

Andrzej KECZYŃSKI*

**ZMIANY STRUKTURY DRZEWOSTANÓW
WYKSZTAŁCONYCH NA GLEBACH HYDROGENICZNYCH –
NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH POWIERZCHNI
BADAWCZYCH W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM**

CHANGES IN STAND STRUCTURE ON HYDROGENIC SOILS
ON THE EXAMPLE OF SELECTED STUDY SITES
IN THE BIAŁOWIEŻA NATIONAL PARK

***Abstract.** The analysis covered five stands growing in different types of forest habitat: alder carr, alder-ash forest, boggy mixed broadleaved forest and boggy coniferous forest. The stands have been subject to strict protection for more than 80 years. The stands developed on peat soils of low, transitional and raised bogs. The data presented in the paper come from natural-forest inventories BPN carried out between 1947 and 1953 and measurements on permanent study sites between 1990 and 1998.*

Changes undergoing in the stands that developed on hydrogenic soils are long-term in character. In eutrophic and mezotrophic habitats the most noticeable is the expansion of linden followed by hornbeam and common maple at the cost of spruce. In dystrophic habitats the contribution of birch to a stand becomes less significant while that of spruce is growing. In oligotrophic habitats an intensive colonisation by birch and spruce has been recorded. The possible causes of these changes are: regeneration processes, natural developmental tendencies of a stand, natural disturbances, management of watercourses altering water relations, climatic changes affecting the water balance, soil and water chemistry. However it is impossible to explicitly specify which of the aforementioned causes can be the decisive one.

***Key words:** strict protection, Białowieża Forest, hydrogenic habitats, changes in stands.*

*Białowiecki Park Narodowy, Park Pałacowy 5, 17-230 Białowieża

1. WSTĘP

Drzewostany obszaru ochrony ścisłej (dawnego Rezerwatu Ścisłego) Białowieskiego Parku Narodowego od ponad 80 lat wyłączone są spod bezpośredniej presji człowieka. Mimo dynamicznie zachodzących zmian regeneracyjnych i sukcesyjnych, wciąż można znaleźć tu ślady dawnego użytkowania. Spośród wielorakiej działalności ludzkiej z poprzedniego okresu do najbardziej odkształcającej środowisko przyrodnicze należały: regulacje cieków, zręby, wypalanie węgla i potażu, produkcja dziegciu i smoły, zakładanie polan pastewnych i wypas bydła oraz wybiórcze cięcia w drzewostanach w celu pozyskania drewna sosnowego i dębowego (Hedemann 1939, Moroz-Keczyńska, Keczyński 2003, Zaręba 1958). Aktywność człowieka skoncentrowana była w drzewostanach wykształconych na glebach mineralnych z powodu dostępności terenu, jak i obfitości odpowiedniego surowca. W przypadku siedlisk bagiennych oddziaływanie polegało na zaburzeniu stosunków wodnych poprzez regulację rzek do spławu, odwodnieniu niewielkich mis wytopiskowych, budowę dróg na nasypach w miejscach zabagnionych i rowów odwadniających przy drogach. Na kształtowanie się struktury obecnych drzewostanów miały wpływ przede wszystkim procesy regeneracji, naturalne tendencje rozwoju zbiorowisk oraz naturalne zaburzenia. Ich efektem jest zmiana stosunków ilościowych i jakościowych w populacjach gatunków wchodzących w skład drzewostanów, jak również gatunków wkraczających do drzewostanu i ustępujących z niego. Przyczyny zmian zachodzących w drzewostanach są złożone i nie można jednoznacznie stwierdzić, która z nich ma decydujący charakter (Bernadzki i inni 1998). Należy sądzić, że pierwotny układ siedlisk leśnych został zachowany (Kwiatkowski 1994), a zachodzące procesy mają naturalny charakter (Faliński 1986). Nie bez znaczenia dla kształtowania się struktur drzewostanów są zmiany klimatu o charakterze globalnym (Kowalski 1994).

Celem podjętych badań było określenie zmian zachodzących w ostatnim pięćdziesięcioleciu w drzewostanach wykształconych na glebach hydrogenicznych, rozwijających się w warunkach ochrony ścisłej.

2. OBIEKT BADAŃ

W wyniku prac glebowo-siedliskowych przeprowadzonych w Rezerwacie Ścisłym w latach 1985–1990 stwierdzono, że:

- gleby autogeniczne zajmują 2098,55 ha, co stanowi 44,2% powierzchni obszaru ochrony ścisłej BPN,
- gleby semihydrogeniczne zajmują 1835,51 ha (38,8 %),
- gleby hydrogeniczne zajmują 806,44 ha (16,9%) (Prusinkiewicz, Michalczuk 1998).

Obiektem badań były wybrane drzewostany na glebach hydrogenicznyc, wykształcone w warunkach ochrony ścisłej na siedliskach:

- olsu jesionowego, w początkowym i końcowym okresie pomiarowym drzewostan świerkowo-jesionowo-olszowy; zbiorowisko łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* W. Mat. 1952;

- olsu typowego, w początkowym i końcowym okresie pomiarowym drzewostan świerkowo-olszowy; zbiorowisko olsu *Ribeso nigri-Alnetum Sol.-Górn.* (1975) 1987;

- lasu mieszanego bagiennego, w początkowym okresie pomiarowym drzewostan brzożowo-sosnowy, w końcowym okresie pomiarowym drzewostan brzożowo-świerkowo-sosnowy; zbiorowisko sosnowo-brzożowego lasu bagiennego *Dryopteridi thelypteridis-Betuletum pubescens* Czerw. 1972;

- boru bagiennego, w dwóch wariantach:

- w początkowym i końcowym okresie pomiarowym drzewostan sosnowy; zbiorowisko wysokotorfowiskowego mszaru sosnowego *Ledo-Sphagnetum magellanici*. Suk. 1959 em. Neuh. 1969;

- w początkowym okresie pomiarowym drzewostan sosnowy, w końcowym okresie pomiarowym drzewostan brzożowo-sosnowy; zbiorowisko boru bagiennego *Vaccinio uliginosi-Pinetum* Kliet 1929.

