁺⁴
<i>Ficaria verna</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	.	.	75 ¹⁻²	100 ¹⁻²	38 ⁺¹
<i>Galium odoratum</i>	+	.	.	100 ¹⁻³	75 ⁺¹	15 ⁺²
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	50 ⁺²	.	.
<i>Melica uniflora</i>	.	.	33 ⁺	75 ⁺²	100 ⁺⁴	38 ⁺²
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	75 ⁺²	75 ⁺²	.
<i>Milium effusum</i>	.	100 ⁺¹	33 ⁺	100 ⁺²	75 ⁺¹	54 ⁺²
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	75 ⁺	.	8 ⁺
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	50 ⁺	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	100 ⁺	.	100 ⁺²	25 ⁺	.
Inne <i>Quercus-Fagetum</i>						
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	75 ⁺¹	75 ⁺¹	23 ⁺¹
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	50 ⁺	.	.
<i>Carex remota</i>	.	.	33 ⁺	25 ⁺	.	15 ⁺¹
<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	.	50 ⁺	25 ⁺	8 ⁺
<i>Circaea intermedia</i>	8 ⁺
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	33 ⁺	50 ⁺	100 ⁺³	23 ⁺²
<i>Phegopteris connectilis</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	+	100 ⁺¹	.	25 ²	25 ⁺	8 ³

Tabela 1. c.d.

Zbiorowisko Rok Liczba zdjęć	<i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>			<i>Galio odorati-Fagetum</i>		
	1985	1996	2006	1985	1996	2006
	1	2	3	4	4	13
Gatunki acidofilnych lasów i borów						
<i>Carex pilulifera</i>	+	100 ⁺¹	.	25 ⁺	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	3	100 ¹⁻³	.	.	.	8 ⁺
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	50 ⁺	33 ⁺	75 ⁺	25 ⁺	.
<i>Hieracium laevigatum</i>	.	50 ⁺
<i>Hieracium murorum</i>	+	50 ⁺	.	25 ¹	.	.
<i>Hieracium sabaudum</i>	.	50 ⁺
<i>Huperzia selago</i>	.	.	.	75 ⁺¹	.	.
<i>Luzula multiflora</i>	+	50 ⁺
<i>Luzula pilosa</i>	.	100 ¹	.	25 ¹	25 ⁺	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	1	100 ⁺³	.	50 ⁺¹	.	8 ⁺
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	25 ⁺	25 ⁺	.
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	25 ¹	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	100 ⁺²	100 ¹⁻²	38 ⁺²
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Viola riviniana</i>	.	.	.	.	.	8 ⁺
Inne leśne						
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	75 ⁺¹	25 ⁺	23 ⁺²
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	.	50 ⁺	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	33 ⁺	.	50 ⁺	8 ⁺
<i>Rubus pedemontanus</i>	.	.	.	.	.	8 ⁺
<i>Rubus plicatus</i>	.	.	.	.	.	8 ¹
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	75 ⁺	25 ⁺	8 ⁺
Gatunki nieleśne						
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	25 ⁺	.	.

o około połowę (tab. 2). Postępujący spadek różnorodności florystycznej obu zespołów buczyn związany jest ze zwiększającym się zacienieniem (tab. 2). Sugeruje to silna korelacja ($r=0,8$) między liczbą gatunków w próbie a wartością wskaźnika światła. Spadek różnorodności gatunkowej roślin naczyniowych wkrótce po zaprzestaniu użytkowania gospodarczego w buczynach obserwowano również w innych częściach Europy [Schmidt 2005; Łysik 2008]. Na uwagę zasługuje fakt, że ustępowanie gatunków typowych dla cienistych lasów liściastych (*Fagetalia*), mające miejsce w Kołowskich Parowach (tab. 1), obserwuje się również na innych obszarach chronionych [Łysik 2008]. Negatywny wpływ zacienienia na florę acidofilnych gatunków leśnych udokumentowali Puchałka i Płachocki [2014]. Paillet i in. [2010] wykazali, że bioróżnorodność

Tabela 2.

