

Sławomir AMBROŻY

Instytut Badawczy Leśnictwa
Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Przemysłowych
ul. Fredry 39
30-605 Kraków

DYNAMIKA ROZWOJU DRZEWOSTANÓW OLSZY SZAREJ *ALNUS INCANA* (L.) MOENCH NA GRUNTACH POROLNYCH W BIESZCZADACH ZACHODNICH

DYNAMIC OF GRAY ALDER *ALNUS INCANA* (L.) MOENCH STANDS
DEVELOPMENT ON ABANDONED FARMLAND
IN THE WESTERN BIESZCZADY MOUNTAINS

Abstract: *The investigation was carried out on plots established in the gray alder stands of different development phases: initial, optimal and terminal. It was found that the studied stands have even-age, one-layer and usually single-species structure. The duration of development phases of the stand as well as stand volume and number of trees per hectare indicated the short-lived character of that stands. Another feature of gray alder stands, noticed during the study was the regeneration increase in the course of stand development. It was both in the terms of species abundance and the number, despite the worsening condition of initiating undergrowth due to the increase of weeding. It indicates the transitional character of the gray alder stands on the former farmland in the Western Bieszczady Mountains.*

Key words: *stands dynamic, grey alder, plant succession.*

1. WSTĘP*

Po drugiej wojnie światowej tereny Beskidu Sądeckiego, Beskidu Niskiego i Bieszczadów Zachodnich stały się miejscem masowych wysiedleń ludności, co doprowadziło do zaniechania rolnego użytkowania gruntów na dużych powierzchniach. Z upływem czasu obszary te pokryte zostały przez naturalne zapusty olszy szarej *Alnus incana* (L.) Moench. Ich ogólna powierzchnia na gruntach porolnych omawianego terenu wynosi ponad 28 tys. ha co stanowi ponad 10% powierzchni leśnej. Drzewostanów tych najwięcej, bo ponad 22 tys ha, jest w Bieszczadach Zachodnich (niemal 16% powierzchni leśnej na tym terenie). W Beskidzie Niskim areał olszyn przedplonowych wynosi ponad 5 tys. ha (6% powierzchni leśnej), a w Beskidzie Sądeckim poniżej 1 tys. ha (2% powierzchni leśnej). W strukturze gatunkowej powierzchni leśnej poszczególnych nadleśnictw z terenu Bieszczadów Zachodnich drzewostany przedplonowe olszy szarej odgrywają również istotną rolę, zajmując nawet około 30% ogólnej powierzchni drzewostanów, jak w przypadku Nadleśnictwa Lutowiska.

Duża tolerancja olszy szarej w stosunku do gleb wraz z umiejętnością wykorzystania wolnego azotu z powietrza, światłożądność w młodym wieku, małe wymagania termiczne z możliwością znoszenia ekstremalnych temperatur, lekkonasiennność, szybki wzrost siewek i młodych osobników sprawiają, że gatunek ten, według kryteriów opracowanych przez FALIŃSKIEGO (1980), można zaliczyć do pionierskich.

Nikły stopień poznania przemian zachodzących w nietrwałych drzewostanach olszowych na tak dużym obszarze gruntów porolnych skłonił do podjęcia badań mających na celu określenie wielkości parametrów charakteryzujących procesy przebiegające w olszynach oraz ustalenie konsekwencji hodowlanych wynikających z dynamiki drzewostanów olszy szarej.

2. METODYKA

Ze względu na specyfikę zjawisk zachodzących w drzewostanach olszowych na gruntach porolnych, od momentu wkroczenia olszy na otwartą przestrzeń aż do początku zmian składu gatunkowego warstwy drzew, a także ze względu na

* Praca została wykonana w ramach tematu nr BLP-575 "Opracowanie zasad przebudowy przedplonowych drzewostanów olszy szarej", sfinansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych

krótkowieczność gatunku, autor na potrzeby niniejszego opracowania zrezygnował z tradycyjnie używanego w hodowli lasu podziału na fazy rozwojowe drzewostanu (nalot, podrost, tyczkowina, drągowina, drzewostan dojrzewający, drzewostan dojrzały, starodrzew) (SZYMAŃSKI 1986). W zamian zastosowano klasyfikację faz rozwojowych drzewostanu (faza inicjalna, optymalna i terminalna) określonych w odniesieniu do jednostek kontrolnych w gospodarstwie przerębowym (RUTKOWSKI 1975, 1976). W rozpatrywanych olszynach fazę inicjalną określono jako trwającą od momentu rozpoczęcia opanowywania otwartej powierzchni przez zapusty olszy szarej aż do początku procesu wydzielania się pojedynczych egzemplarzy wskutek przegęszczenia. Fazę optymalną określono jako okres intensywnego przyrostu miąższości drzewostanu, aż do momentu ustania tego procesu. Fazę terminalną stanowi okres, w którym dominują procesy destrukcyjne, a drzewostan ulega stopniowemu rozpadowi.

Badania prowadzono na stałych powierzchniach pomiarowych. Dziesięć z nich założono w drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych i trzy w drzewostanach bukowych należących do najszerzej rozpowszechnionego na badanym terenie zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* Klika 1927 em. Mat. 1964 (ZARZYCKI 1963). Dwie z powierzchni olszowych znajdowały się na terenach porolnych o zainicjowanej sukcesji olszy szarej (faza inicjalna drzewostanu), dwie w drzewostanach w fazie optymalnej, a sześć w fazie terminalnej o różnym stopniu zaawansowania procesu rozpadu drzewostanu; powierzchnie te różniły się ponadto występowaniem lub brakiem odnowień, ich składem gatunkowym, prowadzonymi zabiegami gospodarczymi. Powierzchnie znajdujące się w buczynach założone zostały w różnowiekowych drzewostanach, o średnim wieku około 100 lat.

W celu zobrazowania struktury drzewostanów, z zachowaniem warunku homogeniczności poszczególnych powierzchni badawczych, ich wielkość dostosowano do wieku i składu gatunkowego według założeń przyjętych przez GROCHOWSKIEGO (1973). W olszynach w fazie inicjalnej wielkość powierzchni wynosiła 0,02 ha, w fazie optymalnej wielkość jednej z powierzchni wynosiła 0,04 ha, co było uwarunkowane zachowaniem jej jednorodności, a drugiej — 0,12 ha, w olszynach w fazie terminalnej założono powierzchnie o wielkości 0,12 ha. Drzewostany bukowe scharakteryzowano za pomocą powierzchni badawczych o areale 0,25 ha.

Tok postępowania na założonych powierzchniach badawczych obejmował:

1. Wykonanie opisu wstępnego zawierającego: numer powierzchni (w kolejności ich zakładania), wielkość powierzchni, lokalizację (nadleśnictwo, obręb, oddział, pododdział), ekspozycję, wysokość nad poziomem morza, nachylenie stoku, przeprowadzone zabiegi gospodarcze (rodzaj, termin).

2. Pomiar pierśnic z dokładnością do 0,1 cm według gatunków: na powierzchniach olszowych w fazie inicjalnej i optymalnej pomiar wszystkich drzew w jednocentymetrowych klasach grubości, w olszynach w fazie terminalnej po-

miar drzew o pierśnicy 5 cm i grubszych w klasach grubości dwucentymetrowych i w drzewostanach bukowych pomiar drzew o pierśnicy 7 cm i grubszych w czterocentymetrowych klasach grubości.

3. Pomiar wysokości drzew do sporządzenia krzywej wysokości z dokładnością do 0,5 m.

4. Określenie wieku drzewostanu na podstawie nawiertów świdrem przyrostowym w szyi korzeniowej na 15 drzewach na powierzchni. W fazie inicjalnej wiek olszyn określono na 15 drzewkach ściętych w bezpośrednim sąsiedztwie powierzchni. Wiek drzewostanów przyjęto jako średnią arytmetyczną z pomiarów. W drzewostanach bukowych, w związku z występującą zgnilizną wewnątrz większości odziomków egzemplarzy w wyższych stopniach grubości i niemożnością ustalenia wieku na podstawie nawiertów, wiek drzewostanów przyjęto z operatów urządzeniowych.

5. Wykonanie profilu drzewostanu w celu zobrazowania jego struktury na wyznaczonym pasie o wielkości dostosowanej do wielkości i charakteru powierzchni badawczej. Dłuższy bok wyznaczonego pasa przebiegał prostopadle do warstwic. Profile wykonano nanosząc na szkic przekroju poziomego i pionowego drzewostanu domierzone za pomocą współrzędnych prostokątnych położenie każdego drzewa, zaznaczając symbolem jego gatunek oraz nanosząc rzut korony (na szkic przekroju poziomego) oraz sylwetkę z uwzględnieniem rzeczywistej wysokości drzewa (na szkic przekroju pionowego).

6. Wykonanie zdjęcia fitosocjologicznego celem określenia kierunku sukcesji (w olszynach) lub przynależności do zespołu roślinnego (drzewostany bukowe).

7. Określenie sposobu powstania odnowień (naturalne, sztuczne) oraz ich wieku metodą przeliczania okółków.

8. Wykonanie odkrywki glebowej, jej opis oraz pobranie do analiz próbek gleby z poszczególnych poziomów genetycznych.

9. Wyznaczenie i zastabilizowanie transektu o wymiarach 2×10 m do inwentaryzacji odnowień. Na każdym transekcie dokonywano corocznej inwentaryzacji odnowień za pomocą pomiaru współrzędnych prostokątnych poszczególnych osobników, z zaznaczeniem gatunków, ich ubytków i dosiewów w poszczególnych latach. Ponadto corocznie dokonywano pomiarów wysokości wszystkich egzemplarzy w odnowieniach na transekcie i pierśnicy (osobników wyższych od 1,3 m).

10. Coroczny pomiar czynnika świetlnego (FABIJANOWSKI i in. 1974) na 15 wybranych osobnikach gatunków iglastych w odnowieniach, określonego jako stosunek długości ostatniego przyrostu pędu wierzchołkowego do średniej długości pędów bocznych ostatniego okółka.

Na dwóch powierzchniach badawczych (nr 4 i 5) znajdujących się w drzewostanach olszy szarej z zaawansowanymi w rozwoju odnowieniami podokapowymi założono doświadczenie polegające na wykonaniu cięcia w drzewostanie macierzystym. Zabieg ten miał charakter cięcia uprzątającego i polegał na usunię-

ciu drzewostanu olszowego. Na powierzchni nr 4 doświadczenie założono na przełomie lat 1991/92 dokonując uwolnienia odnowień buka i jawora znajdujących się w formie dorostu (młode pokolenie osiągnęło wysokość warstwy koron drzewostanu olszowego) oraz jodły w formie podrostu. Na powierzchni nr 5 na przełomie lat 1992/93 odsłonięto różnowiekowe odnowienia jesionowe (od nalu do dorostu) oraz podrost jodłowy.

3. WYNIKI BADAŃ

3.1. Dane ogólne

Dane dotyczące lokalizacji i charakterystyki powierzchni badawczych zawiera tabela 1. Powierzchnie badawcze w olszynach założono na terenie nadleśnictw Baligród i Lutowiska, gdzie ta kategoria drzewostanów zajmuje największy areal oraz wykazuje największe wewnętrzne zróżnicowanie. Terytorialnie są to obszary położone poza głównymi (najwyższymi) masywami Bieszczadów Zachodnich, lub na ich skraju. Przedział wysokości pomiędzy najwyżej i najniżej położonymi powierzchniami badawczymi waha się od 480 do 700 m n.p.m.

Powierzchnie badawcze założone w drzewostanach bukowych usytuowane zostały w masywie Otrytu, uwzględniając zróżnicowanie drzewostanów bukowych w zależności od wysokości nad poziom morza (580, 680 i 800 m n.p.m.).

W niniejszym opracowaniu zachowano numerację powierzchni badawczych nadaną w kolejności ich zakładania, natomiast ich charakterystykę, zawartą w tabeli 1, uporządkowano według faz rozwojowych drzewostanu (powierzchnie w olszynach) i wysokości nad poziomem morza (powierzchnie w buczynach).

3.2. Wybrane elementy struktury drzewostanów

3.2.1. Struktura przedplonowych drzewostanów olszy szarej na gruntach porolnych

Strukturę drzewostanów olszy szarej odniesiono do związanych z ich wiekiem faz rozwoju. Areal poszczególnych faz rozwojowych drzewostanów olszowych na gruntach porolnych w Bieszczadach Zachodnich oszacowano na podstawie powierzchniowej struktury klas wieku tych drzewostanów, określonej w oparciu o aktualne dane urządzeniowe oraz na podstawie lustracji terenowych.

Z przeprowadzonego szacunku wynika, że faza inicjalna drzewostanów olszowych ma nikły udział (około 2%) w ogólnej powierzchni przedplonów olszowych na gruntach leśnych. Drzewostany olszowe w fazie optymalnej mają

Tabela 1

Table 1

Lokalizacja i charakterystyka stałych powierzchni badawczych w drzewostanach przedplonowych olszy szarej na gruntach porolnych i w drzewostanach bukowych na terenie Bieszczadów Zachodnich (wszystkie powierzchnie badawcze mają ten sam typ i podtyp gleby: gleba brunatna właściwa wylugowana).

The list of experimental plots located in the gray alder stands on former farmland and in the beech stands, in the Western Bieszczady Montains (all plots have the same soil type: brown leached soil).