Drzewostany te wykształciły się na glebach torfowych torfowisk niskich, przejściowych i wysokich.

3. METODYKA BADAŃ

Dane pochodzą z pomiarów drzewostanów wykonanych w dwóch okresach. Za początkowy okres pomiarowy (I.) przyjęto pierwszą inwentaryzację przyrodniczo-leśną BPN wykonaną w latach 1947–1953 na powierzchniach próbnyc kołowych wielkości 0,2 ha każda. W drzewostanie zakładano jedną lub więcej powierzchni w zależności od wielkości wydzielenia drzewostanowego. Pierśnice drzew mierzono od wartości progowej 2,5 cm, podrosty dzielono na dwie klasy grubości: 2,5–7,5 cm i 7,5–12,5 cm. Pierśnice grubszych drzew mierzono w klasach grubości o zakresie 1 cm. Końcowe prace pomiarowe (II.) miały miejsce w latach 1990 i 1998. W 1990 r. założono serię 61 stałych powierzchni badawczych reprezentujących zróżnicowanie siedliskowe i drzewostanowe lasów Rezerwatu Ścisłego BPN, o wielkości 0,5–1 ha. Inwentaryzowano drzewa od wartości progowej pierśnicy 7 cm, w klasach grubości o zakresie 3 cm. W 1998 r. pomiary na większości powierzchni powtórzono, mierząc pierśnice drzew o wysokości większej niż 1,3 m, w 1 cm stopniach grubości. Do analizy wykorzystano wyniki z 5 powierzchni badawczych. Odstęp czasowy pomiarów wynosi od 37 do 51 lat.

Analizę zmian w olsie jesionowym przeprowadzono na podstawie wyników pomiarów drzewostanu w roku 1953 (wydzielenie 398,35 – próba 0,2 ha) oraz w

roku 1998 (powierzchnia badawcza nr 38 – 1 ha). Odstęp czasowy pomiarów wynosi 45 lat.

W przypadku olsu typowego analizowano dane z pomiarów drzewostanu w roku 1947 (wydzielenie 345,39 – próba 0,4 ha) oraz w roku 1998 (powierzchnia badawcza nr 20 – 0,5 ha). Odstęp czasowy pomiarów wynosi 51 lat.

Dla lasu mieszanego bagiennego analizowano pomiary drzewostanu w roku 1953 (wydzielenie 284,3 – próba 0,2 ha) oraz w roku 1990 (powierzchnia badawcza nr 61 – 0,5 ha). Odstęp czasowy pomiarów wynosi 37 lat.

Zmiany drzewostanów w borze bagiennym przedstawiono na podstawie analizy danych z pomiarów z drzewostanów w roku 1949 (wydzielenie 373,27 – próba 0,2 ha i wydzielenie 314,23 – próba 0,2 ha) i roku 1998 (powierzchnia badawcza nr 17 – 1 ha i powierzchnia badawcza nr 58 – 0,5 ha). Odstęp czasowy pomiarów wynosi 49 lat.

Pierśnicowe pole przekroju drzewostanu oraz liczba drzew w drzewostanie na powierzchniach próbnych zostały przeliczone na 1 ha. Interpretując stan zbiorowiska przed 50 lat dodatkowo posłużono się informacją o obecności nalotów gatunków drzewiastych, zawartą w zdjęciach fitosocjologicznych wykonanych w trakcie inwentaryzacji przyrodniczołej w obrębie próby.

4. WYNIKI BADAŃ

OLS JESIONOWY

W ciągu minionych 45 lat skład gatunkowy drzewostanu nie uległ zmianie. Obecnie w jego skład wchodzi: olsza, jesion, świerk, wiąz polny, czeremcha, jarząb, klon zwyczajny i lipa. W II. okresie pomiarowym odnotowano pojawienie się grabu. Wzrosła liczba drzew, zarówno w podrostach i dorostach (blisko 9-krotnie, ale należy mieć na uwadze zmianę wartości progowej pomiaru pierśnic), jak i w drzewostanie (1,4-krotnie). Do gatunków, które zwiększyły swoją liczebność należą: olsza, jesion, wiąz, czeremcha, klon, lipa i grab. Największy, 33-krotny wzrost liczebności nastąpił w przypadku lipy. Zmniejszeniu uległa liczebność świerka (2×) i jarzębu (2,5×) (tab. 1).

W minionym czasie pierśnicowe pole przekroju drzewostanu nie uległo większym zmianom, jednak w odniesieniu do poszczególnych gatunków pewne zmiany nastąpiły. Znaczące zwiększenie pierśnicowego pola przekroju odnotowano u lipy (33-krotne) i niewielkie u olszy. Prawie nie uległo zmianie pierśnicowe pole u jesionu i wiązu. Zmniejszenie pierśnicowego pola przekroju nastąpiło u świerka i czeremchy (2×), klonu (3×) i jarzębu (4×).

Strukturę pierśnic drzewostanu w I. okresie badań opisuje krzywa o kształcie zbliżonym do rozkładu drzew w stopniach pierśnic lasu naturalnego. Spadek liczebności w przedziale 10–20 cm rozgranicza młode i stare pokolenie drzew – krzywa przyjmuje kształt rozkładu dwuramiennego. W II. okresie obserwacji

Tabela 1. Skład gatunkowy drzewostanu na siedlisku olsu jesionowego
 Table 1. Species composition of a stand growing in the alder-ash forest habitat

