

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXIV, 9

SECTIO C

1969

Z Zakładu Ogródu Botanicznego Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS
Kierownik: doc. dr Dominik Fijałkowski

Kazimierz KOZAK

**Struktura biometryczna i dynamika drzewostanów w rezerwacie Obrocz
na Roztoczu Środkowym**

Биометрическая структура и динамика древостоя заповедника Оброч
в Центральном Розточе

Biometric Structure and Dynamics of Trees in the Obrocz Forest Reserve
in Central Roztocze

WSTĘP

Rezerwat Obrocz zatwierdzony został decyzją ministra leśnictwa i przemysłu drzewnego (Monitor Polski, nr 11, poz. 78, r. 1957) w celu ochrony wyjątkowo dobrze zachowanych zespołów buczyny karpackiej i boru jodłowego oraz rzadkich gatunków flory i fauny. Charakterystykę geobotaniczną rezerwatu opracowali Izdebska i Szynal (2). Ponadto doniesienia o nim zawierają prace Krotoskiej (4), Fijałkowskiego i Izdebskiego (1) oraz Izdebskiego (3).

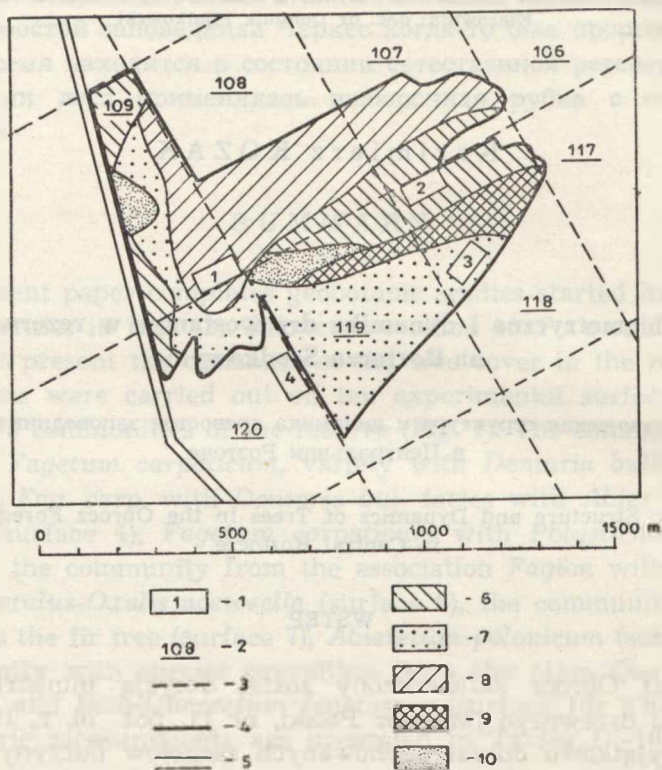
Praca niniejsza jest próbą przedstawienia dynamiki rozwojowej drzewostanów rezerwatu w oparciu o badania biometryczne.

Składam serdeczne podziękowania Doc. Dr K. Izdebskiemu oraz Mgr Z. Popiołkowi za udzieloną mi pomoc przy pomiarach drzew.

METODA

W badaniach zastosowano metodę analizy biometrycznej drzewostanu, opracowaną przez Paczoskiego (5, 6). Pomiary przeprowadzono w najważniejszych 2 zespołach rezerwatu: *Fagetum carpaticum* i *Abietetum polonicum*. Założono 4 powierzchni próbne po 0,5 ha (ryc. 1). Trzy z nich leżą w obrębie rezerwatu, czwarta w otulinie, tuż przy jego granicy południowo-zachodniej. W lipcu 1968 r. wykonano

pomiary grubości drzew w pierśnicy z dokładnością do 1 cm. Jednocześnie policzony został podrost drzew, przy czym pod uwagę wzięto okazy powyżej 0,5 m wysokości.



Ryc. 1. Szkic sytuacyjny rozmieszczenia zbiorowisk leśnych oraz powierzchni próbnych w rezerwacie Obroc; 1 — powierzchnia próbna, 2 — nr oddziału, 3 — linia oddziałowa, 4 — granica rezerwatu, 5 — szosa Zwierzyniec—Józefów, 6 — *Abietetum polonicum*, 7 — *Fagetum carpaticum*, 8 — *Fagetum carpaticum* zdegradowane, 9 — przejście od *Fagetum carpaticum* do *Abietetum polonicum*, 10 — poręby

Situation and distribution of forest communities and experimental surfaces in the Obroc reserve; 1 — experimental surface, 2 — no. of section, 3 — section boundary, 4 — reserve boundary, 5 — road from Zwierzyniec to Józefów, 6 — *Abietetum polonicum*, 7 — *Fagetum carpaticum*, 8 — devastated *Fagetum carpaticum*, 9 — stage of transition from *Fagetum carpaticum* to *Abietetum polonicum*, 10 — area with cleared stumps

Oceny wysokości drzew dokonano w grudniu 1968 r. przy pomocy wysokościomierza S. Matusza (przynajmniej dla 3 drzew w każdej klasie grubości).

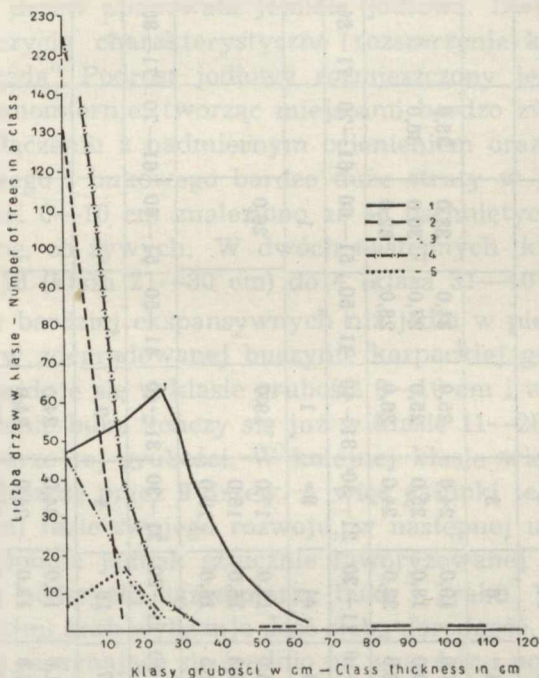
Klasyfikację fitosocjologiczną badanych powierzchni oparto na pracy Izdebskiej i Szynala (2); zachowano też stosowaną przez nich numerację oddziałów.