Nr powierzchni Plot No.	Nadleśnictwo obręb, oddział Forest District Management Unit Compartment	Położenie na stoku Location on the hillside	Ekspozycja Aspect	Nachylenie w stopniach Slope in degrees	Wysokość n.p.m. Elevation above sea level (m)	Siedliskowy typ lasu Forest site type	Kierunek regeneracji (dla olszyn) lub zespół roślinny (dla buczyn) Direction of regeneration (for alder stands) or plant asso- ciation	Charakterystyka drzewostanu Stand characteristics						Zabiegi gospodarcze Treatments performed, dates	
								Wiek (lata) Age (in years)	Faza rozwojowa Phase of development	Pokrycie Canopy cover index	Miażzość Volume (m ³ /ha)	Liczba drzew na ha Number of trees per ha	Skład gatunkowy Species composition (in %)		
													wg miąższości by volume		wg liczby drzew by the number of trees
10	Lutowiska Lutowiska 82a	partia przygrzbietowa top and upper slope	W	5	520	LG	<i>Fagetalia silvaticae</i>	7	inicjalna initial	10	-	450	-	70 olsza gray alder 30 inne other	brak lack
6	Baligród Baligród 162a	partia przygrzbietowa top and upper slope	S	5	700	LG	<i>Fagetalia silvaticae</i>	12	inicjalna initial	80	12,52	9748	100 olsza gray alder	80 olsza gray alder 20 iwa sallow	brak lack
3	Lutowiska Lutowiska 82a	partia przygrzbietowa top and upper slope	N	5	500	LG	<i>Fagetalia silvaticae</i>	19	optymalna optimal	80	80,40	7048	100 olsza gray alder	100 olsza gray alder	brak lack
7	Baligród Baligród 162a	partia przygrzbietowa top and upper slope	S	5	690	Lwyż.	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	24	optymalna optimal	70	109,28	6192	70 olsza gray alder 20 jesion ash-tree 10 inne other	60 olsza gray alder 30 jesion ash-tree 10 inne other	brak lack
2	Lutowiska Lutowiska 82a	środkowa partia stoku mid slope	E	5	480	Lwyż.	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	34	optymalna/ terminalna optimal/ terminal	70	218,44	1416	100 olsza gray alder	100 olsza gray alder	brak lack

4	Baligród Baligród 22a	środkowa partia stoku mid slope	W	5	510	Lwyż.	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	40	terminalna terminal	60	207,68	1300	30 buk beech 30 jawor sycamore 10 olsza gray alder 30 inne another	40 buk beech 20 jawor sycamore 20 olsza gray alder 20 inne another	cięcie uprzątające clear cut of alder stand 1991/92
5	Baligród Baligród 23a	dolna partia stoku lower slope	W	5	480	Lwyż.	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	39	terminalna terminal	70	188.12	1184	80 olsza gray alder 20 jesion ash-tree 30 inne another	40 olsza gray alder 30 jesion ash-tree 30 inne another	cięcie uprzątające clear cut of alder stand 1992/93
9	Baligród Bukowiec 18a	partia przygrzbietowa top and upper slope	S	10	600	Lwyż.	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	41	terminalna terminal	60	225,48	848	40 olsza gray alder 40 modrzew larch 20 inne another	50 olsza gray alder 10 modrzew larch 40 inne another	100 buk be
8	Baligród Bukowiec 20a	partia przygrzbietowa top and upper slope	E	5	600	Lwyż.	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	40	terminalna terminal	20	134,96	472	50 olsza gray alder 50 inne another	70 olsza gray alder 30 inne another	silnie cięcie stand heavily thinned 1991/92
1	Lutowiska Dwernik 84a	dolna partia stoku lower slope	N	5	560	LG	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. regłowa mountain form	49	terminalna terminal	40	156,76	480	90 olsza gray alder 10 buk beech	90 olsza gray alder 10 buk beech	brak lack
11	Lutowiska Lutowiska 147a	dolna partia stoku lower slope	S	15	580	Lwyż.	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	110 (30- -150)	wszystkie fazy all phases	70	728,08	656	90 buk beech 10 grab hornbeam	80 buk beech 20 grab hornbeam	brak lack
12	Lutowiska Lutowiska 155 b	środkowa partia stoku mid slope	S	20	680	Lwyż.	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. podgórska submountain form	100 (50- -120)	optymalna i terminalna optimal and terminal	80	743,72	344	100 buk beech	100 buk beech	brak lack
13	Lutowiska Lutowiska 107a	partia przygrzbietowa top and upper slope	N	20	800	LG	<i>Dentario glandu- losae-Fagetum</i> f. regłowa mountain form	(20- -120) 100	wszystkie fazy all phases	60	590,76	556	80 buk beech 20 jodła silver fir	80 buk beech 20 jodła silver fir	brak lack

LG — mountain forest, Lwyż. — upland forest

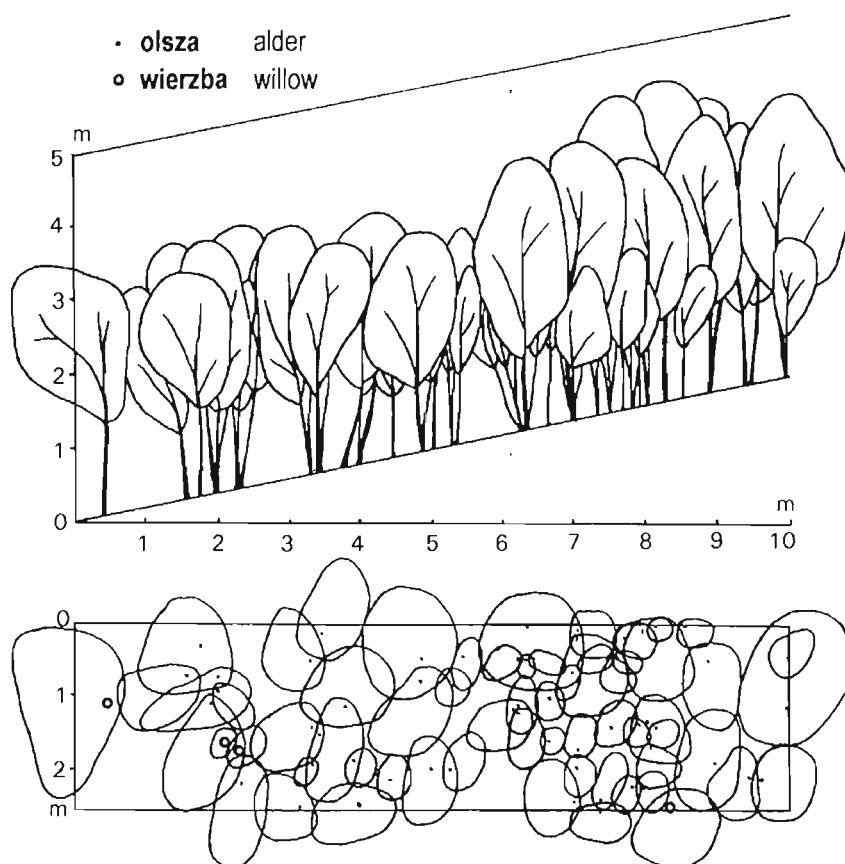
około 25% udział w ogólnej powierzchni olszyn na gruntach porolnych. Należy jednak zaznaczyć, że większość z nich zbliża się do końcowego okresu trwania tej fazy. Zdecydowanie największy udział w powierzchni przedplonów olszowych mają drzewostany w fazie terminalnej i ta kategoria drzewostanów stanowi ponad 70% ogólnej powierzchni olszyn.

W strukturze drzewostanów olszy szarej na gruntach porolnych znajdują swoje odbicie dwa odmienne sposoby powstawania inicjalnych stadiów sukcesyjnych tych drzewostanów: pierwszy — powolny, postępujący od ściany istniejącego drzewostanu olszowego; drugi — pozwalający na szybkie opanowanie powierzchni przez zapusty olszowe również w oddaleniu od istniejących starszych olszyn.

Zapusty olszy szarej powstające w wyniku sukcesji postępującej od ściany lasu odznaczają się niewielką liczbą osobników przypadających na jednostkę powierzchni (tab. 1). Olsze powstałe z odrośli korzeniowych występują w rozproszeniu, pojedynczo, niekiedy w grupach po kilka sztuk. Na tym etapie rozwoju odnowień (ich wiek wynosi 7 lat), praktycznie nie dochodzi do zwarcia pomiędzy poszczególnymi osobnikami lub ich grupkami. Mała liczba osobników olszy szarej o niewielkich rozmiarach decyduje o tym, że w zasadzie nie można mówić o znaczącej masie inicjującego się drzewostanu. Proces opanowywania powierzchni jest powolny, a skala zjawiska znikoma i ma marginalny udział w bilansie gruntów zajmowanych przez zapusty olszowe, zarówno w przeszłości jak i w chwili obecnej.

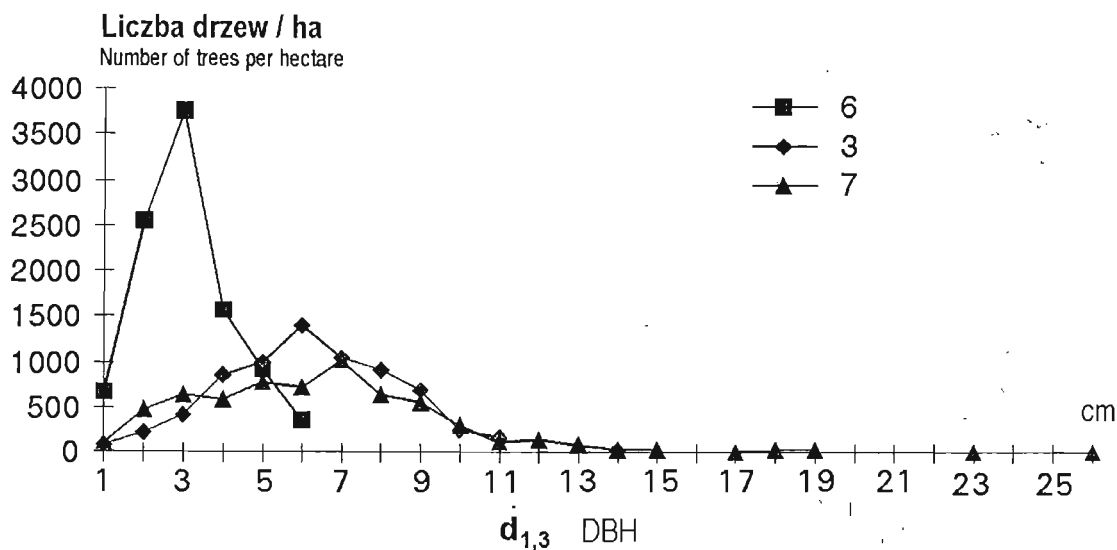
W przypadku powszechnie występującego sposobu sukcesji odbywającej się poprzez obsiew nasion w różnej odległości od ściany drzewostanu olszowego, gdy opanowywanie powierzchni gruntu porolnego następuje w formie kęp zapustów olszy szarej, struktura odnowień wygląda zgoła odmiennie (ryc. 1). Pokrycie wewnątrz kępy wynosi około 80%. Liczba osobników olszy szarej jest wysoka i wynosi 9748 szt./ha. Jednocześnie znikoma jest miąższość 12-letniego drzewostanu — 12,5 m³/ha (tab. 1). Frekwencja pierśnic w klasach grubości (ryc. 2) charakteryzuje się wysoką, w najliczniejszym stopniu dochodzącą do 4000 szt./ha, liczbą osobników o niewielkiej pierśnicy (od 1 do 6 cm). Diagram tej zależności ma postać zbliżoną do krzywej rozkładu normalnego. Rozkład miąższości zapustu olszowego w klasach grubości (ryc. 3) koncentruje się w najwyższych reprezentowanych przedziałach pierśnic. W strukturze gatunkowej dominuje zdecydowanie olsza szara, której towarzyszy niewielka domieszka iwy.

Drzewostany olszy szarej na gruntach porolnych w wieku 19 i 24 lat (tab. 1) wkroczyły już w fazę optymalną. Charakteryzuje się ona nadal wysokim stopniem zwarcia drzewostanu, które wynosi w rozpatrywanych drzewostanach około 70–80% pokrycia powierzchni. W porównaniu do stadium inicjalnego nastąpił znaczący spadek liczby drzew na jednostkę powierzchni. W fazie optymalnej liczba drzew wynosi od niemal 6200 do ponad 7000 szt./ha. Miąższość drzewo-



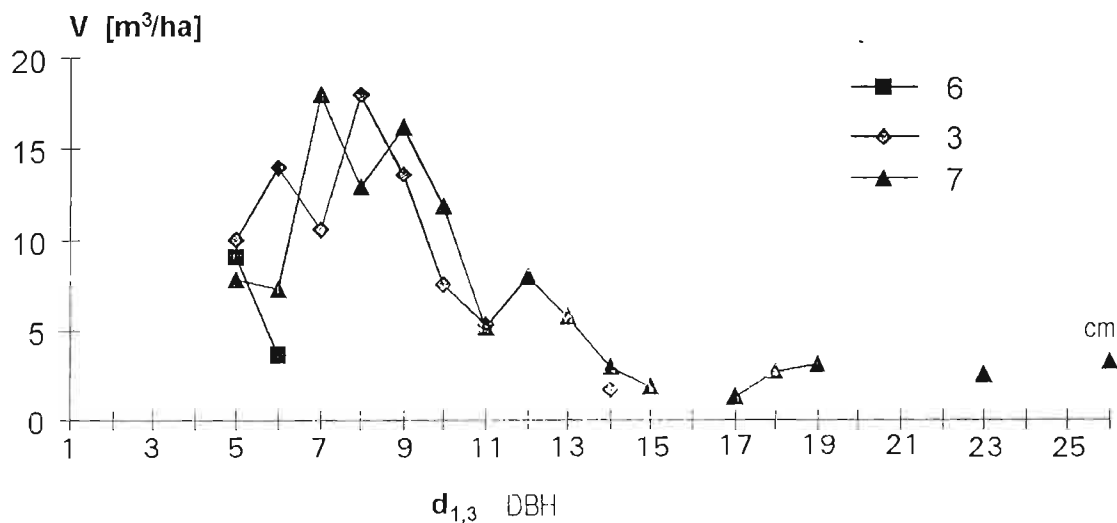
Ryc. 1. Przekrój przez zapusty olszowe w inicjalnej fazie rozwoju drzewostanu na gruncie porolnym na powierzchni badawczej nr 6 (Nadl. Baligród)

Fig. 1. Vertical (top) and horizontal (bottom) cross sections of the gray alder stand established on the former farmland and of the initial phase of stand development; plot no. 6 (Baligród forest district).



Ryc. 2. Liczba drzew w klasach grubości pierśnic w drzewostanach olszy szarej w fazie inicjalnej (pow. 6) i optymalnej (pow. 3 i 7), w przeliczeniu na 1 ha.

Fig. 2. The number of trees (as recalculated on 1 hectare) in the DBH thickness classes in the gray alder stands of the initial (plot no. 6) and of the optimal phases of stand development (plots no. 3 and 7).