Zmiany bioróżnorodności i warunków siedliskowych [Ellenberg i in. 1992] w badanych zbiorowiskach roślinnych

Changes in biodiversity and habitat conditions [Ellenberg et al. 1992] in analysed communities

Rok	Liczba zdjęć	Liczba gatunków	Światło	Temperatura	Wilgotność podłoża	Odczyn podłoża	Żyzność podłoża
<i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>							
1985	1	18,0	5,3	5,0	5,5	4,1	3,9
1996	3	13,0±1,4	3,2±1,9	3,8±2,4	3,7±2,3	3,1±1,8	3,1±1,8
2006	3	4,0±3,6	4,2±1,1	5,2	5,7	4,4±0,5	4,3±1,8
<i>Galio odorati-Fagetum</i>							
1985	4	22,8±1,9	3,8±0,4	4,8±0,2	5,5±0,3	5,3±0,5	5,6±0,5
1996	4	13,3±2,2	3,2±0,4	4,8±0,3	5,2±0,1	5,5±0,5	5,7±0,4
2006	13	6,6±4,3	3,3±0,3	5,0±0,1	5,2±0,3	4,7±0,6	5,8±0,3

niezagospodarowanych lasów w porównaniu z zagospodarowanymi jest tylko nieznacznie wyższa, a jej wartości są różne w zależności od grupy badanych organizmów. Według Paillet i in. [2005] liczba gatunków roślin naczyniowych, w przeciwieństwie do innych grup organizmów, po zaniechaniu użytkowania spada, ponieważ ich bogactwo uzależnione jest od zaburzeń, takich jak powstawanie luk w drzewostanie czy naruszenie gleby [Paillet i in. 2010]. Zaburzenia są szczególnie istotne dla gatunków o większych wymaganiach świetlnych, w tym pionierskich gatunków leśnych [Brunet i in. 1996, 2010; Ulanova 2000; Härdtle i in. 2003; Standovár, Kenderes 2003; Degen i in. 2005; Schmidt 2005; Ujházy i in. 2005; Naaf, Wulf 2007; Tinya i in. 2009; Kelemen i in. 2012]. Wyniki badań w Kołowskich Parowach wskazują również na ustępowanie gatunków związanych z cienistymi lasami (tab. 1). Podobny wynik uzyskała Łysik [2008] w badaniach nad lasami bukowymi w Ojcowskim Parku Narodowym. Jednolity i zwarty drzewostan bukowy stanowi filtr ekologiczny umożliwiający przetrwanie tylko gatunkom zaadaptowanym do niedoboru światła [Standovár, Kenderes 2003; Schmidt 2005]. Rolę zaburzeń w lasach gospodarczych i rezerwatowych pełnią rębnie, bezdrzewne linie podziału powierzchniowego i pobocza dróg. Niektórzy autorzy sugerują, że dla zachowania bioróżnorodności cienistych lasów liściastych istotne jest prowadzenie cięć tworzących odpowiedniej wielkości luki w drzewostanie, a zabiegi powinny uwzględniać wymagania świetlne i zdolności dyspersyjne lokalnej puli gatunków [Brunet i in. 2010; Kelemen i in. 2012]. Wydaje się więc, że zaproponowane przez Pakalskiego i in. [2006] cięcia, mające na celu zróżnicowanie wiekowe drzewostanu zapewniające jego ciągłość, mogą się również okazać korzystne dla zachowania różnorodności gatunkowej flory.

Wyższe wartości wskaźnika żyzności i termicznego (tab. 2) w obu zespołach buczyn wynikają z zaniku wielu taksonów. Przy niewielkiej liczbie gatunków wartość indeksu temperatury podnosi buk. Wzrost wskaźnika żyzności i spadek kwasowości może być efektem zaniku bardziej światłolubnych gatunków acidofilnych [Ellenberg i in. 1992].

Wnioski

- ✦ Promowana w polskich lasach „renaturalizacja” oraz ochrona bierna buczyn prawdopodobnie nie sprzyjają zachowaniu różnorodności gatunkowej roślin naczyniowych.
- ✦ Zwiększające się zwarcie koron po wprowadzeniu ochrony biernej w drzewostanach bukowych stanowi filtr ekologiczny, pozwalający na występowanie w runie niewielkiej liczby gatunków zaadaptowanych do silnego zacienienia.