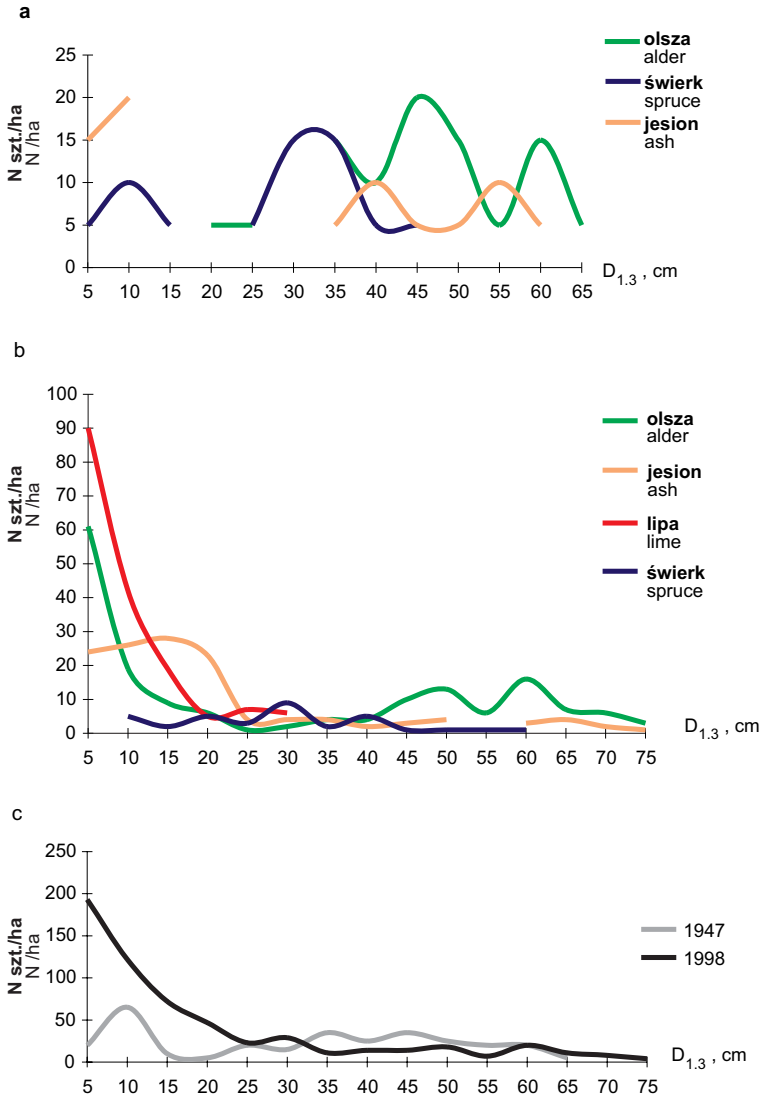
Gatunki Species	Liczba drzew Number of trees								Pierśnicowe pole przekroju Boreal area			
	1947				1998				1947		1998	
	2,5<d _{1,3} <7	d _{1,3} >7	razem total	%	0<d _{1,3} <7	d _{1,3} >7	razem total	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
<i>Alnus glutinosa</i>	–	100	100	33,3	63	107	170	28,5	14,78	50,8	17,8468	59,1
<i>Fraxinus excelsior</i>	20	60	80	26,7	28	105	133	22,3	7,327	25,2	7,0661	23,4
<i>Picea abies</i>	5	65	70	23,3	1	34	35	5,9	4,896	16,8	2,3197	7,7
<i>Ulmus minor</i>	–	15	15	5,0	–	39	39	6,5	1,216	4,2	1,2465	4,1
<i>Padus avium</i>	–	15	15	5,0	11	9	20	3,4	0,118	0,4	0,0545	0,2
<i>Sorbus aucuparia</i>	–	10	10	3,3	1	3	4	0,7	0,079	0,3	0,0195	0,1
<i>Acer platanoides</i>	–	5	5	1,7	5	12	17	2,8	0,66	2,3	0,2094	0,7
<i>Tilia cordata</i>	–	5	5	1,7	102	68	170	28,5	0,039	0,1	1,2913	4,3
<i>Carpinus betulus</i>	–	–	–	–	6	3	9	1,5	–	–	0,1315	0,4
Suma Total	25	275	300	100	217	380	597	100	29,112	100	30,1859	100

krzywa rozkładu pierśnic wskazuje na trwający intensywny proces odnowienia drzewostanu, przy jednoczesnym wydzielaniu się drzew w grubszych klasach pierśnic (ryc. 1).

W 1949 r. nieliczne naloty złożone były z jesionu, klonu, jarzębu i wiązu polnego. Niewiele było wysokich podrostów i dorostów jesionu i świerka. W II. okresie obserwacji podrosty i dorosty na powierzchni badawczej stanowiły ponad 1/3 populacji drzew o wysokości większej niż 1,3 m i zdominowane były przez lipę (47%), olszę (29%) i jesion (13%).

OLS

W czasie 51 lat skład gatunkowy drzewostanu nie uległ znaczącej zmianie. W jego skład wchodzi świerk, olsza, jesion, brzoza, grab, dąb, jarząb, osika, klon zwyczajny i lipa. W II. okresie pomiarowym stwierdzono brak domieszek: topoli osiki, klonu zwyczajnego i jarzębu. Wzrosła liczba drzew w podrostach i dorostach (blisko 2,5×), w drzewostanie nieznacznie zmalała. Gatunkami, które zwiększyły swoją liczebność są: olsza, lipa i grab. Największy, 8-krotny wzrost liczebności stwierdzono u grabu, 3-krotny – u lipy i 2-krotny – u olszy. Gatunkami, których



Ryc. 1. Struktura pierśnic drzew w drzewostanie na siedlisku olsu jesionowego w porównywanych okresach badawczych

Fig. 1. The structure of diameters at breast height in a stand growing in the alder–ash forest habitat

liczebność się zmniejszyła są: jesion (4×, ale nastąpiło to w podrostach i dorostach), dąb (3×), świerk (blisko 2×), brzoza omszona (1,5×) (tab. 2).

W ciągu 51 lat pierśnicowe pole przekroju drzewostanu nieznacznie zmalało, jednak w odniesieniu do poszczególnych gatunków zmiany są znaczące. Odnotowano zwiększenie pola przekroju olszy, jesionu, lipy i grabu. Zmniejszyło się pole przekroju świerka (2×) i dębu (2×) oraz brzozy (6,5×).