STRUKTURA BIOMETRYCZNA DRZEWOSTANÓW

Powierzchnia próbna nr 1 — zdegradowana
buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*)

Powierzchnia położona jest w południowo-wschodniej części oddz. 109, na łagodnym (2—4°) skłonie wyniesienia, opadającym w kierunku zachodnim. Drzewostan jest różnowiekowy, głównie jodłowy z domieszką grabu, świerka, buka, sosny, brzozy brodawkowatej, osiki i wierzby iwy. Ogólne zwarcie drzew 0,8, krzewów 0,6. Na powierzchni znaleziono 20 pni po ściętych drzewach. Średnica najszerszego z nich (pomiar w szyi korzeniowej) przekracza 2,5 m. Charakterystykę badanej powierzchni pod względem geobotanicznym przedstawia zdj. 9 (2) oraz tab. 1.

Poza jodłą, grabem i świerkiem znajdują się na badanej powierzchni jeszcze inne drzewa. *Fagus silvatica*: 131 drzew (średnica 0—10 cm, średnia wys. 5,0 m, niektóre okazy dorastają do 9,0 m); 3 (11—20 cm, wys. 14,0 14,5, 15,0 m). *Pinus silvestris*: 1 (0—10 cm, wys. 2,0 m); 3 (41—50 cm, wys. 24,0, 25,0, 23,5 m). *Betula verrucosa*: 39 (0—10 cm, wys. średnia 3,5 m); 1 (31—40 cm, wys. 23,5 m); 1 (71—80 cm, wys. 25,0 m). *Populus tremula*: 1 (21—30 cm, wys. 23,0 m). *Salix caprea*: 1 (11—20 cm, wys. 11,0 m).



Ryc. 2. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 1 — zdegradowana buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*); 1 — *Abies alba*, 2 — *Abies alba* sucha, 3 — *Fagus silvatica*, 4 — *Carpinus betulus*, 5 — *Picea excelsa*

The structure of trees on experimental surface 1 — devastated *Fagetum carpaticum*;
1 — *Abies alba*, 2 — dead *Abies alba*, 3 — *Fagus silvatica*, 4 — *Carpinus betulus*,
5 — *Picea excelsa*

Tab. 1. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 1 — zdegradowana buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*)
The structure of trees on experimental surface 1 — devastated *Fagetum carpaticum*

Abies alba	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	101—110	D	E	F
	B	48	55	63	34	16	7	2		1		1	227		
	B ₁	46	17	4										67	
	B ₂	4	6	3											13
Carpinus betulus	C	7,0 9,0 12,0	19,0 18,0 22,0	24,0 25,0 24,0	25,0 25,0 26,0	31,0 27,0 28,0	28,0 30,0 32,0	35,0 36,0		30,0		35,0			
	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	101—110	D	E	F
	B	224	41	9	1		1						276		
	C	5,0 9,0 11,5	15,0 15,0 16,0	17,0 18,0 19,0	19,0		26,0								
Picea excelsa	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	101—110	D	E	F
	B	7	16	4	2								29		
	C	1,0 1,5 2,0	12,0 12,0 13,0	24,0 24,0 25,0	24,0 24,0 25,0										

Oznaczenia: A — klasy grubości drzew w cm, B — liczba drzew zdrowych w klasie, B₁ — liczba drzew suchych w klasie, B₂ — liczba drzew złamanych w klasie, C — wysokość drzew w m, D — ogólna liczba drzew zdrowych; E — ogólna liczba drzew suchych, F — ogólna liczba drzew złamanych.

Explanations: A — classes of thickness in cm, B — number of healthy trees in the class, B₁ — number of dead trees in the class, B₂ — number of broken trees in the class, C — height of trees in m, D — total number of living trees, E — total number of dead trees, F — total number of broken trees.

Razem na powierzchni próbnej występowało 797 drzew, w tym 67 suchych, 14 złamanych i 1 wykrot. Procentowy udział poszczególnych gatunków jest następujący: *Abies alba* 38,6%, *Carpinus betulus* 34,8%, *Fagus sylvatica* 16,8%, *Betula verrucosa* 5,2%, *Picea excelsa* 3,6%, *Pinus silvestris* 0,62%, *Populus tremula* 0,12% i *Salix caprea* 0,12%.

Jak wynika z ryc. 2, jodła wykazuje największą frekwencję w trzech pierwszych klasach grubości (0—10, 11—20, 21—30 cm). A więc można przypuszczać, że na badanym płacie *Abies alba* posiada odpowiednie dla siebie warunki w początkowych fazach rozwoju. Spadek liczebności grubych jodeł jest spowodowany prawdopodobnie przecinką, dokonaną jeszcze przed objęciem tego terenu prawami rezerwatu. Ostatnio nastąpiło wyraźne zmniejszenie się liczebności podrostu. W większości rosące tu jodły posiadają proste, gonne strzały, dość dobrze oczyszczone pnie. Korony w zależności od wieku i zwarcia zaczynają się tworzyć u starszych drzew na wys. 12—16 m i posiadają kształt piramidalny. U młodszych jodeł podstawa korony jest bardziej rozszerzona. Górne warstwy korony części starszych drzew opanowała jemiola jodłowa. Dwie starsze jodły posiadały na szczycie charakterystyczne rozszerzenie koron w postaci „bocianiego gniazda”. Podrost jodłowy rozmieszczony jest na całej powierzchni nierównomiernie, tworząc miejscami bardzo zwarte kępy. Powoduje to w połączeniu z nadmiernym ocienieniem oraz z konkurencją podrostu grabowego i bukowego bardzo duże straty w podroście jodły. W klasie grubości 0—10 cm znaleziono aż 46 uschniętych jodełek, czyli taką samą liczbę, co żywych. W dwóch następnych klasach liczba ta zmniejsza się z 16 (klasa 21—30 cm) do 4 (klasa 31—40 cm).