- ✚ Silne zacienienie może przyczyniać się do ustępowania nie tylko światłożądnych gatunków, ale także tych, które są ekologicznie związane z cienistymi lasami liściastymi z klasy *Quercio-Fagetea*.
- ✚ Dla zachowania bioróżnorodności flory naczyniowej lasów bukowych istotne są zaburzenia w strukturze drzewostanu różnicujące warunki świetlne. W przypadku lasów gospodarczych i dawniej zagospodarowanych o wyrównanej strukturze wiekowej drzewostanów rolę zaburzeń pełnią np. rębnie, linie podziału powierzchniowego i pobocza dróg.

Literatura

- Borkowska L., Nowicka-Falkowska K., Piórek K., Trębička A. 2012. Szata roślinna rezerwatu „Śnieżyczki” (Nizina Południowopodlaska). Sylwan 156 (1): 64-71.
- Brunet J., Falkengren-Grerup U., Tyler G. 1996. Herb layer vegetation of south Swedish beech and oak forests – effects of management and soil acidity during one decade. Forest Ecol. Manag. 88: 259-272.
- Brunet J., Fritz Ö., Richnau G. 2010. Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management. Ecol. Bull. 53: 77-94.
- Celiński F. 1953. W obronie Puszczy Bukowej pod Szczecinem. Chrońmy Przyr. Ojcz. 9 (2): 25-34.
- Celiński F. 1955. Projektowane rezerwaty leśne w Puszczy Bukowej pod Szczecinem. Chrońmy Przyr. Ojcz. 4: 3-15.
- Celiński F. 1960. Turzycza zgrzeblowata (*Carex strigosa* Huds.) w rezerwach Puszczy Bukowej pod Szczecinem. Bad. Fizjogr. Pol. Zach. 6: 159-171.
- Celiński F. 1962. Zespoły leśne Puszczy Bukowej pod Szczecinem. Monogr. Bot., Suppl. 13: 1-208.
- Celiński F. 1964. Rośliny naczyniowe Puszczy Bukowej pod Szczecinem. PTPN, Prace Kom. Biol. 29 (2): 3-190.
- Celiński F. 1985. Charakterystyka fitosocjologiczna. W: Plan urządzania gospodarstwa rezerwatowego dla częściowego rezerwatu przyrody „Kołowskie Parowy” na okres od 01.01.1985 do 31.12.1994. BULiGL, Gorzów Wielkopolski. 18-31.
- Celiński F. 1993a. W sprawie planowanych cięć w rezerwach leśnych Szczecińskiego Parku Krajobrazowego Puszczy Bukowej. Chrońmy Przyr. Ojcz. 49 (6): 71-73.
- Celiński F. 1993b. Osobliwości przyrodniczo-krajobrazowe Puszczy Bukowej – projektowanego Szczecińskiego Parku Narodowego. Chrońmy Przyr. Ojcz. 49 (6): 7-24.
- Celiński F., Denisiuk Z. 1992. Plan intensywnej eksploatacji drzewostanów w rezerwach Puszczy Bukowej. Chrońmy Przyr. Ojcz. 48 (6): 100-102.
- Degen T., Devillez F., Jacquemart A.-L. 2005. Gaps promote plant diversity in beech forests (*Luzulo-Fagetum*), North Vosges, France. Ann. For. Sci. 62: 429-440.
- Domian G. 2012. Cele obszarowej ochrony przyrody w Puszczy Bukowej koło Szczecina i możliwości ich realizacji w ujęciu historycznym. Przegl. Przyr. 23 (3): 84-114.
- Domian G., Kędra K. 2010. Bierna ochrona przyrody a bioróżnorodność na przykładzie Puszczy Bukowej koło Szczecina. Przegl. Przyr. 21 (2): 52-78.
- Domian G., Ziarnek M., Ziarnek K. 2010. Rezerwaty przyrody. W: Domian G., Ziarnek K. [red.]. Księga Puszczy Bukowej. RDOŚ, Szczecin. 367-388.
- Durak T. 2009. Zmiany roślinności wschodniokarpackiego podgórnego lasu mieszanego w warunkach ograniczonej gospodarki leśnej rezerwatu „Góra Sobień”. Sylwan 153 (9): 627-634.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobot. 18 (2): 1-248.
- Härdtle W., von Oheimb G., Westphal Ch. 2003. The effects of light and soil conditions on the species richness of the ground vegetation of deciduous forests in northern Germany (Schleswig-Holstein). Forest Ecol. Manag. 182: 327-338.
- Hennekens S. M., Schaminee J. H. J. 2001. Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. J. Veg. Sci. 12: 589-591.
- Jasnowski M., Friedrich S. 1979. Znaczenie i zadania Puszczy Bukowej koło Szczecina a potrzeby jej ochrony. Chrońmy Przyr. Ojcz. 35 (1): 15-27.
- Kasprowicz M. 2010. Acidophilous oak forests of the Wielkopolska region (West Poland) against the background of Central Europe. Biodiv. Res. Conserv. 20: 1-138.
- Kelemen K., Mihok B., Galhidy L., Standovar T. 2012. Dynamic response of herbaceous vegetation to gap opening in a central European beech stand. Silva Fenn. 46 (1): 53-65.
- Kmiecik S., Woś M. 1993. Zasady prowadzenia gospodarki leśnej w Puszczy Bukowej. Chrońmy Przyr. Ojcz. 49 (6): 62-69.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Krechowski J., Piórek K., Falkowski M. 2010. Stan zachowania flory rezerwatu Biele (Nadleśnictwo Sokółów Podlaski) po 20 latach ochrony. Sylwan 154 (6): 429-436.