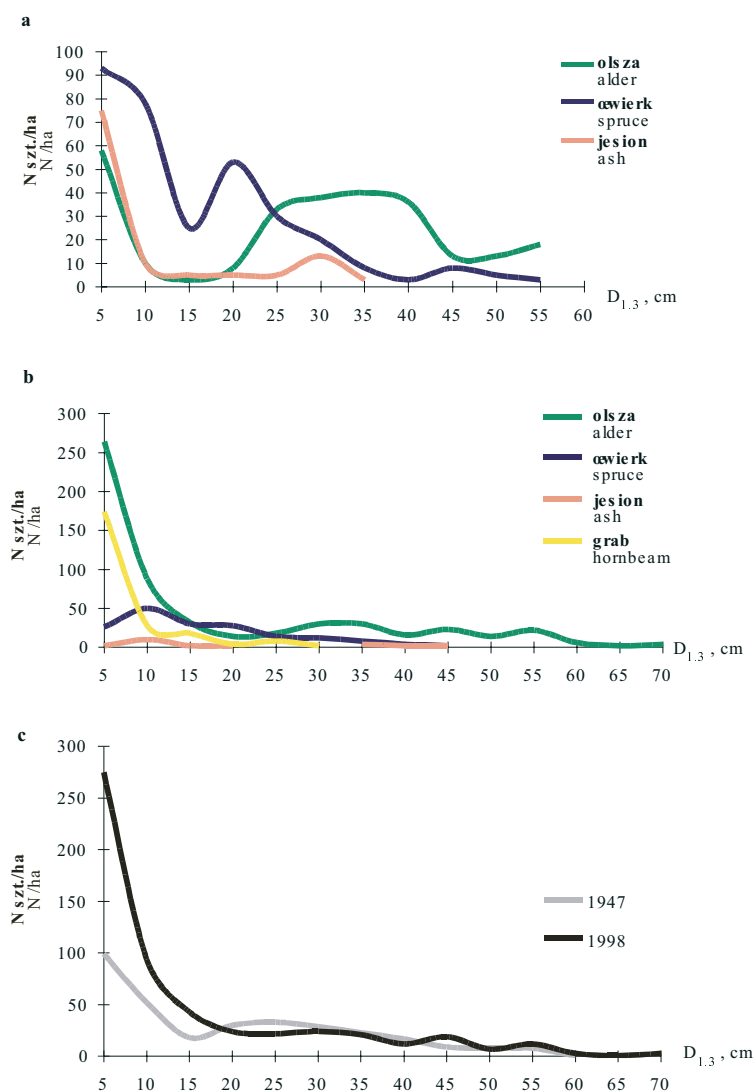
Tabela 2. Skład gatunkowy drzewostanu na siedlisku olsu

Table. 2. Species composition of a stand growing in the alder car habitat

Gatunki Species	Liczba drzew Number of trees								Pierśnicowe pole przekroju Boreal area			
	1947				1998				1947		1998	
	2,5<d _{1,3} <7	d _{1,3} >7	razem total	%	0<d _{1,3} <7	d _{1,3} >7	razem total	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
<i>Picea abies</i>	93	232	325	39,5	30	146	176	15,7	9,0418	26,3	4,3344	13,9
<i>Alnus glutinosa</i>	58	207	265	32,2	316	260	576	51,5	19,5011	56,7	23,5657	74,9
<i>Fraxinus excelsior</i>	85	25	110	13,4	2	24	26	2,3	1,2322	3,6	1,6260	5,2
<i>Betula pubescens</i>	3	32	35	4,3	22	2	24	2,1	1,7128	5,0	0,2642	0,8
<i>Carpinus betulus</i>	–	28	28	3,4	180	54	234	20,9	0,2584	0,8	0,9217	2,9
<i>Tilia cordata</i>	–	25	25	3,0	62	16	78	7,0	0,1962	0,6	0,2813	0,9
<i>Quercus robur</i>	8	12	20	2,4	–	6	6	0,5	0,9514	2,8	0,5003	1,6
<i>Populus tremula</i>	–	8	8	1,0	–	–	–	–	1,4006	4,1	–	–
<i>Acer platanoides</i>	–	3	3	0,4	–	–	–	–	0,0196	0,1	–	–
<i>Sorbus aucuparia</i>	3	–	3	0,4	–	–	–	–	0,0049	0,0	–	–
Suma Total	250	572	822	100	612	508	1120	100	34,3194	100	31,4939	100

Struktura pierśnic drzewostanu w obu okresach badań miała podobny charakter, co wskazuje na trwający proces odnowienia drzewostanu, przy jednoczesnym wydzielaniu się drzew w grubszych klasach pierśnic (ryc. 2).

W 1949 r. naloty występowały na 25% powierzchni próby, złożone były ze wszystkich gatunków występujących w drzewostanie. Najliczniejsze były naloty świerka, jesionu i olszy. Również te gatunki najliczniej były reprezentowane w wysokich podrostach i dorostach. W II. okresie obserwacji podrosty i dorosty stanowiły na powierzchni badawczej ponad połowę populacji drzew o wysokości większej niż 1,3 m i zdominowane były przez olszę (52%), grab (29%) i lipę (10%). Świerk, który w I. okresie badawczym dominował w odnowieniu, w II. okresie stanowił tylko 5% podrostów i dorostów. Odnowienie jesionu w II. okresie badawczym było znikome (2 szt./ha podrostów i dorostów), ale gatunek ten w obu okresach badawczych reprezentowany był przez prawie taką samą ilość drzew w starszym drzewostanie.