Ryc. 3. Rozkład miąższości w klasach grubości pierśnic w drzewostanach olszy szarej, w fazie inicjalnej (pow. 6) i optymalnej (pow. 3 i 7), w przeliczeniu na 1 ha.

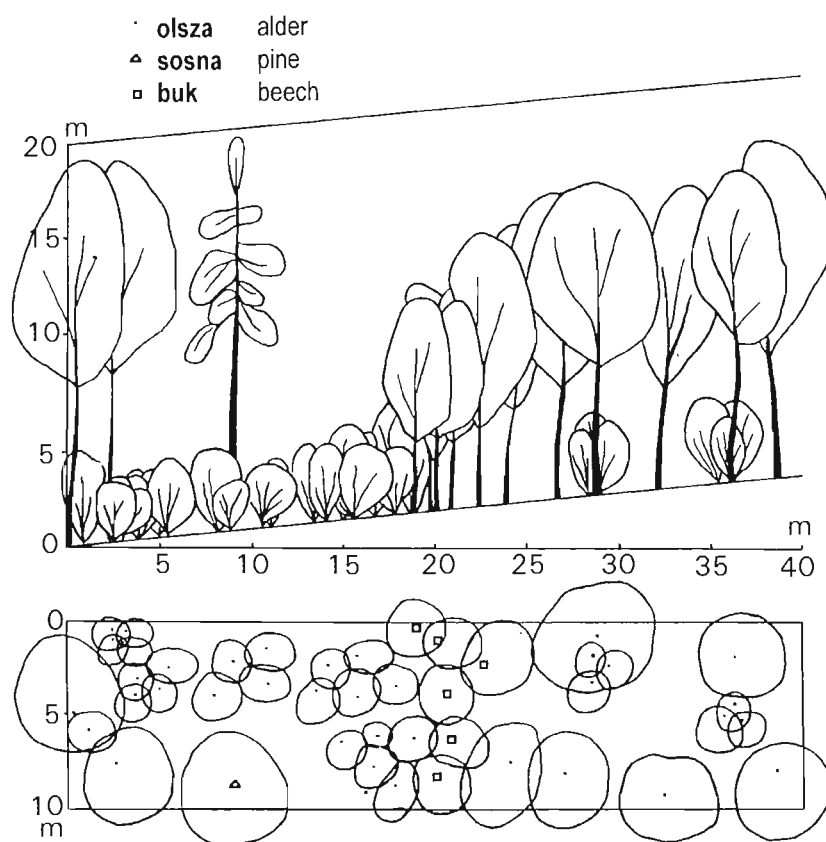
Fig. 3. The distribution of volume (as recalculated on 1 hectare) among DBH thickness classes of the gray alder stands in the initial (plot no. 6) and optimal phases of stand development (plots no. 3 and 7).

stanów wynosi od ponad 80 do niemal 110 m³/ha, świadcząc o gwałtownym przyroście dokonującym się w tym okresie rozwoju drzewostanu w porównaniu do fazy inicjalnej. Zarówno diagramy frekwencji pierśnic w klasach grubości drzewostanów znajdujących się w optymalnej fazie rozwoju (ryc. 2) jak i diagramy rozkładu miąższości tych drzewostanów w klasach grubości (ryc. 3), przybierają formę zbliżoną do rozkładu normalnego, charakterystycznego dla drzewostanów o strukturze jednowiekowej i jednopiętrowej. O miąższości drzewostanów decydują najlichniesze, średnie klasy grubości. Mniejsza liczba drzew na jednostkę powierzchni w drzewostanach rozkłada się na większą liczbę klas grubości, co pociąga za sobą wydatne zmniejszenie ekstremum krzywej frekwencji pierśnic tych drzewostanów. Liczba osobników w najlichnieszej klasie grubości nie przekracza 1500 szt./ha. Obecność pojedynczych egzemplarzy w wyższych klasach grubości w drzewostanie na powierzchni nr 7 spowodowana jest występowaniem w tym przypadku nielicznych, w większości już obumierających nasienników olsz, które dały początek drzewostanowi. Okazy te są niewątpliwie pozostałościami zadrzewień na obrzeżach pól. Na gruntach porolnych w strukturze gatunkowej drzewostanów znajdujących się w optymalnej fazie swego rozwoju dominuje olsza szara, tworząc lite drzewostany tego gatunku. Liczniesze domieszki spotykane są w przypadkach, gdy występują odnowienia gatunków lekkonasiennych, jak np. dorost jesionowy na powierzchni nr 7 (tab. 1).

Omawiane drzewostany terminalnej fazy rozwoju są w wieku od 34 do 49 lat (tab. 1). Poszczególne drzewostany olszy szarej znajdujące się w fazie terminalnej są wewnątrz najbardziej zróżnicowane i różnią się między sobą pod względem

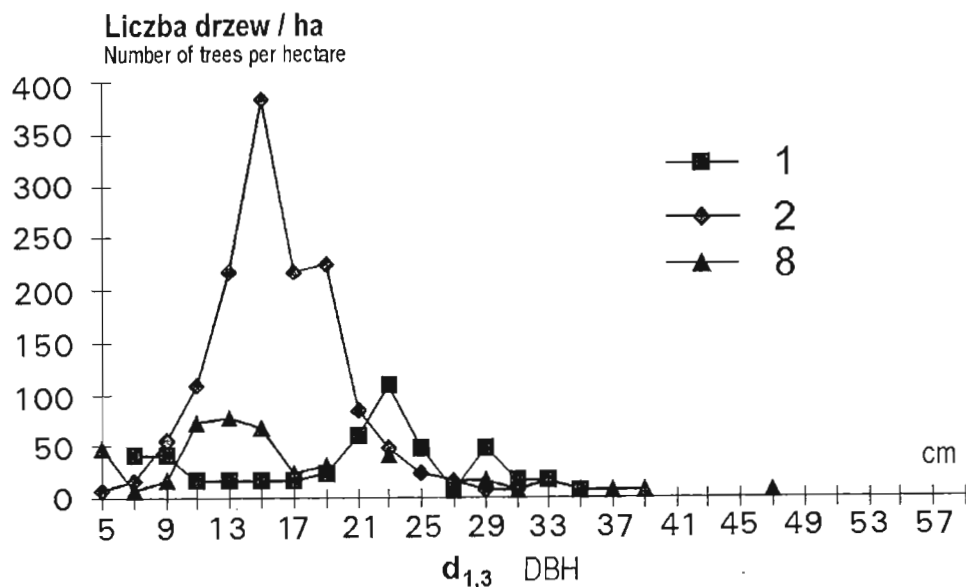
struktury. Wiąże się to ze stopniem zaawansowania procesów starzenia się drzewostanów, rozwojem odnowień podkapowych lub prowadzonymi w drzewostanie zabiegami gospodarczymi.

W przypadku drzewostanów olszy szarej bez znaczącego udziału odnowień innych gatunków (tab. 1), w miarę pogłębiania się procesu starzenia drzewostanu następuje zmniejszenie zwarcia: od 70% na początku fazy terminalnej do 40% w przypadku silnego zaawansowania procesu rozpadu. Zmniejsza się też liczba drzew na jednostkę powierzchni od ponad 1400 do około 650 szt./ha. Miąższość drzewostanu najwyższa jest na początku fazy terminalnej i wynosi ponad 200 m³/ha. W drzewostanach o zaawansowanym procesie rozpadu spada ona do około 150 m³/ha. Przerzedzone, stare olszyny, w których brak jest zaawansowanych rozwojowo odnowień, charakteryzują się wypełnieniem przestrzeni przez krzewy leszczyny. Ważnym czynnikiem destabilizującym nieodnowione w wystarczającym stopniu drzewostany olszowe mogą być nieuzasadnione względami hodowlanymi cięcia w drzewostanie. Powodują one niekorzystne zmiany omawianych parametrów, wyrażające się ich redukcją: zwarcia — do 20%, liczby



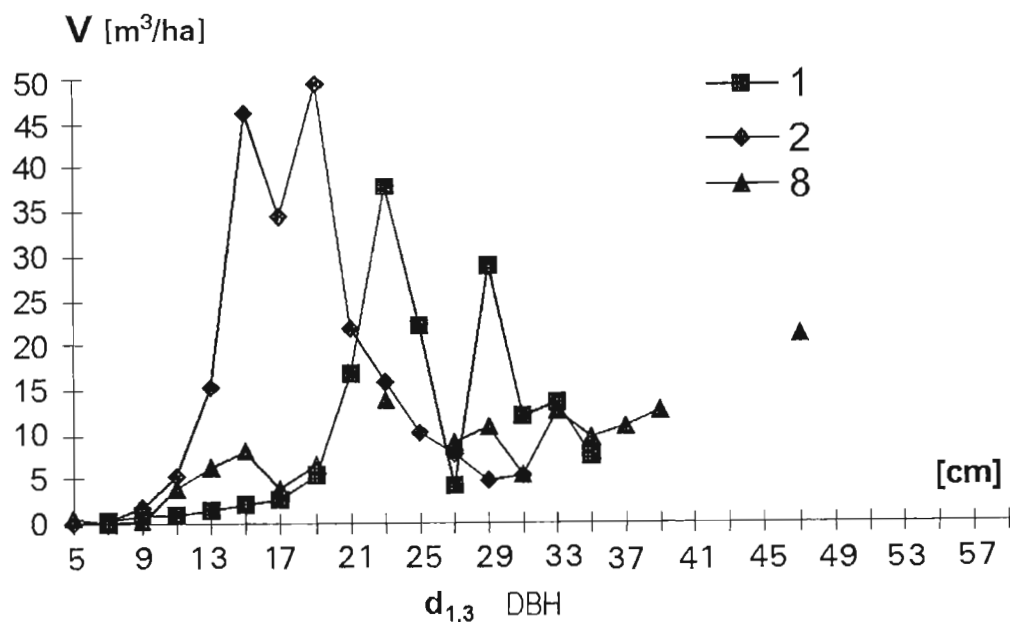
Ryc. 4. Przekrój przez drzewostan olszy szarej w fazie terminalnej na gruncie porolnym po wykonaniu w nim nieuzasadnionego względami hodowlanymi silnego cięcia, na powierzchni badawczej nr 8 (Nadl. Baligród).

Fig. 4. Vertical (top) and horizontal (bottom) cross sections of the gray alder stand established on the former farmland and subjected to the thinning (plot no. 8, Baligród forest district).



Ryc. 5. Frekwencja drzew w klasach grubości pierśnic w drzewostanach olszy szarej w terminalnej fazie rozwoju, bez znaczącego udziału odnowień innych gatunków w drzewostanach, w przeliczeniu na 1 ha.

Fig 5. The number of trees (as recalculated on 1 hectare) in the DBH thickness classes in the gray alder stands in the terminal phase of stand development and without significant share of other tree species in the regeneration (plots no. 1, 2 and 8).

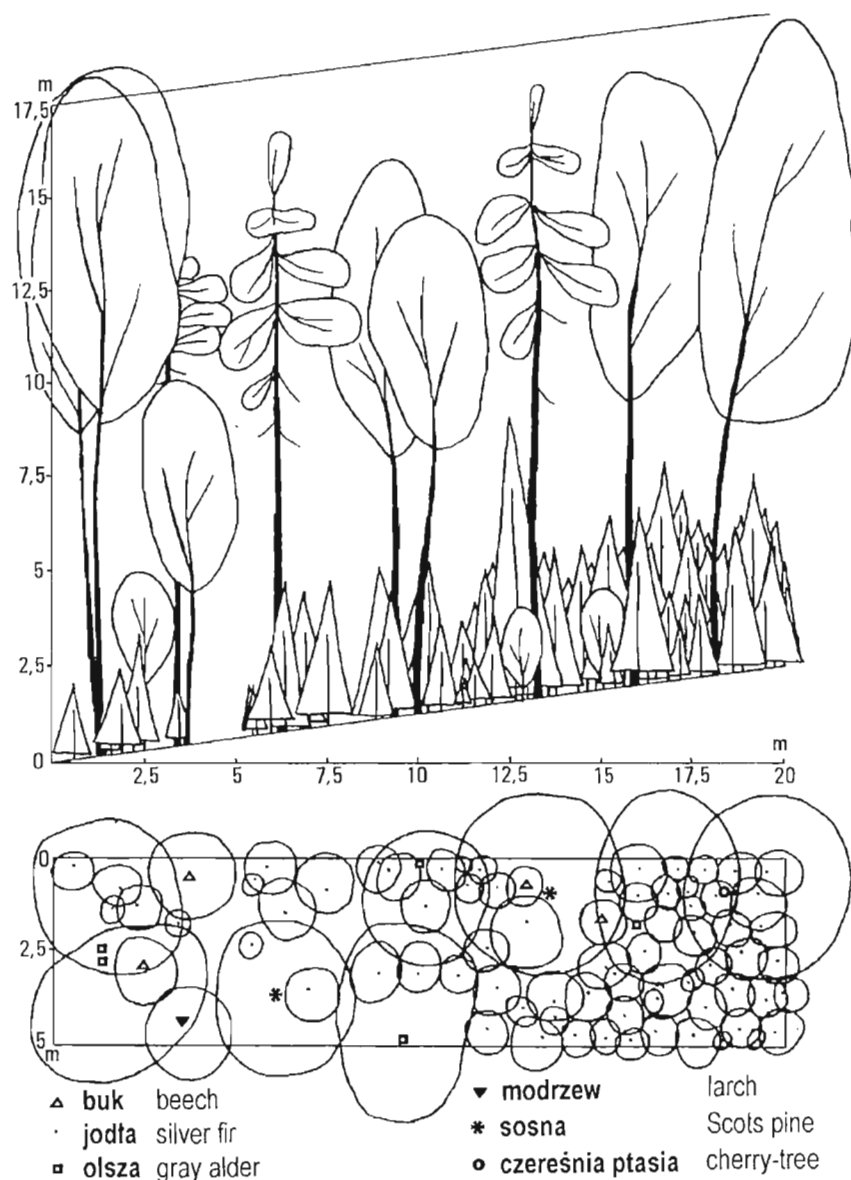


Ryc. 6. Rozkład miąższości w klasach grubości pierśnic w drzewostanach olszy szarej w terminalnej fazie rozwoju, bez znaczącego udziału odnowień innych gatunków w drzewostanach, w przeliczeniu na 1 ha.