Do gatunków bardziej ekspansywnych niż jodła w pierwszych fazach rozwoju należą w zdegradowanej buczynie karpackiej grab i buk. Najwięcej drzew znajduje się w klasie grubości 0—10 cm i w dwóch następnych. Występowanie buka kończy się już w klasie 11—20 cm, znaleziono tylko 4 egzemplarze tej grubości. W kolejnej klasie wieku grab reprezentowany jest jeszcze przez 9 drzew. A więc gatunki te mają przewagę tylko w pierwszej fazie swojego rozwoju, w następnej ustępują miejsca jodle, prawdopodobnie jednak sztucznie faworyzowanej przez usuwanie odrastających w podszyciu egzemplarzy buka i grabu. Występujący na badanej powierzchni grab wykazuje dość słabą dorodność, posiada owalne, gałęziste korony, zaczynające się średnio na wys. 4 m i pokrzywione pnie.

Świerk również nie rozwija się tu dobrze. Starsze okazy *Picea excelsa* posiadają korony zaczynające się na wys. 8—10 m. Niższe gałęzie są często suche. U młodszych drzew korony rozpoczynają się już na wys. 3 m. Kształt ich jest stożkowy.

Rosnąca na badanej powierzchni sosna stanowi element sztucznie wprowadzony. Świadczy o tym brak podrostu, mała liczba osobników

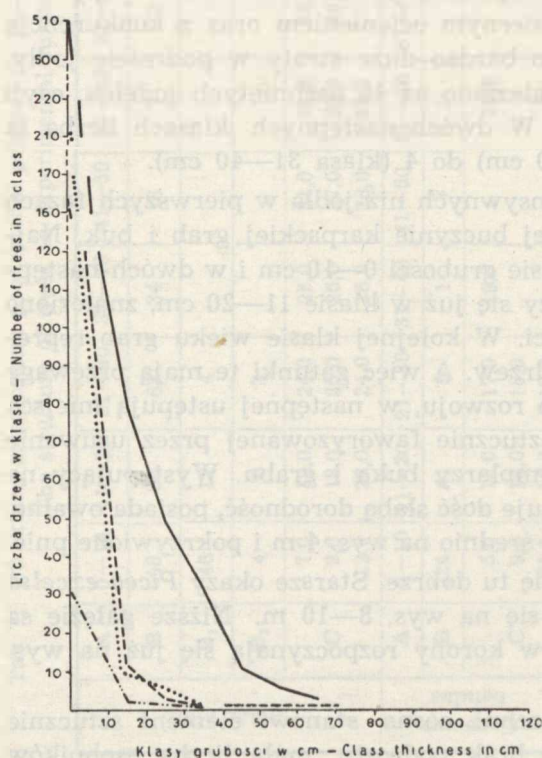
starszych jak również niewłaściwe dla tego gatunku siedlisko. Posiada ona wydłużone owalne korony, dochodzące do 5 m długości.

Na miejsca odsłonięte przez uprzednio stosowany wyrąb drzew wszedł podrost brzozy brodawkowatej. Jego występowanie ma prawdopodobnie charakter przejściowy, gdyż tylko nieliczne okazy tego gatunku osiągną wiek rębności. Starsze brzozy mają względnie proste pnie, korony zaś — owalne o długości 5—8 m. Wierzba iwa i osika wystąpiły na powierzchni próbnej tylko po 1 egzemplarzu.

Na podstawie analizy biometrycznej oraz opracowania geobotanicznego (2) można sądzić, że zdegradowana buczyna była dawniej lasem grądowym bukowo-jodłowym. Równowagę w składzie drzew zakłócił człowiek, usuwając buka. Spowodowało to nadmierną ekspansję jodły oraz podrostu grabowego kosztem regeneracji *Fagus silvatica*.

Powierzchnia próbna nr 2 — bór jodłowy (*Abietetum polonicum*)

Powierzchnia leży w północno-zachodniej części oddz. 118, w dolnej części zbocza góry Nart o wystawie północno-wschodniej. Deniwelacja na powierzchni wy-



Ryc. 3. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 2 — bór jodłowy (*Abietetum polonicum*); oznaczenia jak na ryc. 2

The structure of trees on experimental surface 2 — the *Abietetum polonicum* forest; explanation as in Fig. 2

nosi ok. 1,5 m. Teren opada pod kątem 4—5° w kierunku północno-wschodnim. Drzewostan jest różnowiekowy z panującą jodłą i domieszką świerka, buka oraz sosny. Ogólne zwarcie drzew 0,8, krzewów 0,6. W obrębie powierzchni znaleziono 27 pni ściętych drzew. Opis geobotaniczny powierzchni ilustrują dwa najbliższe wykonane zdj. 17 i 18 (2). Zestawienie klas grubości i frekwencji jodły, buka i świerka przedstawia tab. 2 oraz ryc. 3.