Ryc. 2. Struktura pierśnic drzew w drzewostanie na siedlisku olsu

Fig. 2. The structure of diameters at breast height in a stand growing in the alder carr habitat

LAS MIESZANY BAGIENNY

W ciągu 37 lat skład gatunkowy drzewostanu uległ zmianie. W jego skład wchodzi sosna, brzoza omszona i świerk. W 1990 r. odnotowano pojawienie się olszy i osiki. Zmalała liczba drzew w drzewostanie ($1,5\times$). O liczbie drzew w podrostach i dorostach w II. okresie pomiarowym brak jest informacji, ale kształt krzywej rozkładu pierśnic sugeruje, że jest ona o wiele mniejsza niż w I. okresie pomiarowym. W drzewostanie zwiększyła się liczba świerków o pierśnicy większej niż 7 cm ($10\times$). Liczebność sosny i brzozy omszonej zmniejszyła się od-

Tabela 3. Skład gatunkowy drzewostanu na siedlisku lasu mieszanego bagiennego
 Table 3. Species composition of a stand growing in the boggy mixed broadleaved forest habitat

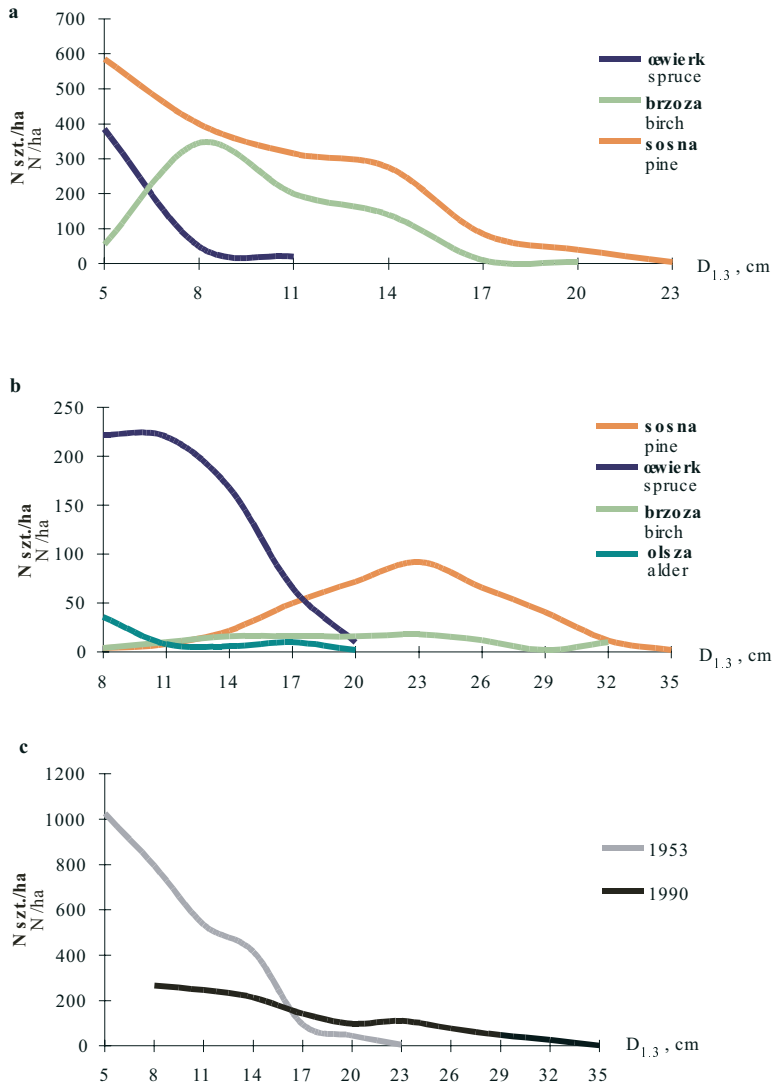
Gatunek Species	Liczba drzew Number of trees						Pierśnicowe pole przekroju Borel area				
	1953				1990		1953		1990		
	$2,5 < d_{1,3} < 7$	$d_{1,3} > 7$	razem total	%	$d_{1,3} > 7$	razem total	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
<i>Pinus sylvestris</i>	585	1120	1705	58,8	372	372	30,2	14,0491	64,1	15,1450	55,2
<i>Betula pubescens</i>	55	685	740	25,5	100	100	8,1	6,5751	30,0	3,4211	12,5
<i>Picea abies</i>	385	70	455	15,7	686	686	55,8	1,3050	5,9	7,6011	27,7
<i>Alnus glutinosa</i>	–	–	–	–	70	70	5,7	–	–	1,2244	4,5
<i>Populus tremula</i>	–	–	–	–	2	2	0,2	–	–	0,0307	0,1
Suma Total	1025	1875	2900	100	1230	1230	100	21,9293	100	27,4226	100

powiednio 3 i 7 razy. W ciągu 37 lat pierśnicowe pole przekroju drzewostanu zwiększyło się o 25%. Niewielkie zwiększenie pola odnotowano u sosny, znaczące (6×) u świerka. Zmniejszyło się pole przekroju brzozy (2×) (tab. 3). Strukturę pierśnic drzewostanu z I. okresu pomiarów opisuje krzywa o kształcie zbliżonym do rozkładu wykładniczego i przedstawia dynamiczny proces wkraczania gatunków drzewiastych na torfowisko. W II. okresie obserwacji krzywa rozkładu pierśnic jest znacząco spłaszczona, ale w dalszym stopniu o jednostronnym nachyleniu, co wskazuje na trwającą sukcesję zbiorowiska i wkraczanie kolejnych gatunków, przy jednoczesnym wydzielaniu się drzew w grubszych klasach pierśnic (ryc. 3).

BÓR BAGIENNY

Wariant 1.

W ciągu 49 lat skład gatunkowy drzewostanu uległ zmianie. Początkowo w jego skład wchodziła sosna. W II okresie pomiarowym odnotowano intensywne wkroczenie brzozy i pierwsze świerki. Liczba drzew w podrostach i dorostach zwiększyła się (1,5×), jednak w drzewostanie zmalała (ponad 2×). W minionym czasie pierśnicowe pole przekroju drzewostanu nie uległo zmianom. W przypadku sosny, mimo 3-krotnego zmniejszenia liczebności drzew, pierśnicowe pole przekroju zmniejszyło się tylko o 3,3%. Zmniejszenia liczebności sosny nie zrekompensoowało wejście nowych gatunków (brzozy i świerka) do drzewostanu (tab. 4, wariant 1.). Struktura pierśnic drzewostanu w I. okresie badań wskazywała na zakończony proces kolonizacji torfowiska przez sosnę. W II. okresie pomiarowym rozkład pierśnic sosny w drzewostanie przybrał charakter zbliżony do rozkładu



Ryc. 3. Struktura pierśnic drzew w drzewostanie na siedlisku lasu mieszanego bagienno

Fig. 3. The structure of diameters at breast height in a stand growing in the boggy mixed broadleaved forest habitat

normalnego. W drzewostanie zaobserwowano liczne młode pokolenie brzozy, która w I. okresie pomiarowym odnotowywana była, obok świerka, w nalotach (ryc. 4).