Fig. 6. The distribution of volume (as recalculated on 1 hectare) among DBH thickness classes in the gray alder stands of the terminal phase of stand development and without significant share of other tree species in the regeneration (plots no. 1, 2 and 8).

drzew — do około 470 szt./ha, i miąższości — do około 130 m³/ha (tab. 1, pow. 8). Ponadto cięcia powodują niekorzystny dla młodych drzewek w odnowieniach, bujny rozwój odrośli korzeniowych i odrośli z pniaków (ryc. 4). Zmiany zachodzące w drzewostanach olszy szarej fazy terminalnej, bez znaczącego udziału odnowień podokapowych, znajdują swój wyraz również w przebiegu diagramów frekwencji pierśnic w klasach grubości w drzewostanach (ryc. 5) i wykresów rozkładu miąższości drzewostanów w klasach grubości (ryc. 6). Na początku fazy terminalnej przebieg obu tych zależności jest zbliżony do przebiegu funkcji rozkładu normalnego (drzewostan na powierzchni nr 2), charakterystycznego dla drzewostanów jednowiekowych i jednopiętrowych. W przypadku zaawansowania procesu rozpadu drzewostanu bądź przeprowadzenia silnych cięć, układ diagramów jest nieregularny (drzewostany na powierzchniach nr 1 i 8).

Rozwijające się pod okapem drzewostanu olszy szarej odnowienia (ryc. 7), powodują modyfikowanie wielkości parametrów charakteryzujących fazę terminalną olszyn (tab. 1). Obecność tych odnowień ma również wyraźny wpływ na przebieg diagramów frekwencji pierśnic w klasach grubości w drzewostanach (ryc. 8) oraz, choć w dużo mniejszym stopniu, krzywych rozkładu miąższości drzewostanów w klasach grubości (ryc. 9). Najbardziej zaawansowane odnowienia w formie dorostu powodują ogólne zwiększenie zwarcia drzewostanu, które wynosi tutaj 60–70%. Podrostry i dorosty innych gatunków występujące w olszynach zwiększają ogólną liczbę drzew na hektar. Wynosi ona od niemal 850 do 1300 szt./ha w zależności od zaawansowania rozwoju odnowień, w porównaniu do 480 szt./ha w rozpadającym się drzewostanie bez odnowień. Młode pokolenie ma stosunkowo nieduży wpływ na ogólną miąższość drzewostanu, stanowiąc w omawianych przypadkach maksymalnie do 20% tej wielkości. Sytuacja zmienia się dopiero po wykonaniu cięć uprzętających, kiedy to udział gatunków pochodzących z odnowień zwiększa się nawet do 90% ogólnej miąższości. Strukturę drzewostanów po wykonaniu cięcia uprzętającego przedstawia ryc. 10. Dla diagramów frekwencji pierśnic w klasach grubości w drzewostanach olszy szarej ze znaczącym udziałem odnowień innych gatunków (ryc. 8) charakterystyczne są licznie reprezentowane niskie klasy grubości. Dalszy przebieg diagramów, w wyższych klasach grubości, jest nieregularny i świadczy o zaawansowaniu procesów rozpadu w macierzystych drzewostanach olszowych. W przypadku diagramów rozkładu miąższości drzewostanów w klasach grubości (ryc. 9) wpływ odnowień jest nieznaczny, z racji ich niewielkiego udziału w miąższości ogólnej. Przebieg wykresu jest nieregularny z tych samych przyczyn jak w przypadku diagramów frekwencji pierśnic.



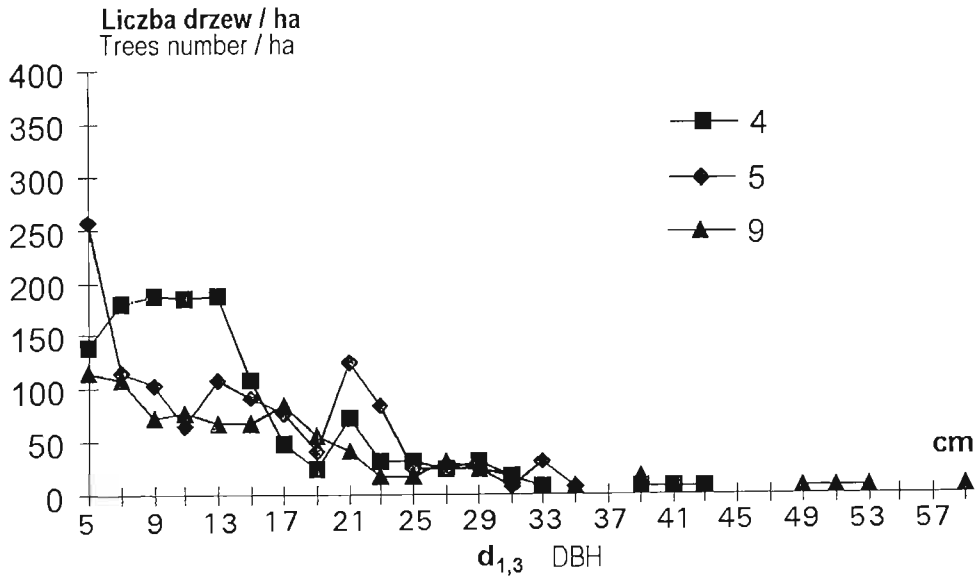
Ryc. 7. Przekrój przez drzewostan olszy szarej w fazie terminalnej na gruncie porolnym z naturalnymi odnowieniami jodłowymi na powierzchni badawczej nr 9 (Nadl. Baligród)

Fig. 7. Vertical (top) and horizontal (bottom) cross sections of the gray alder stand in the terminal phase of development and located on the former farmaland with the natural regeneration of silver fir (plot no 9, Baligród forest district).

3.2.2. Struktura drzewostanów bukowych

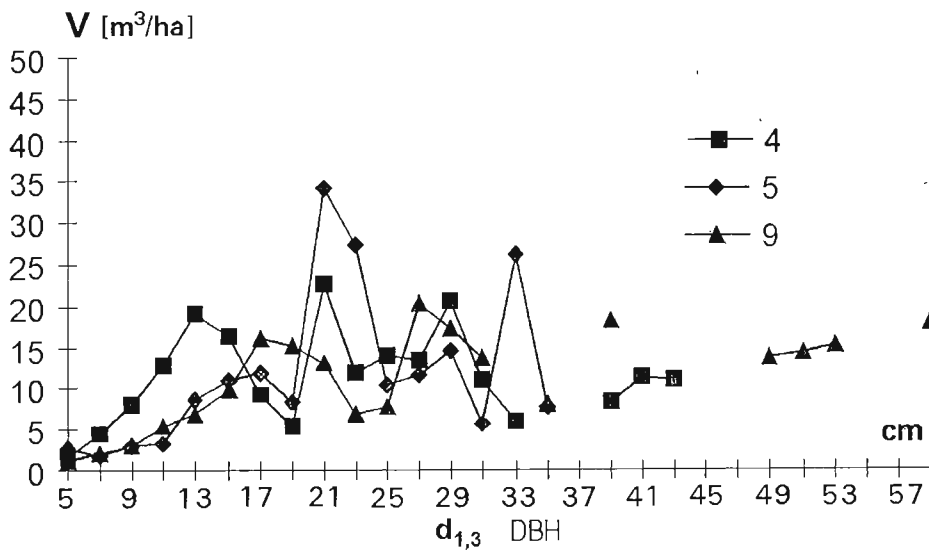
Drzewostany bukowe należące do zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* stanowią potencjalnie ostateczny cel sukcesji dla większości drzewostanów olszowych na gruntach porolnych.

Analizowane drzewostany bukowe (tab. 1) są różnowiekowe, o średnim wieku od 100 do 110 lat i o rozpiętości wieku poszczególnych osobników w drzewostanie wynoszącym od około 20 do około 150 lat. Zwarcie drzewostanów waha



Ryc. 8. Frekwencja drzew w klasach grubości pierśnic w drzewostanach olszy szarej w terminalnej fazie rozwoju, z podokapowymi odnowieniami innych gatunków, w przeliczeniu na 1 ha.

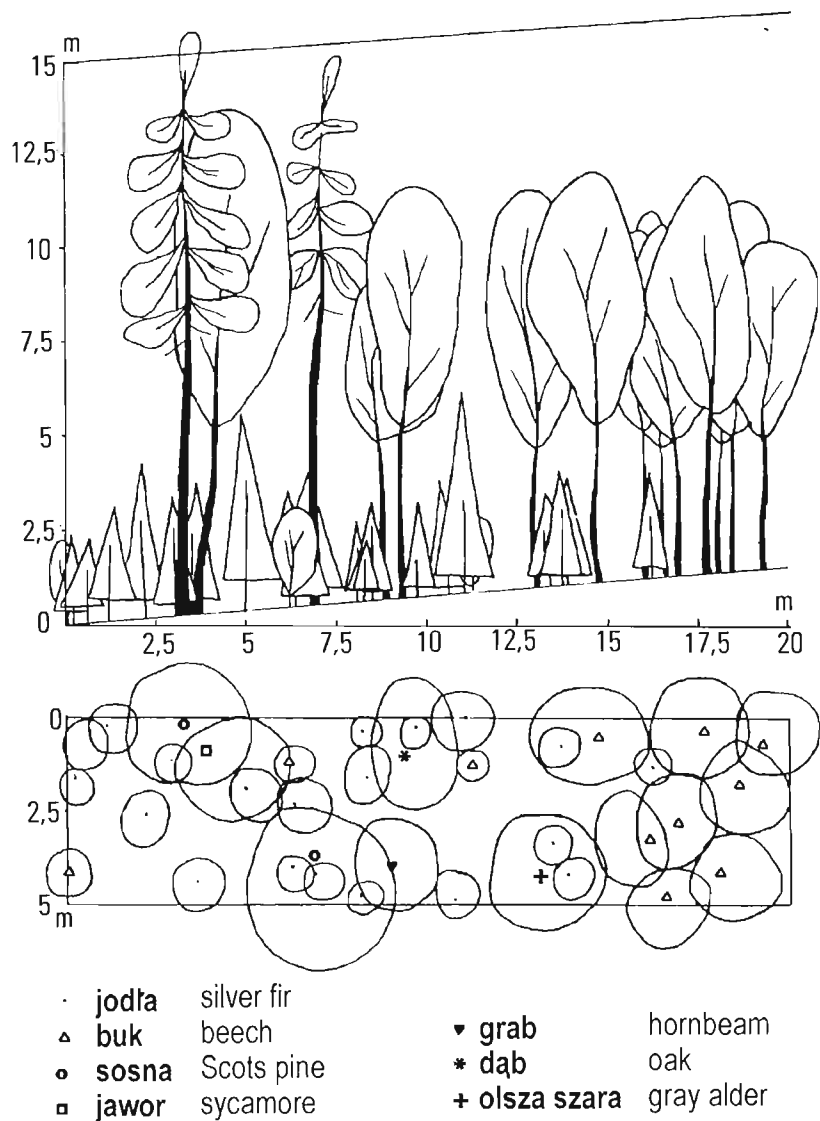
Fig 8. The number of trees (as recalculated on 1 hectare) in the DBH thickness classes in the gray alder stands in the terminal phase of stand development with regeneration of other species.



Ryc. 9. Rozkład miąższości w klasach grubości pierśnic w drzewostanach olszy szarej w terminalnej fazie rozwoju, z podokapowymi odnowieniami innych gatunków, w przeliczeniu na 1 ha.

Fig 9. The distribution of volume (as recalculated on 1 hectare) among DBH thickness classes in the gray alder stands of the terminal phase of stand development with regeneration of other species.

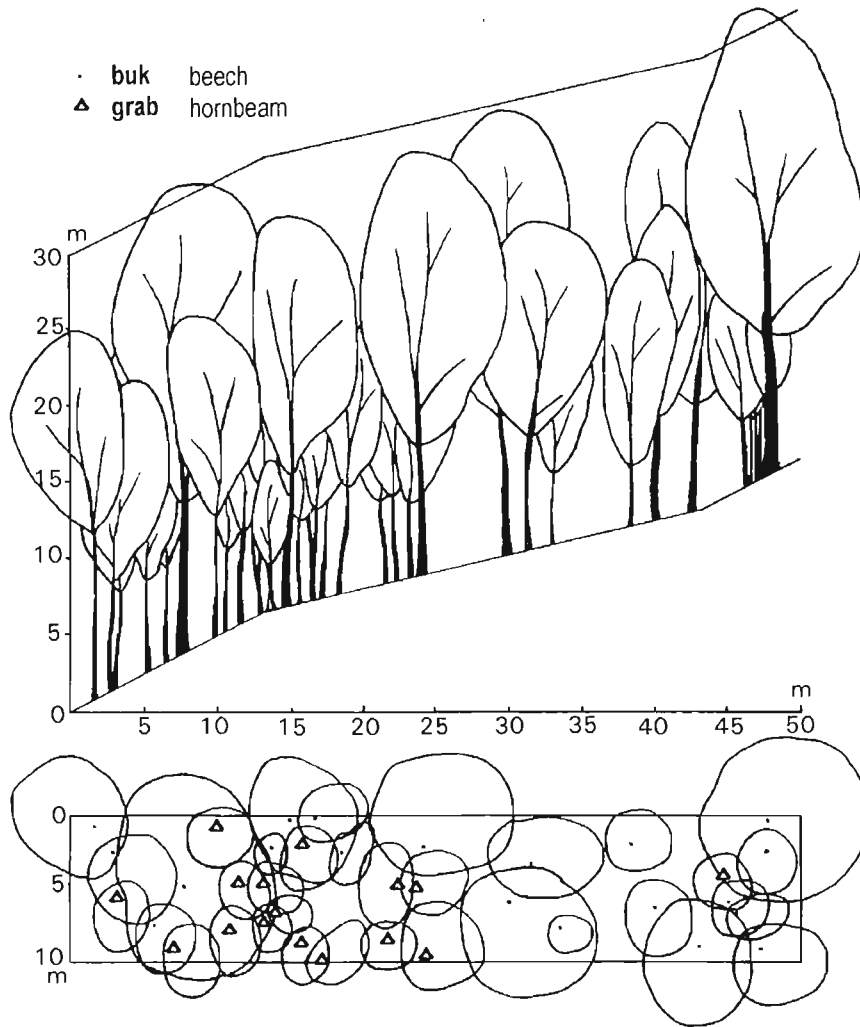
się od 60 do 80%. Liczba drzew w przeliczeniu na jeden hektar wynosi od ponad 340 szt. w drzewostanie o nikłych tendencjach odnowieniowych, do ponad



Ryc. 10. Przekrój przez drzewostan na gruncie porolnym po wykonaniu cięcia uprzatającego olszę szarą na powierzchni badawczej nr 4 (Nadl. Baligród).