Tab. 2. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 2 — bór jodłowy
(*Abietetum polonicum*)

The structure of trees on experimental surface 2 — *Abietetum polonicum*

Abies alba	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	D	E	F
	B	510	80	50	32	11	6	3	692		
	B ₁	32	2	1	1					36	
	B ₂	3									3
	C	7,0 10,0 12,0	16,0 19,0 20,0	21,0 22,0 23,0	23,0 25,0 25,0	27,0 28,0 29,0	27,0 29,0 29,0	28,0 31,0 33,0			
Fagus silvatica	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	D	E	F
	B	164	12	3		1	1	1	182		
	C	3,5 8,0 10,0	21,0 21,0 23,0	21,0 22,0 24,0		23,0	30,0	25,0			
Picea excelsa	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	D	E	F
	B	211	10	6	1				228		
	C	3,5 10,0 11,0	17,0 22,0 23,0	25,0 26,0 27,0	20,0						

Oznaczenia jak w tab. 1.

Explanations as in Table 1.

Ponadto na badanej powierzchni występują w mniejszej liczbie jeszcze inne drzewa. *Pinus silvestris*: 3 drzewa (średnica 21—30 cm, wys. 24,0, 25,0, 25,0 m); 3 (31—40 cm, wys. 22,0, 25,0, 26,0 m); 3 (41—50 cm, wys. 23,5, 24,0, 25,0 m). *Carpinus betulus*: 26 (0—10 cm, wys. 3,0, 4,0, 7,0 m).

Razem na powierzchni próbnej znajduje się 1176 drzew, w tym 36 uschniętych i 3 złamane. Procentowy udział gatunków jest następujący: *Abies alba* 62,1%, *Picea excelsa* 19,4%, *Fagus silvatica* 15,5%, *Carpinus betulus* 2,2% i *Pinus silvestris* 0,76%.

Jodła w klasie podrostu występuje w bardzo zwartych skupieniach na całej badanej powierzchni. Liczba martwych okazów w tej warstwie — w stosunku do dużego zwarcia podrostu — jest raczej mała i wynosi

32 egzemplarze. Duży procent jodły przechodzi do następnych klas wieku. Natomiast bardzo rzadko występuje ten gatunek w starszych klasach wieku. Przyczyną tego było przecięcie drzewostanu przed utworzeniem rezerwatu, na co wskazują pnie ściętych drzew. *Abies alba* charakteryzuje się dobrze wykształconą, prostą strzałą, u większości drzew dobrze oczyszczoną z suchych, dolnych gałęzi. Korony mają pokrój kolumnowy i wąskostożkowy; u młodych drzew zaczynają się już na wys. 4—6 m, u starszych przeciętnie na wys. 18 m od ziemi. Wysokość największych drzew nie przekracza 33 m. Część starszych drzew opianowana jest przez jemiolę jodłową.

Znacznie mniejszy dynamizm rozwoju wykazuje buk. Tylko nieliczne jego okazy przechodzą do klas starszych. Może to być dowodem, że gatunek ten jest w zbiorowisku składnikiem naturalnym i przed dokonywanymi zabiegami gospodarczymi miał większy udział w składzie lasu. Wartość użytkowa buka jest bardzo zróżnicowana. Starsze drzewa mają rozległą gałęziastą koronę, zaczynającą się już na wys. 4—5 m, młodsze zaś — wąską i stosunkowo proste strzały. Jest to niewątpliwie efekt prowadzonej w ostatnich latach selekcji drzew.

Podobną dynamikę wykazuje świerk. Różnica polega na tym, że gatunek ten nie występuje na badanej powierzchni w starszych klasach wieku (powyżej 41 cm grubości). Korony świerka posiadają kształt kolumnowy i stożkowy; zaczynają się średnio na 5 m wysokości. Niektóre starsze drzewa wydają szyszki. Grab występuje jedynie w postaci podrostu, w liczbie 26 egzemplarzy, osiągając średnią wysokość 4 m.

Prawdopodobnie elementem sztucznie wprowadzonym do tego zbiorowiska jest sosna; świadczyć o tym może jej mała liczba (9 sztuk) i brak podrostu. Posiada ona średnio oczyszczone pnie i duże owalne korony, o długości ok. 6 m.

Na podstawie analizy biometrycznej można przypuszczać, że bór jodłowy w rezerwacie — reprezentowany przez powierzchnię próbną nr 2 — ma naturalny skład drzew. Poszczególne jego składniki były regulowane ilościowo i jakościowo przez człowieka w ten sposób, że faworyzowano jodłę kosztem buka i innych drzew. W planowanej gospodarce leśnej było to działanie słuszne. Przyszłość pokaże jednak, jak potoczy się dalej kierunek sukcesji w drzewostanie objętym ochroną rezerwatów ścisłych, a więc bez ingerencji człowieka.

Powierzchnia próbna nr 3 — buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*)

Powierzchnia znajduje się w zachodniej części oddz. 118, w szczytowej partii góry Nart. Teren opada łagodnie (4—5°) w kierunku południowym. Drzewostan różnowiekowy, bukowo-grabowy z domieszką jodły, jaworu, osiki i wiązu górskiego.

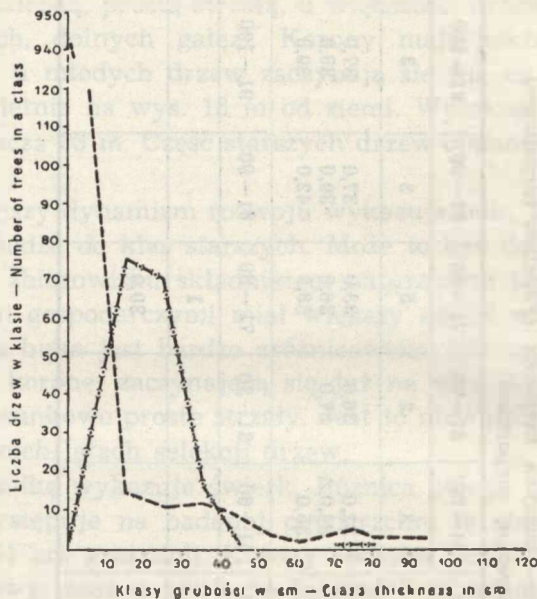
Tab. 3. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 3 — buczyńa karpacka (*Fagetum carpaticum*)
 The structure of trees on experimental surface 3 — *Fagetum carpaticum*