Wariant 2.

W ciągu 49 lat skład gatunkowy drzewostanu uległ zmianie. W I. okresie pomiarowym w jego skład wchodziła sosna z niewielkim udziałem brzozy. W II. okresie pomiarowym odnotowano intensywne wkraczanie brzozy i świerka.

Tabela 4. Skład gatunkowy drzewostanu na siedlisku boru bagiennego

Table 4. Species composition of a stand growing in the boggy coniferous forest habitat

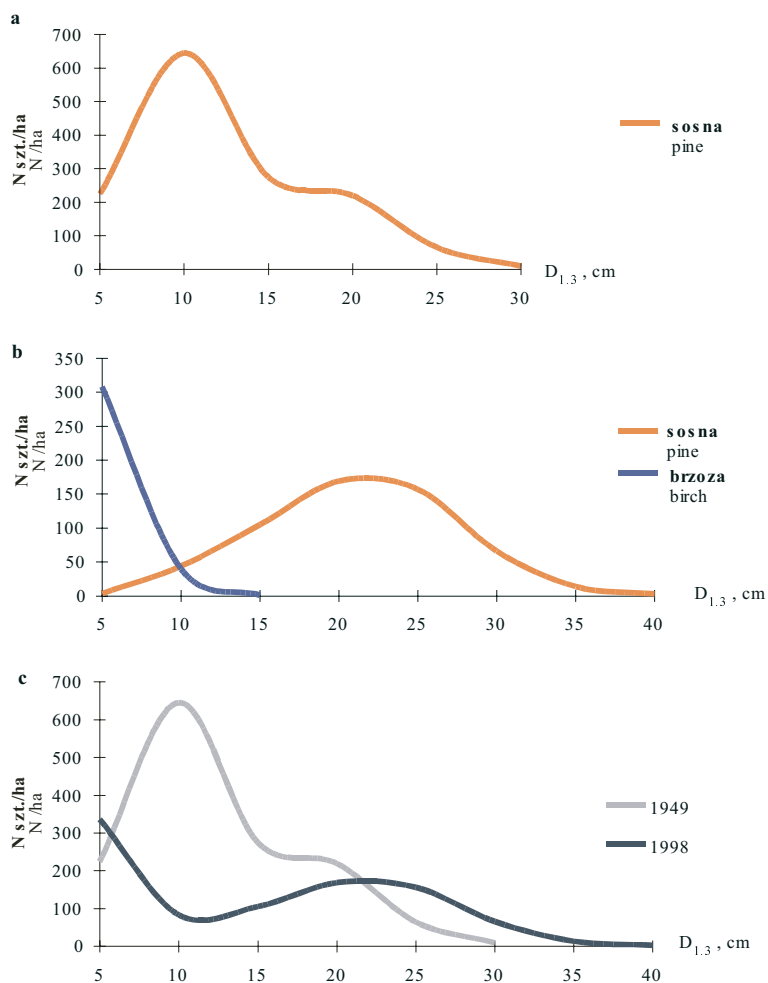
Gatunek Species	Liczba drzew Number of trees								Pierśnicowe pole przekroju Borel area			
	1949				1998				1949		1998	
	$2,5 < d_{1,3} < 7$	$d_{1,3} > 7$	razem total	%	$0 < d_{1,3} < 7$	$d_{1,3} > 7$	razem total	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
	wariant 1.				variant 1.							
<i>Pinus sylvestris</i>	205	1225	1430	100	6	556	562	60,0	17,8783	100	17,2875	98,3
<i>Betula pubescens</i>	–	–	–	–	325	24	349	37,3	–	–	0,3027	1,7
<i>Picea abies</i>	–	–	–	–	25	–	25	2,7	–	–	0,0025	0,0
Suma Total	205	1225	1430	100	356	580	936	100	17,8783	100	17,5927	100
	wariant 2.				variant 2.							
<i>Pinus sylvestris</i>	–	610	610	92,4	–	234	234	10,0	25,8151	98,5	17,7798	73,1
<i>Betula pubescens</i>	10	40	50	7,6	1178	466	1644	70,5	0,3826	1,5	4,2351	17,4
<i>Picea abies</i>	–	–	–	–	214	240	454	19,5	–	–	2,3095	9,5
Suma Total	10	650	660	100	1392	940	2332	100	26,1978	100	24,3245	100

Wzrosła liczba drzew w podrostach i dorostach (130×) oraz w drzewostanie (prawie 1,5×).

Po upływie 49 lat pierśnicowe pole przekroju drzewostanu zmalało o 7%. W przypadku sosny, przy ponad 2,5-krotnym zmniejszeniu liczby drzew, pole poprzecznego przekroju zmniejszyło się o 31%. W skali drzewostanu zmniejszenie liczby sosen zostało w większości zrekomensowane wejściem nowych gatunków – brzozy i świerka (tab. 4, wariant 2).

Struktura pierśnic drzewostanu w I. okresie pomiarów przybrała charakter zbliżony do rozkładu normalnego, co wskazuje na zakończony proces kolonizacji torfowiska przez sosnę.

W II. okresie pomiarowym odnotowano intensywny proces wkraczania brzozy oraz w mniejszym stopniu – świerka. Egzemplarze tych gatunków o pierśnicy 0÷7 cm stanowiły 60% liczby wszystkich drzew na powierzchni (ryc. 5).