Fig. 10. Vertical (top) and horizontal (bottom) cross sections of the stand located on the former farmland after removal of the gray alder (plots no. 4, Baligród forest district).

650 szt. w drzewostanach z zaawansowanymi odnowieniami. Miąższość drzewostanów w przeliczeniu na jednostkę powierzchni jest kilkakrotnie większa od miąższości najbardziej nawet zasobnych olszyn i waha się od niemal 600 do ponad 740 m³/ha. Struktura pionowa drzewostanów bukowych jest bardziej złożona niż w olszynach, ze skłonnością do tworzenia wielu pięter, szczególnie w buczynach o silnych tendencjach odnowieniowych. Skład gatunkowy omawianych buczyn jest różny w poszczególnych drzewostanach. Drzewostan położony najniżej (580 m n.p.m.) ma domieszkę grabu (ryc. 11), drzewostan położony na wysokości 680 m n.p.m. stanowi litą buczynę, a drzewostan znajdujący się na wysokości 800 m n.p.m. ma w swoim składzie jako domieszkę jodłę.

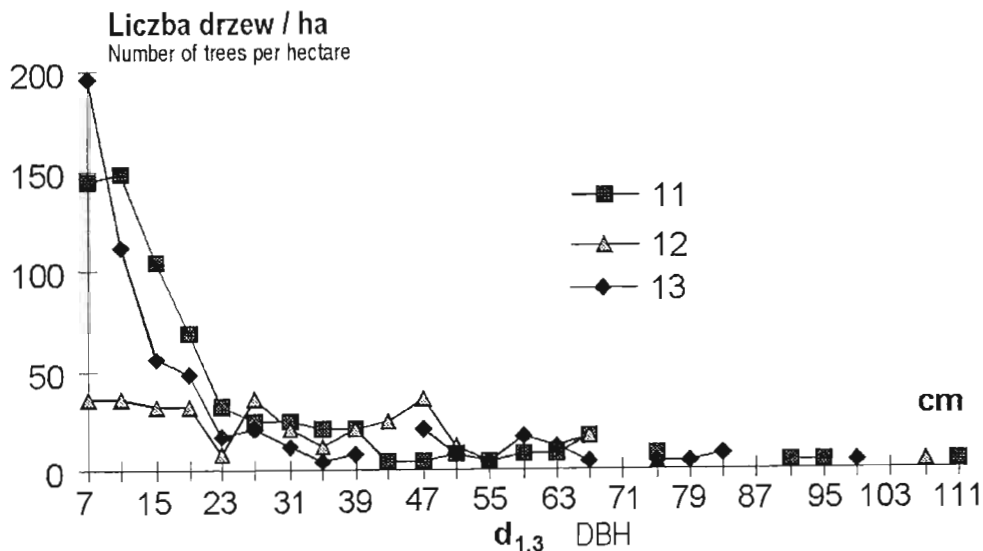


Ryc. 11. Przekrój przez różnowiekowy drzewostan bukowy z grabem w niższym piętrze na powierzchni badawczej nr 11 (Nadl. Lutowiska).

Fig. 11. Vertical (top) and horizontal (bottom) cross sections of the uneven-aged beech stand with the admixture of hornbeam in the lower layer (plot no. 11, Lutowiska forest district).

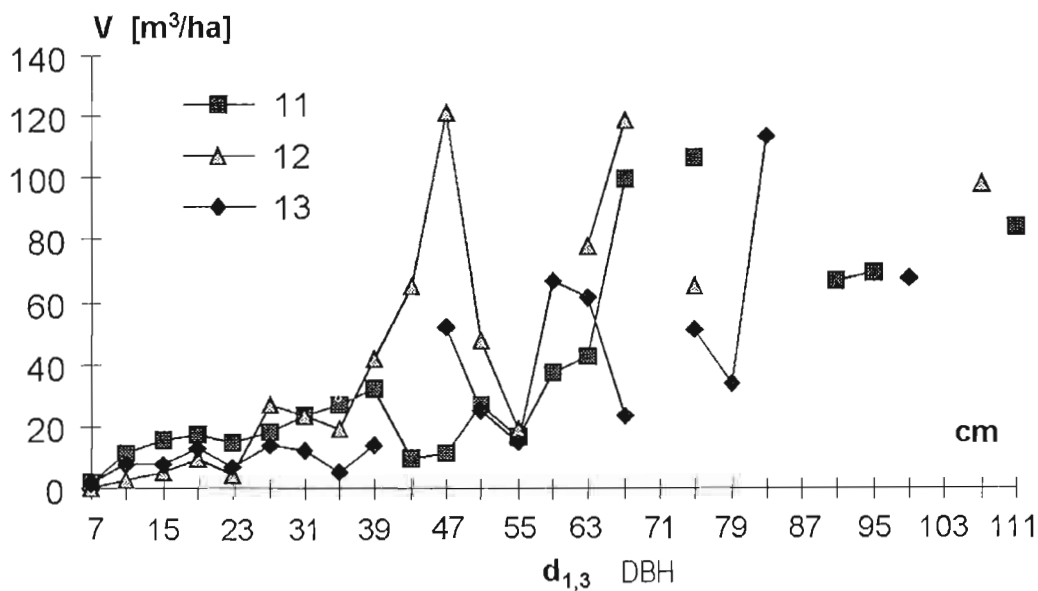
Diagramy frekwencji pierśnic w klasach grubości (ryc. 12) i diagramy rozkładu miąższości drzewostanów w klasach grubości (ryc. 13) również potwierdzają ich różnowiekowość i złożoną strukturę. W przypadku drzewostanów o silnych tendencjach odnowieniowych charakterystyczna jest wysoka frekwencja drzew w niskich klasach grubości i równomierny rozkład drzew w średnich i wysokich klasach grubości. W drzewostanie o nikłych tendencjach odnowieniowych równomierny rozkład liczby drzew występuje we wszystkich klasach grubości.

Rozkład miąższości w klasach grubości jest nieregularny i indywidualny dla każdego drzewostanu. O miąższości drzewostanu stanowią średnie i wysokie klasy grubości drzew, reprezentowane przez egzemplarze nieliczne, lecz o imponujących rozmiarach.



Ryc. 12. Liczba drzew w klasach grubości pierśnic w drzewostanach bukowych, w przeliczeniu na 1 ha.

Fig. 12. The number of trees (as recalculated on 1 hectare) in the DBH thickness classes in the beech stands.



Ryc. 13. Rozkład miąższości w klasach grubości pierśnic w drzewostanach bukowych, w przeliczeniu na 1 ha.

Fig. 13. The distribution of volume (as recalculated on 1 hectare) in the thickness classes in the beech stands.

Zarówno odmienna struktura buczyn, w porównaniu do olszyn, jak i zdecydowane różnice w wielkości parametrów charakteryzujących drzewostan wskazują na złożoność przemian zachodzących w regenerujących olszynach.

3.3. Tendencje odnowieniowe w przedplonowych drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych

Występowanie odnowień badano na transektach o wymiarach 10×2 m usytuowanych w obrębie założonych powierzchni badawczych w drzewostanach olszowych i bukowych. Tabela 2 ilustruje ogólny stan odnowień zanotowany na początku badań (1992 r.) z uwzględnieniem tendencji zmian w latach następnych.

W olszynach na gruntach porolnych w czasie trwania badań naloty bukowe pojawiały się na założonych transektach w bardzo niskich ilościach (maksymalnie do 5 szt./ar). Ich liczebność nie uległa zwiększeniu nawet po wystąpieniu roku nasiennego u buków, kiedy to na transektach założonych dla porównania w obrębie powierzchni badawczych w drzewostanach bukowych ich liczba wynosiła maksymalnie 120 szt./ar. Pod okapem buczyn naloty tego gatunku w większości ginęły już jako jednoroczne siewki. Zarówno ich rozmiary, jak i przyrost osobników, które przeżywały, były niewielkie. W pierwszym roku naloty bukowe osiągały średnio wysokość 9 cm, przyrastając w drugim roku średnio o 4 cm, a w trzecim o 2 cm.

W większym stopniu reprezentowane były na transektach w przedplonach olszowych około dwudziestoletnie podrosty bukowe. Należy jednak zaznaczyć, że ich niska maksymalna liczebność (25 szt./ar), słabe średnie roczne przyrosty (na wysokość rzędu 5 cm, a pierśnicy rzędu 0,1 cm), co spowodowane było silnym ocienieniem przez warstwę krzewów z dominującą leszczyną, z hodowlanego punktu widzenia nie gwarantowały powodzenia przebudowy w rozpatrywanych przypadkach, pomimo wysokiej przeżywalności wynoszącej w okresie badań 100%. O potencjalnej roli buka w procesie transformacji gatunkowej olszyn świadczy dopiero możliwość powstania na drodze naturalnego odnowienia drzewostanu bukiem z dominującym w składzie gatunkowym w miejsce przedplonu olszowego (tab. 1).

Naloty jodłowe występowały na transektach założonych w obrębie powierzchni badawczych w drzewostanach olszy szarej także w niewielkich ilościach (maksymalnie do 10 szt./ar), z reguły ginąc już po pierwszym roku swego rozwoju. Szerzej reprezentowane były odnowienia jodłowe w formie podrostów, zarówno pochodzenia sztucznego jak i naturalnego. W obu przypadkach ich wiek wynosił około dwudziestu lat. Odnowienia jodłowe pochodzące z sadzenia, w porównaniu do pochodzących z samosiewu, charakteryzowały się niższą liczebnością (35 szt./ar), natomiast wyższą przeciętną wysokością (3,15 m) i przeciętną pierśnicą (3,6 cm). Wyższy był również średni roczny przyrost na wysokość (0,20 m) i przyrost pierśnicy (0,5 cm). Dla odnowień pochodzenia naturalnego wielkości te wynosiły odpowiednio: liczebność — 115 szt./ar, przeciętna wysokość — 2,12 m, przeciętna pierśnica — 1,8 cm, średni roczny przyrost wysokości — 0,10 m i średni roczny przyrost pierśnicy 0,1 cm. Przeżywalność podrostów

Tabela 2
Table 2

Wybrane elementy charakteryzujące odnowienia na transektach założonych w obrębie powierzchni badawczych w przedplonowych drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych i drzewostanach bukowych, według stanu początkowego z 1992 r.

The chosen features of the regeneration found on transects established within the experimental plots located in the gray alder stands on former farmland and in the beech stands; according to the initial state from 1992.

Nr pow. Plot no.	Drzewostan Stand	Odnowienia — stan 1992 Regeneration — state in 1992					Nowe odnowienia po 1992 r. New regeneration after 1992
		gatunki species	kategoria category	Liczba /ar Number of trees / ar	Przeciętna pierśnica cm Average DBH,	Przeciętna wysokość, m Mean height, m	
1	Olsz Gray alder	Bk Beech	podrost sapling	25	2,3	2,73	nieliczne naloty Jw i sporadyczne Jd sparse seedlings of sycamore, occasionally fir
2	Olsz Gray alder	Olsz Gray alder	odrośla korzeniowe root sprouts	30	-	0,60	brak innych gatunków lack of other species
		Czer Cherry	nalot seedlings	10	-	0,36	
		Razem Total		40			
3	Olsz Gray alder	Olsz Gray alder	odrośla korzeniowe root sprouts	15	-	0,22	brak innych gatunków lack other species
		Czer Cherry	podrost sapling	25	-	0,67	
		Jw Sycamore	nalot seedlings	15	-	0,12	
		Razem Total		55			
4	Olsz Gray alder	Olsz Gray alder	odrośla korzeniowe root sprouts	25	-	0,29	bardzo obfite naloty Jw sycamore seedlings in large number
		Jw Sycamore	nalot seedlings	25	-	0,08	
		Bk Beech	podrost* sapling*	5	3,7	5,50	
		Jd Silver fir	podrost sapling	20	0,8	1,20	
		Razem Total		75			
5	Olsz Gray alder	Olsz Gray alder	odrośla korzeniowe root sprouts	5	0,4	1,78	intensywny rozwój odrośli korzeniowych i z pniaków po cięciu uprzążającym olszę intensive development of root and stump sprouts after alder removal
		Jd Silver fir	podrost sapling	35	3,2	2,98	
		Js Ash-tree	podrost sapling	80	1,1	1,89	
		Razem Total		120			
6	Olsz Gray alder	Olsz Gray alder	odrośla korzeniowe root sprouts	160	-	0,45	sporadyczne naloty Jw i Brz sparse seedlings of sycamore and birch

Tabela 2 c.d.

Table 2 continued

7	Olsz Alder	Jw Sycamore	nalot seedlings	15	-	0,07	nieliczne odrośla korzeniowe olszy sparse alder root sprouts
		Js Ash-tree	nalot seedlings	15	-	0,08	
		Trz Cherry	nalot seedlings	5	-	0,07	
		Razem Total		35			
8	Olsz Alder	Olsz Gray alder	odrośla korzeniowe i z pniaków root and stump sprout	230	-	0,61	liczne naloty Js, sporadyczne Jd ash seedlings in large number, fir — occasionally
		Bk Beech	nalot seedlings	5	-	0,41	
		Jw Sycamore	nalot seedlings	5	-	0,14	
		Js Ash-tree	nalot seedlings	420	-	0,20	
		Gb Hornbeam	nalot seedlings	5	-	0,33	
		Razem Total		665			
9	Olsz Alder	Bk Beech	podrost sapling	5	3,6	4,30	sporadyczne naloty Jd sparse seedlings of silver fir
		Jd Silver fir	podrost sapling	115	1,7	2,07	
		Razem Total		120			
10	Olsz Alder	Olsz Gray alder	odrośla korzeniowe root sprout	25	0,2	1,24	brak innych gatunków lack of other species
		Brz Birch	nalot seedlings	10	-	0,49	
		Razem Total		35			
11	Bk Beech	Bk Beech	nalot seedlings	35	-	0,12	liczne naloty Bk, sporadyczne Jw i Gb Beech seedlings in large number, silver fir — occasionally
		Jw Sycamore	nalot seedlings	10	-	0,08	
		Razem Total		45			
12	Bk Beech	Jw Sycamore	nalot seedlings	5	-	0,10	umiarkowanie liczne naloty Bk, sporadyczne Jw Beech seedlings in large or moderate numbers, sycamore — occasionally
13	Bk Beech	Jw Sycamore	nalot seedlings	10	-	0,08	liczne naloty Bk, sporadyczne Jd i Jw Beech seedlings in large number, silver fir and sycamore — occasionally
		Jd Silver fir	nalot seedlings	5	-	0,07	
		Razem Total		15			

* odnowienia wprowadzone sztucznie
regeneration introduced artificially

jodłowych w okresie badań była w obu przypadkach podobna i zbliżała się do wielkości 100% lub była jej równa. Wynikało to z faktu, że dla zarejestrowania zmian liczebności na tym etapie rozwoju podrostów potrzebny byłby o wiele dłuższy czas obserwacji.