- Lysik M. 2008. Ten years of change in ground-layer vegetation of European beech forest in the protected area (Ojców National Park, south Poland). *Pol. J. Ecol.* 56 (1): 17-31.
- Matuszkiewicz J. M. 2007. *Zespoły leśne Polski*. PWN, Warszawa.
- Matuszkiewicz J. M. 2008. Regionalizacja geobotaniczna Polski. IGiPZ, PAN, Warszawa.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. W: Mirek Z. [red.]. *Biodiversity of Poland 1*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Naaf T., Wulf M. 2007. Effects of gap size, light and herbivory on the herb layer vegetation in European beech forest gaps. *Forest Ecol. Manag.* 244: 141-149.
- Paillet Y., Bergés L., Hjältén J., Odor P., Avon C., Bernhardt-Römermann M., Bijlsma R.-J., De Bruyn L., Fuhr M., Grandin U., Kanka R., Lundin L., Luque S., Magura T., Matesanz S., Mészáros I., Sebastián M.-T., Schmidt W., Standovár T., Tóthmérész B., Uotila A., Valladares F., Vellak K., Virtanen R. 2010. Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe. *Conserv. Biol.* 24 (1): 101-112.
- Pakalski J., Puchałka R., Kasprzycki P. 2006. Materiały podstawowe do planu ochrony rezerwatu Kołowskię Parowy na okres 01.01.2007 do 31.12.2026. BUEiUL OPERAT S. C., Toruń.
- Paluch R. 2002. Zastosowanie ekologicznych liczb wskaźnikowych do określania kierunków zmian roślinności runa w Białowieckim Parku Narodowym. *Sylwan* 146 (1): 25-37.
- Puchałka R., Płachocki D. 2014. Roślinność naturalna acidofilnej dąbrowy i plantacji sosny, daglezi i buka w rezerwacie Dąbrowa Krzymowska (Puszcza Piaskowa). *Sylwan* 158 (3): 212-220.
- Schmidt W. 2005. Herb layer species as indicators of biodiversity of managed and unmanaged beech forests. *For. Snow Landsc. Res.* 79 (1-2): 111-125.
- Stachak A. 1993a. Wartości przyrodnicze Puszczy Bukowej wskazujące na potrzebę uznania jej za park narodowy. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 49 (6): 25-32.
- Stachak A. 1993b. Znaczenie projektowanego Szczecińskiego Parku Narodowego dla nauki, dydaktyki i edukacji ekologicznej społeczeństwa. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 49 (6): 33-44.
- Standovár T., Kenderes K. 2003. A review on natural stand dynamics in beechwoods of east central Europe. *Appl. Ecol. Env. Res.* 1 (1-2): 19-46.
- Stefańska-Krzaczek E. 2013. Bogactwo gatunkowe osuszonych lasów łęgowych w środowisku miejskim Wrocławia. *Sylwan* 157 (5): 366-375.
- Sujetovienė G. 2006. Understorey Vegetation of Scots Pine Stands along a Pollution Gradient Near the Nitrogen Fertilizer Plant. *Balt. For.* 12 (1): 51-58.
- Thimonier A., Dupouey J. L., Timbal J. 1992. Floristic changes in the herb-layer vegetation of a deciduous forest in the Lorraine Plain under the influence of atmospheric deposition. *Forest Ecol. Manag.* 55: 149-167.
- Tichy L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* 13: 451-453.
- Tinya F., Márialigeti S., Király I., Németh B., Ódor P. 2009. The effect of light conditions on herb, bryophytes and seedlings of temperate mixed forest in Őrség, Western Hungary. *Plant Ecol.* 2004: 69-81.
- Trampler T. 1990. Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL, Warszawa.
- Ujházy K., Križová E., Vančo M., Freňáková E., Ondruš M. 2005. Herb layer dynamics of primeval fir-beech forests in the central Slovakia. W: Commarmot B., Hamor F. D. [red.]. *Natural forests in the temperate zone of Europe – values and utilization*. Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf & Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv. 193-202.
- Ulanova N. G. 2000. The effects of windthrow on forests at different spatial scales: a review. *Forest Ecol. Manag.* 135: 155-167.
- Unar P. 2009. Changes in the vegetation of the Žofínský Prales nature reserve in the period 1975-2008. *Silva Gabreta* 15 (2): 155-172.
- Whigham D. F. 2004. Ecology of woodland herbs in temperate deciduous forests. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 583-621.
- Willner W., Moser D., Grabherr G. 2004. Alpha and Beta Diversity in Central European Beech Forests. *Fitosociologia* 41 (1) suppl. 1: 15-20.
- Zaręba R. 1986. *Puszcze, bory i lasy Polski*. PWRiL, Warszawa.
- Zarządzenie Nr 221 Ministra Leśnictwa z dnia 30 maja 1956. „Monitor Polski” 54, poz. 594.
- Ziarnek K., Domian G. 1999. Dokumentacja rezerwatu Kołowskię Parowy. Dyrekcja Ińskieję i Szczecińskieję Parku Krajobrazoweję, Szczecin.