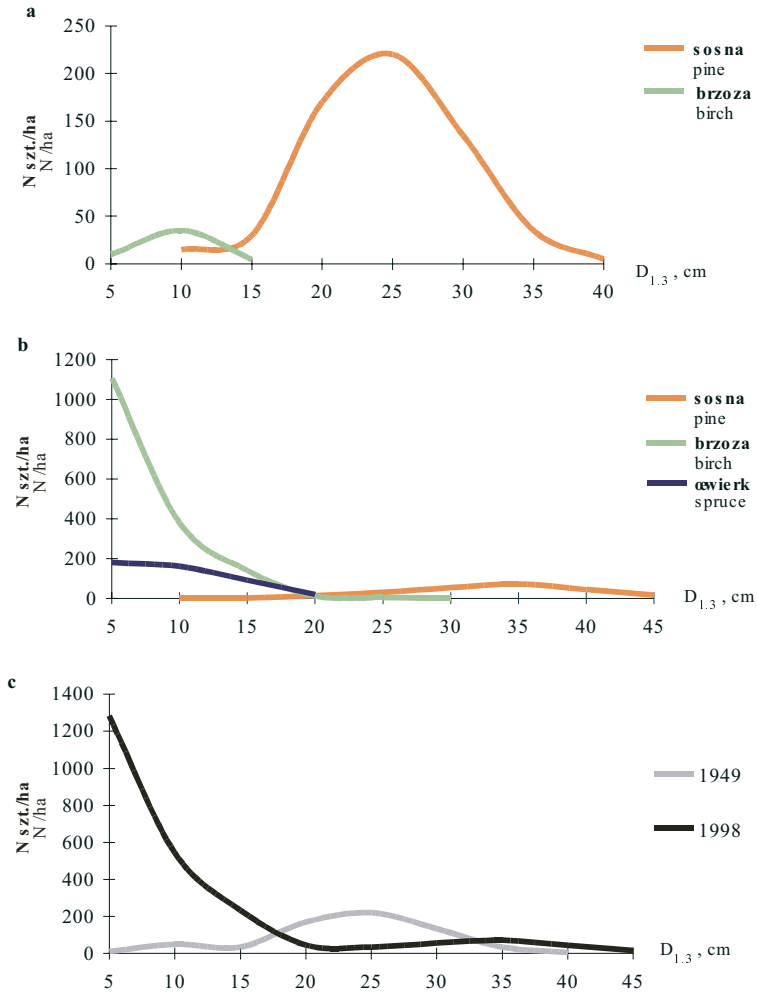


Ryc. 4. Struktura pierśnic drzew w drzewostanie na siedlisku boru bagiennego – wariant 1

Fig. 4. The structure of diameters at breast height in a stand growing in the boggy coniferous forest habitat – variant 1

5. DYSKUSJA

Wzrastający udział lipy i wiązu w drzewostanach na siedlisku olsu jesionowego (Sokołowski 1993) tłumaczony jest ogólnym zjawiskiem obniżania poziomu wód gruntowych, wywołanym przez osuszanie terenów bagiennych oraz okresowo podmokłych w bezpośrednim sąsiedztwie Puszczy. Sytuacja taka miała też miejsce w pobliżu miejsca badań. W 1959 r. zakończono meliorację łąk w dolinie Narewki (uroczyisko Reski), rów odwadniający wykopany został w



Ryc. 5. Struktura pierśnic drzew w drzewostanie na siedlisku boru bagiennego – wariant 2

Fig. 5. The structure of diameters at breast height in a stand growing in the boggy coniferous forest habitat – variant 2

odległości ok. 250 m od skraju powierzchni badawczej, zaburzając tym samym naturalny odpływ wód powierzchniowych. Liczebność drzew, rozkład pierśnic oraz przyrost pierśnicowego pola przekroju lipy wskazuje na intensywny proces wkraczania tego gatunku do drzewostanu. Na innych powierzchniach badawczych proces wkraczania lipy do drzewostanów na siedlisku olsu jesionowego nie jest tak intensywny (Bernadzi i in. 1998, Brzeziecki, Żybuła 1998, Keczyński 2002). Sytuacja wiązu jest stabilna. Gatunek ten wykazuje pewną fluktuację: odnotowuje się 2-krotny wzrost liczby drzew, przy pierśnicowym polu przekroju w drzewostanie niemal identycznym na początku i końcu badań. Dynamika odnowienia

jesionowego została wyhamowana prawdopodobnie przez rozwijające się dorosłe lipy, w znacznym stopniu ograniczające dostęp światła. W badanym drzewostanie obserwuje się intensywne wydzielanie świerka, maleje zarówno ilość drzew, jak i pole przekroju tego gatunku. Obserwacja ta potwierdza wyniki innych autorów (Bernadzki i in. 1998, Brzeziecki, Żybura 1998, Sokołowski 1993). Duży udział świerka w I. okresie obserwacji mógł być spowodowany prowadzonym w lesie przez wiele lat wypasem bydła (Karcov 1903), a obecne zjawisko wycofywania gatunku jest wynikiem procesów regeneracyjnych (Sokołowski 1991) i zmian klimatycznych (Kowalski 1994).

Przemiany drzewostanów na siedlisku olsu mają podobny charakter, jak na siedlisku olsu jesionowego i polegają na ustępowaniu świerka i wnikaniu grabu i lipy. Grab wykazuje większą dynamikę wkraczania do drzewostanu niż lipa. Ze względu na specyficzne warunki siedliska, wnikanie obu tych gatunków może odbywać się na kępach i, mimo że zajmować będą przestrzeń podokapową, w następnych latach mogą wpłynąć na kształtowanie się składu gatunkowego i struktury przyszłych drzewostanów, utrudniając odnowienie olszy i jesionu.

Zmiany w drzewostanach na siedlisku lasu mieszanego bagiennego obrazują proces wkraczania drzewostanu na torfowisko mezotroficzne i przemiany, jakie zaszły w trakcie sukcesji (ustępowanie brzozy, wkraczanie olszy). Przemiany te są zgodne z przewidywanym procesem sukcesji tego zbiorowiska w kierunku boru świerkowego torfowcowego *Sphagno girgensohnii-Piceetum* (Sokołowski 1993).