W przypadku naturalnych odnowień jodłowych niższe wartości parametrów wynikają z faktu, że występuje tu duża ilość przygłuszonych osobników w niskich klasach wysokości, nad którymi górują wyselekcjonowane w naturalny sposób nieliczne, lecz dobrze rozwinięte jodełki. Natomiast w przypadku odnowień sztucznych przeciętne przyrosty i rozmiary poszczególnych egzemplarzy są większe, lecz ich liczebność jest mała, a podrosty tworzą strukturę jednopiętrową, z wyjątkiem nielicznych niskich osobników, których słaby rozwój nie wynika z naturalnego procesu wydzielania, lecz jest spowodowany permanentnym zgryzaniem przez zwierzynę. Sytuacja taka nie stwarza możliwości dokonywania jakiegokolwiek selekcji.

Odnowienia jesionowe występowały w drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych zarówno w formie nalotów, jak i podrostów, a nawet dorostów, które osiągnęły już wysokość drzewostanu macierzystego. Na transektach założonych w obrębie stałych powierzchni badawczych w olszynach odnowienia jesionowe były obecne w formie nalotów i podrostów. Naloty jesionowe pojawiały się na niektórych z założonych transektów licznie, w maksymalnej ilości 150 szt./ar siewek jednorocznych, charakteryzując się wysoką przeżywalnością (86% po pierwszym roku wzrostu i 76% po drugim roku wzrostu), pomimo zachwaszczenia dna lasu i zgryzania przez zwierzynę. Szkody od zwierzyny powodowały, że przeciętna wysokość siewek jednorocznych wynosiła 12 cm, a dwuletnich 18 cm. Dopiero zabezpieczenie odnowień spowodowało ograniczenie zgryzania, tak że trzyletnie naloty osiągały przeciętną wysokość 40 cm, zwiększając swój przeciętny roczny przyrost na wysokość niemal czterokrotnie w porównaniu do przyrostu w ostatnim roku przed zabezpieczeniem powierzchni.

Podrosty jesionowe na transektach założonych w obrębie powierzchni badawczych występowały maksymalnie w ilości 50 szt./ar, osiągając przeciętną wysokość 2,06 m, przeciętną pierśnicę 1,4 cm, średni roczny przyrost wysokości 0,3 m i pierśnicy 0,2 cm. Ich przeżywalność w okresie badań wynosiła 89%.

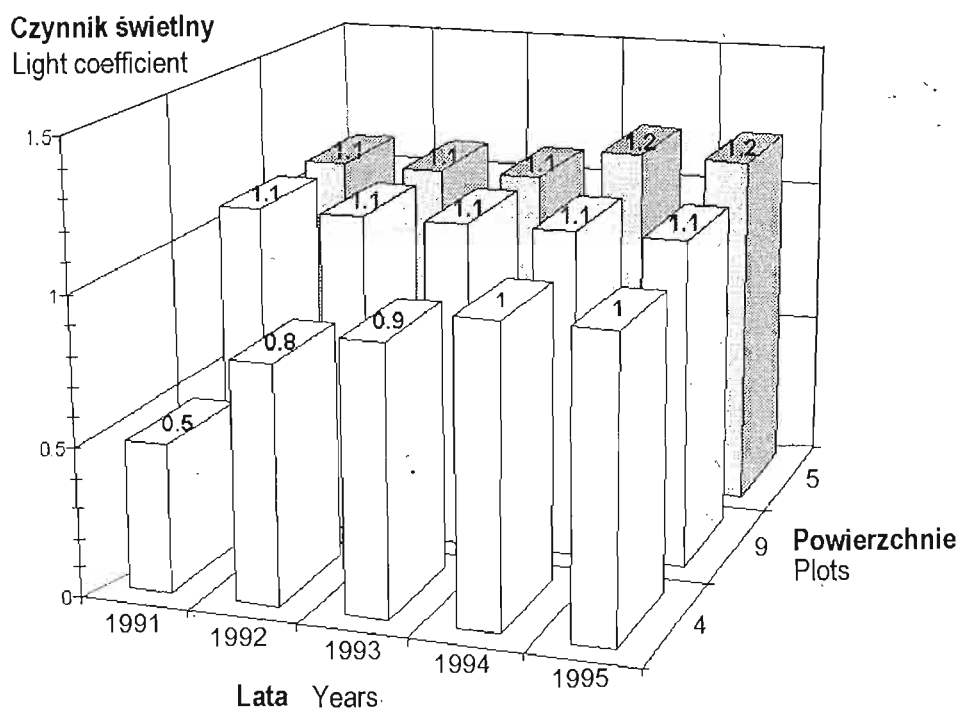
Zarówno występowanie obfitych nalotów jesionowych charakteryzujących się wysoką przeżywalnością, jak i obecność jesionowych podrostów o korzystnych z hodowlanego punktu widzenia parametrach, a także fakt występowania odnowień tego gatunku w formie dorostu, który osiągnął już wysokość drzewostanu olszowego, wskazują na duże możliwości jesionu w procesie przemiany składu gatunkowego olszyn na gruntach porolnych.

Na transektach założonych w obrębie powierzchni badawczych w drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych występowały w formie nalotów, często bardzo licznych (maksymalna liczebność to 1250 szt./ar dla siewek jednorocz-

nych), odnowienia jaworowe. W pierwszym roku wzrostu naloty jaworowe osiągały przeciętną wysokość 8 cm, w drugim — 10 cm, a w trzecim — 18 cm. Przeciętny roczny przyrost wysokości wynosił 6 cm. Niska przeżywalność w okresie badań wynosząca po pierwszym roku 15%, a po drugim roku — 28%, powoduje, że liczebność nalotów jaworowych bardzo szybko maleje. Powoduje to, że po trzecim roku wzrostu pozostaje jedynie 4% początkowej liczby nalotów tego gatunku. Jednakże częste i obfite owocowanie powoduje, że pomimo niskiej przeżywalności, jawor zdolny jest do tworzenia pod okapem olszyn odnowienia wartościowe z hodowlanego punktu widzenia.

3.4. Cięcia w olszynach jako czynnik modyfikujący naturalną dynamikę drzewostanów

Rycina 14 przedstawia porównanie wartości czynnika świetlnego, mierzonego dla podrostów jodłowych w poszczególnych latach na trzech powierzchniach badawczych w drzewostanach olszowych.



Ryc. 14. Wartość czynnika świetlnego mierzonego w poszczególnych latach dla odnowień jodłowych na powierzchniach badawczych w drzewostanach olszowych: bez cięć (pow. 9), po cięciu uprzątającym olszę w 1991/92 (pow. 4) i w 1992/93 (pow. 5).

Fig. 14. Worth of the light coefficient of the silver fir regeneration from the sequential years on the plots located in the gray alder stands: not subjected to thinning (plot no. 9); after removal of gray alder in 1991/92 (plot no. 4) and in 1992/93 (plot no. 5).

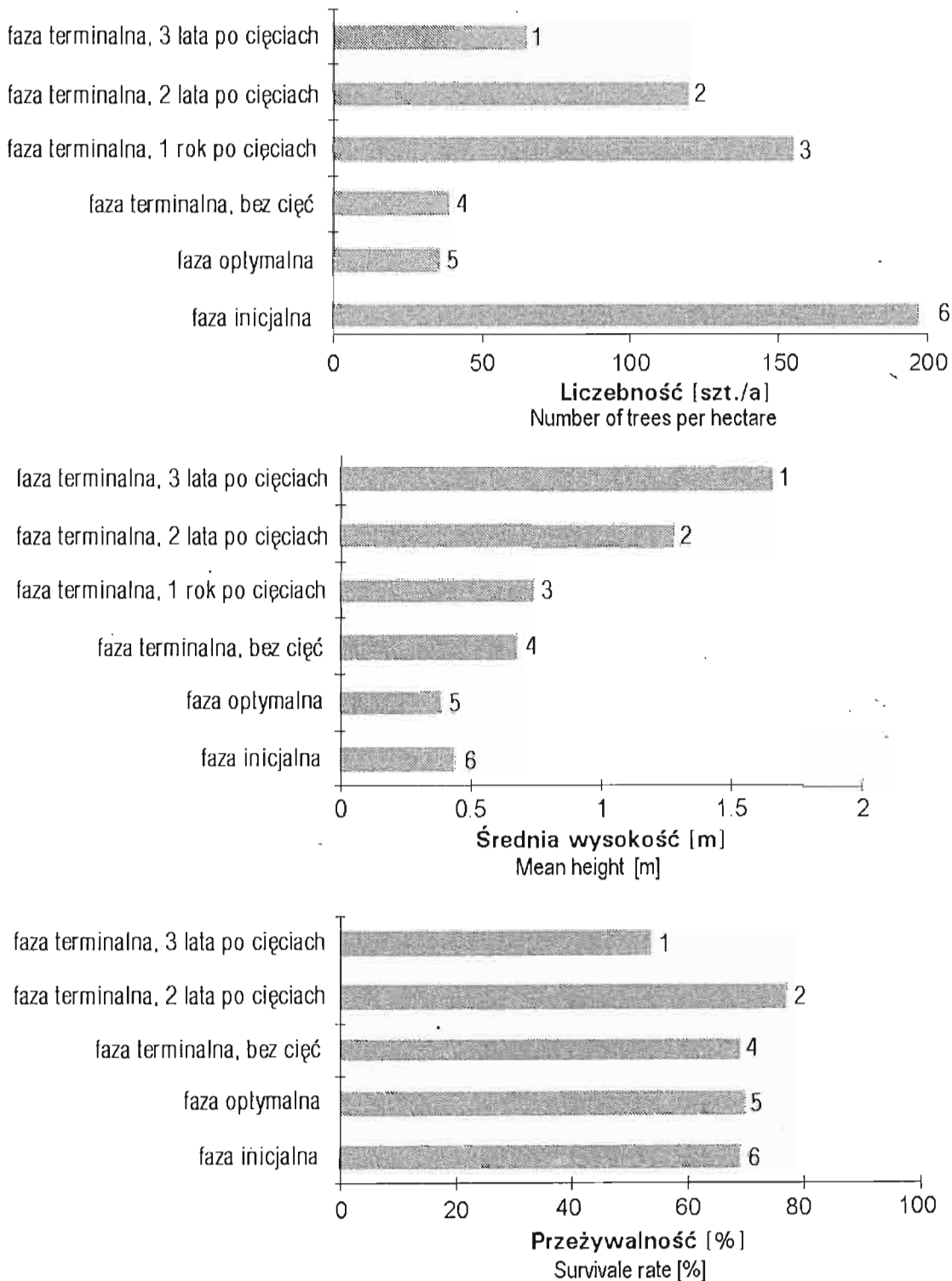
Na powierzchni nr 9 odnowienia jodłowe występowały w drzewostanie olszy szarej będącym w fazie terminalnej. W olszynie tej, w ciągu całego okresu jej wzrostu nie były prowadzone cięcia. Zwarcie drzewostanu oszacowano na 70%. Było więc ono nawet nieco wyższe od przeciętnego dla olszyn przedplonowych. W warunkach tych wartość czynnika świetlnego, mierzonego dla odnowień jodłowych w okresie badań (1991–1995) corocznie, wynosiła 1,1. Świadczy to o wystarczającym dostępie światła dla potrzeb rozwojowych występujących podrostów.

Do roku 1992 na powierzchni badawczej nr 5 odnowienia jodłowe występowały w drzewostanie olszy szarej będącym w fazie terminalnej, z udziałem nalołów, podrostów i dorostów jesionowych. Zwarcie tego drzewostanu oszacowano na około 70%. Wartość czynnika świetlnego mierzonego dla podrostów jodłowych w tym okresie (1991–1992) wynosiła również 1,1. Na przełomie lat 1992/93 w drzewostanie przeprowadzono cięcie uprzążające olszę szarą, co spowodowało spadek zwarcia do wielkości około 40% (pozostały dorosty jesionowe i niektóre egzemplarze olszy szarej, gdy wymagały tego względy hodowlane). W pierwszym roku po wykonaniu cięcia (1993 r.) nie zaobserwowano wzrostu wartości czynnika świetlnego, mierzonego dla podrostów jodłowych. Nieznaczny wzrost wartości czynnika świetlnego zanotowano dopiero w drugim roku po cięciu (1994 r.), gdy osiągnął on wartość 1,2, nie wykazując zresztą dalszej tendencji wzrostowej i stabilizując się na osiągniętym poziomie również w następnym roku (1995).

Z kolei na powierzchni badawczej nr 4 podrosty jodłowe występowały w drzewostanie olszy szarej w fazie terminalnej, ze znacznym udziałem w piętrze drzew dorostów bukowych i jaworowych, których obecność spowodowała wzrost zwarcia do 90%. W tych warunkach zarówno wygląd odnowień jodłowych, jak i wielkość czynnika świetlnego (o wartości 0,5) wskazywały na niedobór potrzebnego do rozwoju światła. Przeprowadzone na przełomie roku 1991/92 cięcie uprzążające olszę spowodowało zredukowanie zwarcia drzewostanu do wartości około 60%. Zwiększony dostęp światła spowodował już w pierwszym roku po zabiegu wzrost wartości czynnika świetlnego do wielkości 0,8. Tendencja wzrostowa utrzymywała się na przestrzeni kolejnych dwóch lat, a czynnik świetlny osiągał wartości: 0,9 w roku 1993 i 1,0 w roku 1994. Dopiero w roku 1995 wzrost wielkości czynnika świetlnego został zahamowany i jego wartość ustabilizowała się na poziomie 1,0.