SUMMARY

Changes in two Pomeranian beech forest communities in the Kołowskie Parowy nature reserve (Bukowa Forest) between 1985 and 2006

The Kołowskie Parowy nature reserve is considered as one of the fragments of the Puszcza Bukowa (NW Poland) that is the richest floristically. Timber harvest similar to the managed forests had been performed in the reserve until 1990s. The analysis of three phytosociological studies showed a rapid loss of vascular flora biodiversity. After the first decade of passive protection no non-forest species were observed (tab. 1). The most significant changes were showed in *Luzulo pilosae-Fagetum* community, where the majority of species typical for acidophilus deciduous forest (*Quercus-Fagetea*) vanished. In *Galio odorati-Fagetum* association a significant decrease in frequency and cover of all herbaceous species except *Festuca altissima* was observed. Noteworthy is that in this community also extinction of typically shady deciduous species (*Fagetalia*) begins. This process was also observed in other protected beech forests. Analysis of Ellenberg indicator values showed an increase in shading in reserve (tab. 2), and a strong correlation ($r=0.8$) between species richness and light availability. The results suggested that passive protection promoted in Puszcza Bukowa is not conducive to maintaining of vascular plants diversity. This also applies to forest species with higher light requirements. For conservation of this group biodiversity it is important to keep canopy closure and gaps as results of disturbances. Clearings, cutting of border lines and forest roadsides can play the role of the natural disturbances instead.