	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	D
		B	941	15	11	12	8	3	2	5	3	
<i>Fagus sylvatica</i>	C	4,0 4,0 6,0	5,0 6,0 8,0	28,0 30,0 30,0	29,0 31,0 33,0	31,0 32,0 35,0	32,0 34,0 35,0	36,0 37,0	33,0 36,0 38,0	37,0 39,0 42,0	37,0 38,0 39,0	1003
	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	
	B	3	76	71	17	1			1			
<i>Carpinus betulus</i>	C	10,0 12,0 14,0	18,0 23,0 24,0	24,0 26,0 29,0	27,0 28,0 33,0	27,0			30,0			169
	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	
	B	3	76	71	17	1			1			

Oznaczenia jak w tab. 1.

Explanations as in Table 1.

Ogólne zwarcie drzew 0,8, krzewów 0,6. Na powierzchni znaleziono 16 pni ściętych drzew w różnym stopniu rozkładu. Charakterystykę geobotaniczną powierzchni podają zdj. 1 i 3 (2), wykonane w pobliżu. Zestawienie klas grubości i frekwencji dla buka i grabu znajduje się w tab. 3 i na ryc. 4.



Ryc. 4. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 3 — buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*); oznaczenia jak na ryc. 2

The structure of the trees on experimental surface 3 — *Fagetum carpaticum*; explanations as in Fig. 2

Pozostałe drzewa występują mniej licznie. *Abies alba*: 4 drzewa (średnica 0—10 cm, do 2 m wysokości); 1 (21—30 cm, wys. 27,0 m); 2 (81—90 cm, wys. 44,0, 40,0 m). *Acer pseudoplatanus*: 63 (0—10 cm, do 2 m wysokości). *Populus tremula*: 1 (31—40 cm, wys. 34,0 m). *Ulmus scabra*: 1 (21—30 cm, wys. 26,0 m).

Razem na powierzchni próbnej było 1248 drzew, w tym 4 złamane. Udział drzew poszczególnych gatunków wyrażony w procentach wynosi: *Fagus silvatica* 80,0%, *Carpinus betulus* 13,5%, *Acer pseudoplatanus* 5,0%, *Abies alba* 0,56%, *Populus tremula* 0,08% i *Ulmus scabra* 0,08%.

Buk reprezentowany jest przez bardzo liczny podrost i niewielką liczbę drzew w średnich i starszych klasach wieku. Podrost bukowy tworzy miejscami dość zwarte płaty. Młode okazy buka są strzeliste, stosunkowo proste, tworzą gonne strzały, a korony zaczynają się średnio na wys. 4—6 m od ziemi. Odwrotnie, starsze drzewa są bardzo gałęziste, o dużych jajowatych koronach, zaczynających się przeciętnie na wys. 10 m, i często pokrzywionych pniach. Prawdopodobnie zostawiono je na nasienniki. Na badanej powierzchni znajdują się 3 okazy pomnikowe buka.

Grab tworzy bardzo mały ilościowo podrost, charakteryzuje go większy udział drzew głównie z młodszych klas wieku (11—20, 21—30 cm), natomiast wykazuje spadek w klasach średnich (31—40, 41—50 cm). Obecność jednego starego graba (pierśnica 73 cm, wys. 30,0 m) pozwala przypuszczać, że linia łącząca poszczególne klasy mogła być ciągła. Większość drzew posiada stosunkowo proste pnie, owalne korony, zaczynające się średnio na wys. 4—6 m. Dość znaczna liczba drzew już w średnim wieku (ok. 20—30 lat) jest w różnym stopniu zahubiona.

Jodła na badanej powierzchni wykazuje tylko małą domieszkę zarówno w młodszych, jak i starszych klasach wieku.

Jawor występuje liczniej tylko w podroście. Osika i wiąz górski rosną pojedynczo i nie posiadają większego znaczenia w budowie drzewostanu.

Analiza biometryczna wskazuje, że buczyna karpacka na powierzchni nr 3 znajduje się w stanie regeneracji drzewostanu bukowego w jego najwcześniejszym stadium. Bardzo dynamiczny ilościowo podrost buka, nie zagrożony konkurencją żadnego z pozostałych gatunków drzew, w przyszłych latach będzie przechodził stopniowo do następnych klas wieku. Grab jest silnie atakowany przez grzyby i mimo licznego występowania w starszych klasach wieku nie przekracza średniego piętra drzew.

Powierzchnia próbna nr 4 — buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*)

Badany płat położony jest w zachodniej części oddz. 120. Jest to środkowa partia zachodniego zbocza góry Nart, o łagodnym spadku (4—7°). Różnowiekowy drzewostan bukowo-grabowy z domieszką jodły, jaworu, osiki, sosny, świerka, wierzby iwy i bzu czarnego. Stopień zwarcia drzew 0,8, krzewów 0,6. Na badanym terenie stwierdzono obecność 15 ściętych pni w różnym stopniu spróchniałych. Powierzchnia leży w otulinie południowo-zachodniej części rezerwatu. Charakterystyka geobotaniczna powierzchni próbnej zbliżona jest do opisu zawartego w zdj. 6 (2). Klasy grubości i frekwencji dla buka i grabu zestawiono w tab. 4 i na ryc. 5.