Z problemem cięć prowadzonych w drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych łączy się problem rozwoju odrośli tego gatunku. W drzewostanach nieciętych są to odrośla korzeniowe, a w drzewostanach gdzie przeprowadzono cięcia, dodatkowo pojawiają się odrośla z pniaków.

Wartości analizowanych parametrów charakteryzujących odrośla olszy szarej (liczebność, średnia wysokość i przeżywalność) kształtują się odmiennie w poszczególnych fazach rozwojowych drzewostanów olszowych (ryc. 15).



Ryc. 15. Liczebność, średnia wysokość i przeżywalność odrosli olszy szarej w różnych kategoriach drzewostanów

Fig. 15. The number, mean height and survival rate of the gray alder sprouts in the different stand types: 1 — terminal phase, 3 years after cuttings, 2 — terminal phase, 2 years after cuttings, 3 — terminal phase, 1 year after cuttings, 4 — terminal phase, without cuttings, 5 — optimal phase, 6 — initial phase.

Już w inicjalnej fazie rozwoju drzewostanu olszowego pod okapem powstałych głównie z nasion zapustów olszowych rozwijała się duża ilość odrośli korzeniowych (średnio 197 szt./ar). Ich średnia wysokość była niewielka i wynosiła 0,44 m. Przeżywalność wyrażona procentowym stosunkiem ilości zainwentaryzowanych żywych osobników (bez odrośli powstałych w roku pomiaru), w odniesieniu do ogólnej ilości odrośli z roku poprzedniego wynosiła w trakcie trwania fazy inicjalnej 69%.

W optymalnej fazie rozwoju drzewostanu olszy szarej odrosła korzeniowe tego gatunku nadal występowały, lecz ich liczebność była kilka razy mniejsza niż w fazie poprzedniej i wynosiła 36 szt./ar. Średnia wysokość tych odrośli była nieco mniejsza niż w fazie inicjalnej olszyny i wynosiła 0,39 m. Przeżywalność odrośli korzeniowych w trakcie trwania fazy optymalnej była zbliżona do przeżywalności w fazie inicjalnej i wynosiła 70%.

W drzewostanach olszy szarej w fazie terminalnej bez prowadzonych dotychczas cięć wielkość analizowanych parametrów była zbliżona do analogicznych wartości określonych w fazie optymalnej (liczebność — 39 szt./ar, przeżywalność — 69%). Jedynie średnia wysokość odrośli była większa i wynosiła tutaj 0,68 m. Sytuacja zmieniła się dopiero w przypadku przeprowadzenia cięć w drzewostanie macierzystym. Z jednej strony uaktywniły się wtedy odrosła korzeniowe, a z drugiej strony pojawiły się odrosła z pniaków. Ogólna ilość odrośli gwałtownie wzrosła osiągając liczebność 155 szt./ar, co daje ponad 4-krotny wzrost w porównaniu do drzewostanu nieciętego. Nastąpił również szybki przyrost odrośli na wysokość. Dotyczy to głównie odrośli z pniaków, które już po jednym sezonie wegetacyjnym wzrostu przewyższyły swoją wysokością odrosła korzeniowe, tak że średnia wysokość wszystkich egzemplarzy wynosiła 0,74 m i była wyższa od wysokości odrośli z nieciętego drzewostanu olszowego w fazie terminalnej.

W drugim roku po cięciu liczebność odrośli była nieco niższa, lecz nadal wysoka i wynosiła 120 szt./ar. Nieznaczny spadek liczebności wiązał się z początkiem konkurencji zachodzącej w rosnących grupowo odrosłach z pniaków pomiędzy poszczególnymi osobnikami w grupie. W efekcie przeżywalność tych odrośli wynosiła 77%. W roku tym utrzymywało się szybkie tempo wzrostu odrośli tak, że pod koniec okresu wegetacyjnego ich średnia wysokość wynosiła 1,28 m.

W trzecim roku po przeprowadzonym cięciu utrzymywała się tendencja spadkowa liczebności odrośli. Ich liczba wynosiła 65 szt./ar. Były to jednak już egzemplarze duże, szeroko rozgałęzione, o średniej wysokości 1,66 m, skutecznie opanowujące dno lasu. Przeżywalność w rozpatrywanym przypadku wynosiła 54%, co było efektem pogłębienia się konkurencji w grupach.

Negatywny wpływ cięć rozluźniających zwarcię w drzewostanie olszy szarej wyraził się oprócz aktywizacji wzrostu odrośli olszy szarej, również gwałtownym

i bujnym rozwojem niektórych gatunków runa, powodującym zachwaszczenie gleby, co stworzyło poważny problem dla wprowadzanych odnowień. Takie gatunki jak: *Rubus idaeus*, *R. hirtus*, *Senecio nemorensis*, *Poa nemoralis*, *Impatiens noli-tangere*, *Festuca gigantea*, *Urtica dioica*, *Galeopsis speciosa*, które przed wykonaniem cięcia były obecne w składzie runa, lecz w ilości nie upoważniającej do wyrażenia stwierdzenia, że zadarniają glebę, w drugim roku po wykonaniu cięcia opanowały dno lasu. Utworzyły runo wielowarstwowe, o górnej warstwie dorastającej do wysokości 1,5 m.

4. DYSKUSJA

Drzewostany olszy szarej na gruntach porolnych mają strukturę jednowiekową, jednopiętrową i z reguły jednogatunkową. Wyraża się to zarówno w przebiegu opracowanych dla tych drzewostanów diagramach frekwencji pierśnic w klasach grubości jak i diagramach rozkładu miąższości tych drzewostanów w klasach grubości. Przebieg ich zbliżony jest do przebiegu krzywej rozkładu normalnego, ulegając odkształceniom w przypadku nasilenia procesów rozpadu drzewostanu olszowego bądź w przypadku zaawansowania rozwoju odnowień podokapowych, osiągających swym wzrostem warstwę drzew.

Dla porównania badane drzewostany bukowe mają strukturę różnowiekową, o większym zróżnicowaniu pionowym, są jednogatunkowe lub z domieszkami różnych gatunków, co związane jest między innymi z wysokością nad poziomem morza stanowiska zajmowanego przez drzewostan. Również przebieg diagramów frekwencji pierśnic w klasach grubości i diagramów rozkładu masy drzewnej w klasach grubości charakterystyczny jest dla drzewostanów różnowiekowych, o różnym stopniu zaawansowania procesów odnowieniowych.

O krótkowieczności drzewostanów olszy szarej świadczą orientacyjne długości trwania poszczególnych faz rozwojowych i skala zmian w nich zachodzących, wyrażona liczbą drzew w przeliczeniu na 1 ha i miąższością drzewostanów w przeliczeniu na 1 ha. Faza inicjalna olszyn, trwająca około 15 lat od rozpoczęcia opanowywania powierzchni przez olszę szarą, charakteryzuje się wysoką liczbą drzew na jednostkę powierzchni (w analizowanym przypadku niemal 9750 szt./ha) i niską miąższością (około 12,5 m³). W fazie optymalnej, trwającej od około 15 do około 35 roku rozwoju drzewostanu, początkowo utrzymuje się wysoka liczba drzew na 1 ha (ponad 6600 szt.), przy średniej miąższości drzewostanu dochodzącej do niemal 95 m³/ha. Na przełomie fazy optymalnej i terminalnej, w wieku około 35 lat, liczba drzew zmniejszyła się do nieco ponad 1400 szt./ha, a miąższość drzewostanu osiągnęła w tym momencie wartość niemal 220 m³/ha. W olszynach w wieku powyżej 35 lat, w terminalnej fazie rozwoju, postę-

puje rozpad drzewostanu wyrażający się zmniejszeniem liczby drzew na jednostkę powierzchni (średnio do 480 szt./ha) i miąższości (średnio do około 160 m³/ha).

Dla porównania w należących do zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* różnowiekowych drzewostanach bukowych na powierzchniach badawczych, liczba drzew na 1 ha wynosi średnio niemal 520 szt., a ich miąższość — średnio 690 m³/ha.

Tendencje odnowieniowe w przedplonowych drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych wyrażały się występowaniem odnowień w różnych fazach rozwojowych: od nalotów, poprzez podrosty aż do dorostów. Gatunkami zasługującymi na największą uwagę i odgrywającymi wiodącą rolę w procesie przemiany składu gatunkowego olszyn były jodła i buk (z powodu ich znaczenia jako głównych komponentów większości drzewostanów, poza gruntami porolnymi w Bieszczadach Zachodnich), a także jesion i jawor (z powodu częstości i obfitości owocowania oraz zdolności do licznego obsiewu w olszynach).

Skłonność zbiorowisk roślinnych z olszą szarą do zmiany składu gatunkowego zaznaczała się już w stadiach inicjalnych olszyn, w których napotkano, co prawda w niewielkich ilościach (średnio 10 szt./ar), naloty dwóch gatunków drzew (brzoza, jawor). W fazie optymalnej olszyn, w odnowieniach na transektach założonych w obrębie powierzchni badawczych, napotkano już 4 gatunki (jawor, jesion, czeremcha, czereśnia dzika) w formie nalotów i podrostów, a ich średnia liczebność była znacznie większa i wynosiła średnio 80 szt./ar. W fazie terminalnej olszyn, na transektach założonych w obrębie powierzchni badawczych, występowało już 6 gatunków w odnowieniach (jawor, jesion, buk, jodła, czeremcha, grab), również w formie nalotów i podrostów, o średniej liczebności wynoszącej już 285 szt./ar. Świadczy to o wzrastających tendencjach odnowieniowych w miarę rozwoju drzewostanów olszowych, pomimo pogarszania się warunków inicjowania odnowień (przerzedzenie drzewostanów, wzrost zachwaszczenia, w wielu przypadkach bujny rozwój warstwy krzewów).

Dla porównania w ustabilizowanych drzewostanach bukowych na transektach założonych w obrębie powierzchni badawczych, zarejestrowano występowanie 4 gatunków w odnowieniach (buk, jodła, jawor, grab), ze średnią liczebnością 56 szt./ar.

Warunki świetlne w drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych wyrażone wielkością czynnika świetlnego mierzonego dla podrostów jodłowych świadczyły o dostępie światła wystarczającym dla prawidłowego wzrostu i rozwoju odnowień tego gatunku, nawet gdy nie były tam prowadzone cięcia przerzedzające drzewostan. W przypadku czynnika świetlnego wskazującego na korzystne dla odnowień jodłowych warunki dostępu światła, przeprowadzenie cięć rozluźniających zwarcie drzewostanu było praktycznie bez znaczenia dla rozwoju tych odnowień; czynnik świetlny wzrastał nieznacznie dopiero w drugim

roku po zabiegu. Natomiast w przypadku odnowień jodłowych noszących wyraźne cechy braku wystarczającej do rozwoju ilości światła (początkowa wartość czynnika świetlnego wynosi 0,5), rozluźnienie zwarcia wywierało korzystny wpływ na dalszy rozwój podrostów powodując, że w ciągu trzech kolejnych lat wartość czynnika świetlnego dochodziła stopniowo do wielkości 1,0, co wskazuje na przydatność hodowlaną tych odnowień.

Cięcia prowadzone w drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych wywoływały aktywizację występujących w ciągu całego życia drzewostanu odrośli korzeniowych i intensywny rozwój odrośli z pniaków, co w efekcie dawało czterokrotny wzrost ich liczby w stosunku do drzewostanu nieciętego. Intensywność wzrostu odrośli olszy szarej na wysokość wielokrotnie przewyższała tempo wzrostu gatunków wprowadzanych w uprawach podokapowych w procesie przebudowy. Odrośla olszy szarej już po pierwszym sezonie wegetacyjnym osiągały średnią wysokość ponad 0,7 m, po drugim już 1,28 m, a po trzecim — 1,66 m. Pomimo zmniejszenia wraz z upływem czasu liczby odrośli, co wynikało z konkurencji pomiędzy osobnikami, po trzecim roku wzrostu były one szeroko rozgałęzione, powodując przy osiągniętej wysokości skuteczne opanowanie powierzchni dna lasu.

Prowadzenie cięć rozluźniających zwarcie drzewostanów olszy szarej powodowało również gwałtowny i bujny rozwój niektórych gatunków runa, a w szczególności: *Rubus idaeus*, *R. hirtus*, *Senecio nemorensis*, *Poa nemoralis*, *Impatiens noli tangere*, *Festuca gigantea*, *Urtica dioica* i *Galeopsis speciosa*. Tworzyły one runo wielowarstwowe, o wysokości górnej warstwy do 1.5 m, skutecznie zachwaszczające dno lasu.

Opierając się na definicji podanej przez FALIŃSKIEGO (1991) należy stwierdzić, że przemiany dokonujące się w drzewostanach olszy szarej na gruntach porolnych są procesem sukcesji wtórnej rekreatywnej, czyli odtworzeniem końcowych zbiorowisk, które występowały uprzednio w danym miejscu.

Olsza szara jest tutaj ciekawym przykładem gatunku, który opanowuje wolną przestrzeń w dwojaki sposób: na drodze rozmnażania wegetatywnego — poprzez odrośla korzeniowe w brzegowej strefie pomiędzy ścianą drzewostanu i otwartą przestrzenią, oraz generatywnie — poprzez wysiew, często na znaczne odległości, dużej ilości nasion. Używając terminologii stosowanej przez HARPERA (1986) dla typów wzrostu roślin klonalnych, gatunek ten ma zdolność wzrostu zarówno typu “partyzanckiego” (odrośla olszy przegradzają obecne już w danym miejscu osobniki innych gatunków, rozrastają się i wypierają konkurentów), jak i typu “falangowego” (zasiedlając na drodze generatywnej jak największą przestrzeń, co pozwala na zdobycie maksimum czynników potrzebnych do pełnienia funkcji życiowych poszczególnych osobników).