Zmiany w drzewostanach na siedlisku boru bagiennego mogą mieć charakter sukcesyjny (wariant 1) – przechodzenia wysokotorfowiskowego mszaru sosnowego w kierunku boru bagiennego *Vaccinio uliginosi-Pinetum* a następnie boru świerkowego torfowcowego *Sphagno girgensohnii-Piceetum* (wariant 2). Zmiany te mogą być przyspieszone ogólnym obniżaniem się poziomu wód gruntowych. Proces ten trwa nie kilkanaście czy kilkadziesiąt lat (Sokołowski 1993), ale mógł być zapoczątkowany w II połowie XIX. W wariantcie 1. proces kolonizacji torfowiska przez sosnę przebiegał dwuetapowo. Starsze pokolenie sosny (większość drzew o pierśnicy w stopniu 20 cm) pojawiło się około 70–100 lat wcześniej (na początku drugiej połowy XIX w.) niż młodsze pokolenie (większość drzew o pierśnicy w stopniu 10 cm), które pojawiło się 20–30 lat później (ryc. 4), prawdopodobnie w wyniku odnowienia po pożarze, którego ślady są widoczne do dziś. W strukturze rozkładu pierśnic obecnego drzewostanu wydarzenia te uległy zatarciu (ryc. 4). Obecność brzozy w drzewostanie w wariantcie 2 stwierdzona w 1949 r. oraz informacje Paczoskiego (1930) o składzie gatunkowym tego drzewostanu z roku 1928, pozwalają przypuszczać, że naruszenie stosunków wodnych, jakie nastąpiło pod koniec XIX w. w wyniku budowy nasypu drogi oraz rowu odwadniającego, przyspieszyło sukcesję zbiorowiska. Dokładniejszych informacji o historii tych drzewostanów mogą dostarczyć badania dendrochronologiczne.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Na siedliskach eutroficznych odnotowuje się ekspansję lipy, w mniejszym stopniu grabu i klonu, maleje natomiast znaczenie świerka w drzewostanie.

2. Na siedliskach mezotroficznych maleje rola świerka, a ekspansja grabu i lipy ma ograniczony charakter.

3. Na siedliskach dystroficznych maleje rola brzozy w drzewostanie, wzrasta natomiast udział świerka.

4. Na siedliskach oligotroficznych ma miejsce intensywny proces wkraczania brzozy i świerka.

5. Zmiany zachodzące w drzewostanach wykształconych na glebach hydrogenicznych mają charakter długofalowy. Do przyczyn zmian zaliczyć można: naturalne tendencje rozwojowe i regeneracyjne zbiorowisk, zakłócenie stosunków wodnych, zmiany klimatyczne wpływające na bilans wodny, chemizm gleby i wody. Trudno jest jednoznacznie stwierdzić, które z nich mają decydujący charakter, niewątpliwie można dopatrywać się współdziałania szeregu czynników.

6. Znaczny odstęp czasowy między pomiarami, mimo dużej bezwładności zmian zachodzących w drzewostanach, umożliwia ujawnienie kierunku tych zmian, ale analiza powinna obejmować pozostałe elementy zbiorowisk – runo, warstwę krzewów, jak również uwzględniać parametry środowiska abiotycznego.

Praca została złożona 11.02.2005 r. i przyjęta przez Komitet Redakcyjny 9.05.2005 r.

LITERATURA

- Bernadzki E., Bolibok L., Brzeziecki B., Zajączkowski J., Żybura H. 1998. Rozwój drzewostanów naturalnych Białowieskiego Parku Narodowego w okresie od 1936 do 1996 r. SGGW, Warszawa, 271 pp.
- Brzeziecki B., Żybura H. 1998. Naturalne zmiany składu gatunkowego i struktury pierśnic drzewostanu na siedlisku olsu jesionowego w okresie 47 lat. Sukcesja czy regeneracja? Sylwan 4: 19-31.
- Faliński J. B. 1986. Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forest. Ecological studies in Białowieża Forest. Dr W. Junk Publishers. Geobotany 8. 557 pp.
- Hedemann O. 1939. Dzieje Puszczy Białowieskiej w Polsce przedrozbiorowej (w okresie do 1798 roku). IBLP, s. A., 41: 310 pp + 4 mapy.
- Karcov G. 1903. Belawiežskaja Pušča. St. Peterburg.
- Keczyński A. 2002. System monitoringu drzewostanów w Białowieskim Parku Narodowym. Konferencja Jubileuszowa z okazji 80-lecia Białowieskiego Parku Narodowego. 11–14 marca 2002, 50. Białowieża.
- Kowalski M. 1994. Zmiany składu gatunkowego lasów na tle zmian klimatu w ostatnich dwóch stuleciach. Sylwan 9: 34-43.
- Kwiatkowski W. 1994. Krajobrazy roślinne Puszczy Białowieskiej. Phytocoenosis, Vol. 6 (N.S.) Supp. Cart. Geobot., 6: 35-87 + mapa.

- Moroz-Keczyńska E., Keczyński A. 2003. Dziedzictwo kulturowe Białowieskiego Parku Narodowego (red. J. Partyka). *Konf. nauk. "Ochrona dóbr kultury i historycznego związku człowieka z przyrodą w parkach narodowych"*. 22-24 maja 2003, 203-228, Ojców.
- Paczoski J. 1930. *Lasy Białowieży*. 575 pp. + 6 fot. PROP, Poznań.
- Prusinkiewicz Z., Michalczuk C. 1998. Gleby Białowieskiego Parku Narodowego. *Phytocoenosis*, Vol. 10 (N.S.) Supp. Cart. *Geobot.*, 10. 40 pp + mapa.
- Sokołowski A. W. 1991. Zmiany składu gatunkowego zbiorowisk leśnych w rezerwach Puszczy Białowieskiej. *Ochr. Przyr.* 49, II: 63-78.
- Sokołowski A. W. 1993. Fitosocjologiczna charakterystyka zbiorowisk leśnych Białowieskiego Parku Narodowego. *Par. Nar. Rezer. Przyr.*, 12.3. 190 pp + mapa.
- Zaręba R. 1958. Ślady działalności ludzkiej w drzewostanach Białowieskiego Parku Narodowego, *Sylwan*, 8: 9-18.