Ponadto na powierzchni występują w mniejszej liczbie inne drzewa. *Abies alba*: 19 drzew (średnica 0—10 cm, wys. 3,5 4,0, 5,0) w tym 1 drzewo suche; 4 (11—20 cm, wys. 11,0, 13,0, 15,0 m); 1 (41—50 cm, wys. 32,0 m); 1 (51—60 cm, wys. 35,0 m); 1 (71—80 cm, wys. 38,0 m). *Picea excelsa*: 25 (0—10 cm, wys. 1,0, 1,0, 1,5 m); 1 (21—30 cm, wys. 31,0 m). *Acer pseudoplatanus*: 16 (0—10 cm, wys. 3,0, 1,0, 4,0 m); 1 (21—30 cm, wys. 30,0 m). *Populus tremula*: 1 (61—70 cm, wys. 31,0 m). *Pinus silvestris*: 1 (41—50 cm, wys. 29,0 m). *Salix caprea*: 1 (31—40 cm, wys. 29,0). *Sambucus nigra*: 3 (0—10 cm, wysokość nie przekracza 4 m).

Razem na powierzchni było 1191 drzew, w tym 4 suche. Procentowy udział poszczególnych gatunków jest następujący: *Fagus sylvatica* 81,4%, *Carpinus betulus* 12,3%, *Abies alba* 2,2%, *Picea excelsa* 2,2%, *Acer pseudoplatanus* 1,4%, *Populus tremula* 0,08%, *Pinus silvestris* 0,08%, *Salix caprea* 0,08%, *Sambucus nigra* 0,25%.

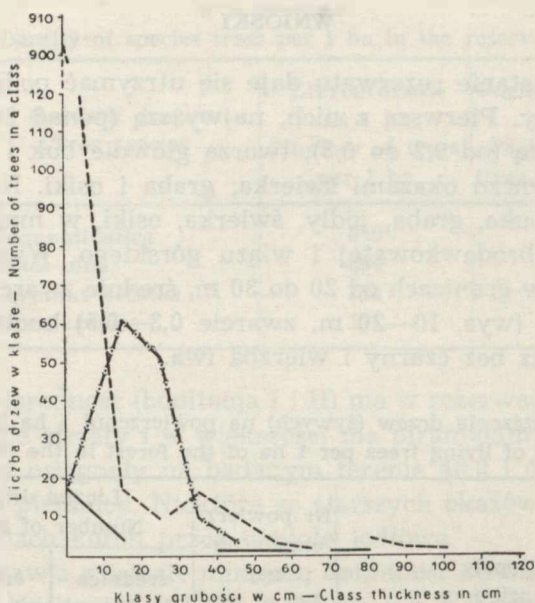
Tab. 4. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 4 — buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*)
The structure of trees on experimental surface 4 — *Fagetum carpaticum*

	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	D	E
<i>Fagus sylvatica</i>	B	901	18	10	16	10	4	2		5	2	968	
	B ₁	1	1										2
	C	3,0	19,0	18,0	28,0	31,0	30,0	36,0		32,0	38,0		
		5,0	23,0	27,0	31,0	31,0	30,0	37,0		34,0	39,0		
<i>Carpinus betulus</i>		9,0	25,0	30,0	32,0	31,0	32,0			35,0			
	A	0—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100	D	E
	B	18	61	52	10	4						145	
	B ₁	1	1										2
C		10,0	20,0	21,0	19,0	26,0							
		12,0	23,0	25,0	26,0	27,0							
		17,0	23,0	25,0	27,0	29,0							

Oznaczenia jak w tab. 1.

Explanations as in Table 1.

Pomiędzy ilościowo liczny podrostem a słabą frekwencją osobników w kolejnych starszych klasach wieku istnieje znaczny kontrast (ryc. 5). Młode okazy buka mają względnie proste strzały i wąskie korony, zaczynające się na wys. 5 m. Starsze drzewa posiadają korony duże, gałęziste, jajowate oraz pokrzywione pnie. Wśród nich znajdują się 2 prześtoje (pierśnica 99 i 91 cm, a wys. 38,0 i 39,0 m).



Ryc. 5. Struktura drzewostanu powierzchni próbnej nr 4 — buczyna karpacka (*Fagetum carpaticum*); oznaczenia jak na ryc. 2

The structure of trees on experimental surface — *Fagetum carpaticum*; explanation as in Fig. 2

Grab natomiast wykazuje słaby udział w podroście, jest liczny w klasach młodszych (11—20, 21—30 cm), a zupełny brak go w starszych. Jest on mało dorodny, gałęzisty i ma długie owalne korony, zaczynające się średnio na wys. 4—5 m od ziemi. Często wykazuje zahubienie.

Jodła na badanej powierzchni ma 2-krotnie przerwany krzywą (ryc. 5), co wskazuje na kryzys rozwoju tego drzewa, związanego z nieprzepuszczalnym podłożem. Objawem tego jest też niewielka liczba osobników starszych. Być może, wpłynęła na to działalność selekcyjna człowieka. Rosnące starsze okazy jodły posiadają bowiem gonne, proste strzały oraz stożkowaty kształt korony, zaczynającej się średnio na wys. 18 m.

Analiza biometryczna drzewostanu powierzchni nr 4 wykazuje, że znajduje się ona w początkowej fazie regeneracji buka na skutek przereźnienia koron drzew. Rozwój grabu jest bardzo umiarkowany, gdyż ze

stosunkowo znacznej liczby drzew, znajdujących się w młodych klasach wieku, przechodzi niewiele do następnych klas. Duży udział odrastającego buka, a poprzednio grabu, zahamował rozwój innych gatunków, a przede wszystkim jodły. Prowadzić to musi w najbliższych kilkudziesięciu latach do dalszej ekspansji buka.

WNIOSKI

1. W drzewostanie rezerwatu daje się utrzymać podział na trzy zasadnicze warstwy. Pierwszą z nich, najwyższą (ponad 30 m wysokości) i najmniej zwartą (od 0,2 do 0,3), tworzą głównie buk i jodła, z występującymi pojedynczo okazami świerka, graba i osiki. Na skład drugiej wpływa udział buka, graba, jodły, świerka, osiki, w mniejszym stopniu jaworu, brzozy brodawkowatej i wiązu górskiego. Wysokość tej warstwy mieści się w granicach od 20 do 30 m, średnie zwarcie od 0,5 do 0,8. Warstwę trzecią (wys. 10—20 m, zwarcie 0,3—0,5) budują te same gatunki drzew oraz bez czarny i wierzba iwa.

Tab. 5. Stan zagęszczenia drzew (żywych) na powierzchni 1 ha lasu w rezerwacie
Density of living trees per 1 ha of the forest in the reserve

L.p. No.	Zespoły Associations	Nr powierzchni próbnej No. of experimental surface	Liczba drzew na 1 ha Number of trees per 1 ha		
			średnica 0—10 cm 0—10 cm in diameter	średnica > 11 cm 11 cm in diameter	Suma Total
1	<i>Fagetum carpaticum</i> (zdegradowane) (devastated)	1	900	526	1426
2	<i>Abietetum polonicum</i>	2	1812	452	2264
3	<i>Fagetum carpaticum</i>	3	2022	466	2488

2. Przeciętne zagęszczenie drzew w rezerwacie na trzech powierzchniach próbnych wynosi 2059 szt./ha (tab. 5). Z tego na podrost (klasa grubości 0—10 cm) przypada 1578 szt./ha, co stanowi 76,6%, na drzewa starsze (powyżej 10 cm grubości) 480 szt./ha, co stanowi 23,4%.

3. Podstawowymi gatunkami budującymi drzewostan rezerwatu są buk i jodła, w mniejszym stopniu grab i świerk (tab. 6).

4. Buk jako dominujący gatunek w drzewostanie cechuje na badanych powierzchniach przeciętny stopień dorodności (bonitacja II i III), przy czym drzewa w młodszych klasach wieku mają bardziej proste

strzały i węższe korony od starszych, zazwyczaj gałęzistych, z pokrzywionymi pniami. Niekorzystny obraz starszych drzew jest wynikiem pozostawienia osobników nie przedstawiających większej wartości użytkowej, wskazującym na niewłaściwie prowadzoną gospodarkę zalesieniową, opartą o reprodukcję drzew negatywowych.

Tab. 6. Stan zagęszczenia gatunków drzew na powierzchni 1 ha lasu w rezerwacie

Density of species trees per 1 ha in the reserve

L.p. No.	Gatunek drzewa Tree species	Liczba drzew na 1 ha Number of trees per 1 ha	Udział drzew w % na 1 ha Participation of trees per 1 ha in %
1	<i>Fagus silvatica</i>	890	43,0
2	<i>Abies alba</i>	696	34,0
3	<i>Carpinus betulus</i>	315	15,4
4	<i>Picea excelsa</i>	171	8,3

Największą dorodność (bonitacja I i II) ma w rezerwacie jodła. Tworzy ona proste, gonne strzały i w większości ma piramidalny pokrój korony. Najwyższe jodły osiągnęły na badanym terenie 40,0 i 44,0 m wysokości przy 87 i 91 cm pierśnicy. Niektóre ze starszych okazów zaatakowane są w górnych partiach koron przez jemiołę jodłową.

Grab przedstawia znacznie mniejszą dorodność od buka i jodły (głównie III stopień bonitacji), jednak podobnie jak u *Fagus silvatica*, stare drzewa należą do negatywów, a młode mają dodatnie cechy morfologiczne. Części okazów tego gatunku zagraża grzyb.

Świerk ma mniejszy udział w drzewostanie rezerwatu. Cechuje go prosta budowa pnia, u większości już na wys. 4—5 m zaczyna się korona o kolumnowym albo stożkowym kształcie. Stare okazy produkują dość dużą liczbę szyszek.

Pozostałe gatunki drzew, jak osika, brzoza brodawkowata, jawor, sosna i wiąz górski, występują sporadycznie, dlatego nie przedstawiają większego znaczenia w sukcesji drzewostanów podstawowych.

5. W badanym rezerwacie występuje naturalny proces regeneracji lasu, powstały na skutek uprzednio prowadzonej gospodarki przerębowej i uwarunkowany istniejącymi odpowiednimi stosunkami glebowymi, wilgotnościowymi, klimatycznymi i socjologicznymi.

PIŚMIENNICTWO

1. Fijałkowski D. i Izdebski K.: W sprawie utworzenia Zwierzyńskiego Parku Narodowego. Sylwan, 103 (9), 1—13 (1950).
2. Izdebska M. i Szynal T.: Badania geobotaniczne w rezerwacie leśnym

- Obrocz na Roztoczu Środkowym. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, 12, 351—386 (1961), Lublin 1962.
3. Izdebski K.: Istniejące i projektowane rezerваты leśne województwa lubelskiego z uwzględnieniem ich osobliwości florystycznych. Sylwan, 104 (10), 27—35 (1960).
 4. Krotoska T., Piotrowska H., Skuratowicz W.: Notatki florystyczne z Zamojszczyzny. Fragm. Flor. et Geobot. 3, 21—29 (1957).
 5. Paczowski J.: Rezerwat cisowy w Puszczy Tucholskiej. Ochrona Przyrody, 8, 3—9 (1928).
 6. Paczowski J.: Lasy Białowieży. Monografie naukowe. Poznań 1930.

РЕЗЮМЕ

В работе представлена динамика древостоя лесного заповедника Оброц в лесничестве Звежинец (Центральное Розточе). Примененный метод исследования основан на биометрическом анализе древостоя Пачоского (5, 6).

1. Биометрический анализ охватывает две ассоциации, встречаемые на территории заповедника: *Fagetum carpaticum* и *Abietetum polonicum* (2) Здесь были выбраны четыре опытных участка.

2. Древостой заповедника можно разделить на четыре основных яруса. Первый, самый высокий (больше 30 м высоты, меньше всего сомкнутый 0,2—0,3) образуют в основном *Fagus silvatica* и *Abies alba* с единичными экземплярами *Picea excelsa*, *Carpinus betulus*, *Populus tremula*. Второй ярус в основном характеризуют *Fagus silvatica*, *Abies alba*, *Carpinus betulus*, *Picea excelsa*, *Populus tremula* и в меньшей степени *Acer pseudoplatanus*, *Betula verrucosa*, *Ulmus scabra*. Высота этого яруса 20—30 м, средняя сомкнутость 0,5—0,8. Третий ярус (высота 10—20 м, сомкнутость 0,3—0,5) создают те же виды деревьев вместе с *Salix caprea* и *Sambucus nigra*.

3. Средняя густота деревьев в заповеднике на трех опытных участках составляет 2059 штук/1 га (табл. 1). Из этого числа на подрост (класс 0—10 см толщины) приходится 1578 штук/1 га, т.е. 76,6%, на старые деревья (свыше 10 см толщины) — 480 штук/1 га, т.е. 23,4%.

4. Основными видами древостоя в заповеднике являются: *Fagus silvatica*, *Abies alba*, в меньшей степени — *Carpinus betulus* и *Picea excelsa* (табл. 2).

5. *Fagus silvatica*, как доминирующий вид древостоя относится ко II и III классу бонитета. У молодых деревьев стволы более прямые и кроны более узкие, чем у старых деревьев, обычно ветвистых с кривыми, короткими стволами. Вид этих деревьев является результатом оставления экземпляров, не представляющих большой хозяй-

ственной ценности и указывает на неправильное ведение лесопосадочного хозяйства, основанного на воспроизводстве деревьев, представляющих низкую хозяйственную ценность.

Abies alba в рассматриваемом заповеднике относится к I и II классам бонитета. Она отличается высокими, стройными стволами и пирамидальновидными кронами. Высота самого высокого дерева, относящегося к этому виду, достигает 44,0 м, а толщина 97 см. На верхушках крон некоторых старых деревьев наблюдается *Viscum abietis*.

Carpinus betulus выглядит значительно хуже, чем *Fagus silvatica* и *Abies alba* (в основном III класс бонитета), притом также как и у *Fagus silvatica* старые деревья этого вида имеют отрицательные морфологические признаки, а младшие — положительные. Часть экземпляров этого вида находится под угрозой грибных заболеваний.

Самое малое участие в древостое заповедника принимает *Picea excelsa*. Она характеризуется прямым стволом, её крона начинается на высоте 4—5 м. и имеет конусовидную форму. Старые экземпляры дают много шишек.

Populus tremula, *Betula verrucosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Pinus silvestris*, *Ulmus scabra*, *Sambucus nigra*, *Salix caprea* встречаются здесь спорадически и поэтому не имеют большого значения в сукцессии древостоя заповедника.

6. Наблюдается естественный процесс регенерации леса, происходящий вследствие ранее проводимых вырубок и обусловленный существующими почвенными, водными, климатическими и социологическими режимами.

S U M M A R Y

The paper deals with the dynamics of trees in the Obrocz forest reserve in the Zwierzyniec forest district, Central Roztocze. The biometric method of Paczoski was used by the author (5, 6).

1. *Fagetum carpaticum* and *Abietetum polonicum* (2), two associations in the reserve, were examined by the biometric method on 4 selected surfaces.

2. Three layers can be distinguished in the tree cover of the reserve. Layer 1 (up to 30 m. high and with the least degree density 0.2—0.3) is composed of *Fagus silvatica* and *Abies alba* with admixture of single *Picea excelsa*, *Carpinus betulus* and *Populus tremula*. Layer 2 abounds in *Fagus silvatica*, *Abies alba*, *Carpinus betulus*, *Picea excelsa* and *Populus tremula*, with a small admixture of *Acer pseudoplatanus*, *Betula verrucosa* and *Ulmus scabra*. The layer is 20 to 30 m. high, its average density being 0.5—0.8. Layer 3 (10 to 20 m high, degree density 0.3—0.5)

is made up of the same tree species as layer 2, with admixture of *Salix caprea* and *Sambucus nigra*.

3. The average tree density on the three experimental surfaces is 2,059 trees per 1 ha. The number of saplings in a class 0—10 cm in thickness amounts to 1,578 trees per 1 ha (76.6% of the whole number) and that of old trees (over 10 cm in diameter) is 480 specimens per 1 ha. (23.4% of all trees).

4. The chief species in the forest reserve are *Fagus silvatica*, and *Abies alba* with a smaller participation of *Carpinus betulus* and *Picea excelsa* (Table 2).

5. *Fagus silvatica*, a species prevailing in the reserve is characterized by average degree of quality (classes II and III). Young trees are characterized by straight trunks, narrower crowns than those of old ones, usually branched out and with curved short trunks. The actual negative state of old trees is due to saving specimens of low quality conducive of wrong afforestation management. *Abies alba* is a tree of highest quality (classes I and II) in the reserve. It is characterized by high trunks and pyramidal crowns. The highest specimen of *Abies alba* was 44 m. high and 97 cm in diameter. Some old specimens of *Abies alba* are invaded by *Viscum abietis* in top parts of their crowns.

Carpinus betulus is of lower quality than *Fagus silvatica* and *Abies alba* (class III), while younger trees of the same species have positive morphological features. Some specimens are attacked by fungi.

Picea excelsa has the smallest share in the tree cover in the reserve. It is characterized by straight trunks, the crowns developing at 4 to 5 m. above the ground, having the shape of a column or a cone. Old trees yield a high number of cones. The occurrence of *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, *Acer pseudoplatanus*, *Pinus silvestris*, and *Ulmus scabra* is sporadic and they do not play important role as far as the succession of the reserve forest cover is concerned.

6. As a result of some earlier deforestation management, the reserve is being in the process of regeneration which is influenced by the existing soil, humidity, climate and sociology conditions.