Strukturą drzewostanów olszy szarej na gruntach porolnych zajmowali się RIEGER (1963) i KRZYSIK (1968). Badali oni jednak olszyny młode: Rieger — o

średnim wieku około 15 lat, Krzysik — o średnim wieku około 20 lat. Otrzymanych wyników nie odnosili oni do poszczególnych faz rozwojowych drzewostanów olszowych. Porównując otrzymane przez wymienionych autorów wartości z danymi przedstawionymi w niniejszym opracowaniu należy stwierdzić, że odnoszą się one do fazy inicjalnej lub wczesnych stadiów fazy optymalnej drzewostanów olszy szarej. W badaniach zarówno Riegera, jak i Krzysika brak danych dotyczących starszych drzewostanów olszowych (przełom fazy optymalnej na terminalną i faza terminalna). Ponadto autorzy ci w swych badaniach uwzględnili tylko te zapusty olszowe, które powstały na drodze szybkiego opanowania powierzchni poprzez obsiew tego gatunku, pomijając strukturę inicjalnych stadiów olszyn opanowujących powierzchnię poprzez odrośla korzeniowe w powolny sposób, od ściany istniejącego drzewostanu olszowego.

Badaniem drzewostanów bukowych o charakterze pierwotnym, należących do zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* w Bieszczadach Zachodnich zajmował się JAWORSKI i in. (1991), zwracając uwagę na ich wysoką zasobność oraz zróżnicowanie pod względem składu gatunkowego, wewnętrznej struktury i tendencji odnowieniowych. Badania te odnosiły się jednak tylko do buczyn dolno-reglowych. Przedstawienie w niniejszym opracowaniu drzewostanów bukowych należących zarówno do formy reglowej *Dentario glandulosae-Fagetum*, jak i formy podgórskiej tego zespołu (z udziałem grabu w niższym piętrze drzew) może być przyczynkiem do szerszego poznania zróżnicowania drzewostanów bukowych w Bieszczadach Zachodnich.

Na podstawie wcześniejszych opracowań (KULIG 1962, RYGIEL 1980) można stwierdzić, że odnowienia naturalne innych gatunków drzew pojawiały się w olszynach na gruntach porolnych już we wczesnych stadiach ich rozwoju. Badania autora potwierdziły to zjawisko wskazując gatunki mające największe znaczenie w procesie przemiany składu gatunkowego olszyn, a także określając możliwości ich rozwoju w warunkach obecnie panujących w olszynach.

We wcześniejszych pracach ocenę warunków świetlnych potrzebnych dla rozwoju odnowień podokapowych wewnątrz olszyn opierano na subiektywnej ocenie ogólnego wyglądu i żywotności młodego pokolenia (KULIG 1962, DANIEL 1967, KRZYSIK 1968, RYGIEL 1980) lub na porównaniu naświetlenia pod okapem olszy i na powierzchni otwartej (RYGIEL 1980), nie odnosząc jednak uzyskanych wyników bezpośrednio do przyrostów odnowień na wysokość. Uzyskane przez wyżej wymienionych autorów wyniki szacunków i pomiarów odnosiły się do warunków panujących w młodych przedplonach olszowych na gruntach porolnych, które w wieku 15–20 lat były zwarte i miały dużą liczbę drzew na jednostkę powierzchni. Ustalenia i wnioski wyciągnięte na tej podstawie były adekwatne do panujących w drzewostanach warunków. Generalnie zalecano stosowanie cięć rozluźniających drzewostan już na etapie wprowadzania odnowień podokapowych. Wcześniejsze badania autora niniejszego opracowania (AMBROŻY 1993),

oparte na analizie ustalonego na podstawie pomiarów czynnika świetlnego dla odnowień jodły i świerka w starych, o rozluźnionym zwarcu drzewostanach olszy szarej, wykazały panowanie tam warunków świetlnych korzystnych dla rozwoju tych odnowień. Nie rozwiązywały one jednak problemu bezpośredniego wpływu cięć rozluźniających na zmianę wielkości czynnika świetlnego mierzonego dla odnowień iglastych. Obecne badania wykazały, że cięcia rozluźniające prowadzone w olszynach o przeciętnym zwarcu nie powodują znaczącego polepszenia warunków świetlnych wyrażonych wielkością czynnika świetlnego mierzonego dla odnowień jodłowych przed i po wykonaniu zabiegu. Ewentualne prowadzenie cięć z zamiarem polepszenia warunków świetlnych jest zasadne dopiero wtedy, gdy dorost gatunków docelowych zacięcia młodsze podrosty pod jego okapem.

Autorzy zajmujący się przebudową olszyn na gruntach porolnych zwracali uwagę na związany z cięciami problem odrośli olszy szarej, zalecając ostrożność w przeprowadzaniu zabiegu (KULIG 1962, KRZYSIK 1968), bądź stosowanie go w okresie wegetacyjnym, co miało ograniczyć siłę odroślową olszy (RYGIEL 1980). Jednocześnie wyrażali oni pogląd, że w starych drzewostanach olszowych siła odroślowa tego gatunku będzie tak niska, iż zjawisko to nie będzie miało znaczenia dla rozwoju wprowadzanych odnowień. Zarówno wcześniejsze (AMBROŻY 1993) jak i obecne badania autora wykazały dużą zdolność olszy szarej do wytwarzania odrośli z pniaków również w starszym wieku (40–45 lat). Ponadto obecne badania zwróciły uwagę na zachowanie się odrośli korzeniowych i odrośli z pniaków w ciągu całego życia drzewostanu oraz dynamikę ich rozwoju w zależności od prowadzenia cięć w drzewostanie.

Już w pierwszych pracach dotyczących przebudowy olszyn (KULIG 1962, DANIEL 1967, KRZYSIK 1968, RYGIEL 1980) zwracano uwagę, w kontekście zagrożeń dla wprowadzanych odnowień, na znaczenie zachwaszczenia dna lasu w drzewostanach olszowych. Obfite runo pojawia się tutaj bardzo wcześnie (KULIG 1962), a problem pogłębia się wraz ze starzeniem się drzewostanów olszy szarej (AMBROŻY 1993). Przeprowadzenie cięcia rozluźniającego zwarcie powoduje niebywale bujny rozwój niektórych gatunków runa. Praca niniejsza pozwoliła zarówno na ustalenie gatunków mających decydujące znaczenie w tym procesie, jak i na ukazanie wielkości przebiegających zmian.

6. WNIOSKI

1. Krótkowieczność olszyn na gruntach porolnych wyraża się szybkim tempem następowania po sobie poszczególnych faz rozwojowych drzewostanów oraz skalą zmian parametrów charakteryzujących drzewostan w tych okresach, co znajduje odbicie przede wszystkim w rozluźnieniu zwarcia, dynamicznym

spadku liczby drzew na jednostce powierzchni i zmianach miąższości drzewostanów.

2. Ze względu na postępujące procesy przerzedzania się drzewostanów olszy szarej na gruntach porolnych, co pociąga za sobą wzrost zachwaszczenia, dla większości olszyn przeminął okres optymalny do inicjowania odnowień jodłowych i bukowych, utrzymują się w nich natomiast takie gatunki jak jesion i jawor, co wskazuje na ich dużą rolę w procesie przemiany składu gatunkowego tej kategorii drzewostanów.

3. Cięcia rozluźniające zwarcie w drzewostanach olszowych na gruntach porolnych nie powodują znaczącej poprawy warunków świetlnych (wyrażonych wartością czynnika świetlnego) dla odnowień jodłowych, wywołują natomiast bujny rozwój niektórych gatunków runa zachwaszczających dno lasu oraz wywołują aktywizację odrośli korzeniowych i gwałtowny rozwój odrośli z pniaków, a intensywność tego procesu zagraża wprowadzanym odnowieniom. Dlatego nie jest wskazane stosowanie w drzewostanie cięć przygotowawczych. Przystosowanie powierzchni do odnowienia winno następować poprzez usunięcie krzewów lub starszych odrośli olszowych.

4. Cięcia odsłaniające należy rozpoczynać dopiero po dojściu odnowień podokapowych do zwarcia, co eliminuje konkurencję ze strony odrośli olszy szarej i bujnego runa, a nasilenie cięć uzależnić od stopnia rozpadu drzewostanu macierzystego. W przypadku silnego przerzedzenia olszyny dopuszczalne jest usunięcie drzewostanu w jednym nawrocie.

5. Celowe jest wybranie wartościowych z hodowlanego punktu widzenia odnowień naturalnych i wykorzystywanie ich w procesie przebudowy.

6. Z uwagi na zachwaszczenie niezbędne jest stosowanie materiału sadzeniowego w formie dobrze wyrośniętych wielolatek o wysokiej jakości oraz intensywna pielęgnacja założonych upraw podokapowych.

Praca została przyjęta przez Komitet Redakcyjny 28 kwietnia 1998 r.

DYNAMIC OF GRAY ALDER *ALNUS INCANA* (L.) MOENCH STANDS DEVELOPMENT ON ABANDONED FARMLAND IN THE WESTERN BIESZCZADY MOUNTAINS

Summary

The stands of gray alder occupy over 28 thousands of hectares on abandoned farmland in the Beskid Sądecki Mountains, the Beskid Niski Mountains and the Western

Bieszczady Mountains. Due to the low degree of succession processes recognition of these stands, the study was undertaken to characterize their current dynamic and silvicultural consequences.

The investigation was carried out on 10 experimental plots located in the gray alder stands of different development phases (initial, optimal and terminal) and on 3 comparative plots established in the beech stands of *Dentario glandulosae-Fagetum* Klika 1927 em. Mat. 1964 association.

The stands of gray alder on abandoned farmland have even-age, one-layer and usually single-species structure. The duration of every development phases of the stand as well as stand volume or number of trees per hectare indicates the short-lived character of alder stands. The initial phase that lasts for about 15 years is attributed by the high number of trees per hectare (up to 10000 specimen) and by the low stand volume. In the optimal phase of similar duration as the previous one, the initial number of trees is still quite high (even over 6500 per hectare) and the stand volume is usually below 100 m³/ha. On the turn of the optimal and the terminal phases, what takes place in the trees' age of about 35 years, the number of trees per hectare decreases down to about 1400 while the volume reaches about 220 m³/ha. During the terminal phase the destruction of alder stands proceed, what is demonstrated by the decreasing number of trees per hectare (average 480) and stand volume (160 m³/ha).

In the gray alder stands it was found the regeneration in the age from seedling up to sapling. Most important species that seems to play the crucial role in the stand species transformation were silver fir and beech as well as ash and sycamore. The tendency to the species composition shift becomes visible even in the early phases of development of the gray alder stands on former farmland. In course of time the regeneration increases in both the abundance of species and the number, despite the worsening condition of initiating undergrowth due to the increase of weeding.

Light condition in the stands of gray alder on abandoned farmland, even those not subjected to the thinning, as expressed by the "silver fir light coefficient" seems to be good enough for the proper growth of the fir regeneration. The improvement cuttings however, increase the root and stump sprout frequency of development and intensity of growth, manifested by the four times higher number compare to the not thinned stands. The thinning cuttings cause also the rapid development of some herb species, which reached the height of 1.5 m.

Therefore, the thinning is not necessary in the gray alder stands. Preparation of the site for the regeneration should relay on shrub and older sprout of gray alder removal. Clear cut should be performed only if the undergrowth reached the closure, what prevent the alder sprout and herb competition. The intensity of cuttings should depend on the stand destruction and should assure the utilization of the most valuable natural regeneration in the stand reconstruction process.

Piśmiennictwo

- AMBROŻY S. 1993. Przebudowa przedplonowych drzewostanów olszy szarej na gruntach porolnych w Karpatach. Pr. Inst. Bad. Leś., 765: 80–97.
- DANIEL J. 1967. Zagospodarowanie olszy szarej na Rzeszowszczyźnie. Las Pol., 5: 14–15.

- FABIJANOWSKI J., JAWORSKI A., MUSIEL W. 1974. Wykorzystanie niektórych cech morfologicznych jodły (*Abies alba* Mill.) i świerka (*Picea excelsa* Link) dla oceny potrzeb świetlnych i jakości ich podrostów. *Acta Agraria et Silv. Ser. Silv.*, 14: 3–30.
- FALIŃSKI J. B. 1980. Vegetation dynamics and sex structure of the populations of pioneer deciduous woody plants. *Vegetatio*, 43: 23–38.
- FALIŃSKI J. B. 1991. Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych. *Phytocenosis*, N. S. Sem. Geobot., 3, 1: 17–41.
- GROCHOWSKI J. 1973. Dendrometria. PWRiL, Warszawa.
- HARPER J. L. 1986. Biologia populacyjna i ewolucja organizmów klonalnych. Moduły i rozgałęzienia a pobieranie składników pokarmowych. *Wiad. Ekol.*, 32.4: 327–359.
- JAWORSKI A., SKRZYSZEWSKI J., ŚWIĄTKOWSKI W., KACZMARSKI J. 1991. Budowa i struktura dolnoregłowych drzewostanów o charakterze pierwotnym na wybranych powierzchniach w Bieszczadach Zachodnich. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie*, 254/20: 17–43.
- KRZYSIK F. 1968. Zagospodarowanie drzewostanów olszy szarej. Analiza ilościowa i kierunki wykorzystania drewna. *Sylvan*, 4: 25–45.
- KULIG L. 1962. Przebudowa upraw i zapustów olszy szarej w Karpatach. PWRiL Warszawa.
- RIEGER R. 1963. Olsza szara w Bieszczadach i Pieninach. *Las Pol.*, 3: 1–3.
- RUTKOWSKI B. 1975. Urządzeniowe treści klasyfikacyjnego systemu sposobów zagospodarowania lasu. *Sylvan*, 7: 31–38.
- RUTKOWSKI B. 1976. Uwagi metodyczne o ewidencji i regulacji w gospodarstwie z rębniami stopniowymi. *Sylvan*, 2: 16–21.
- RYGIEL Z. 1980. Przebudowa zbiorowisk olszy szarej w Bieszczadach. *Sylvan*, 1: 45–55.
- SZYMAŃSKI S. 1986. Ekologiczne podstawy hodowli lasu. PWRiL, Warszawa.
- ZARZYCKI K. 1963. Lasy Bieszczadów Zachodnich. *Acta Agraria et Silv. Ser. Silv.*, 3: 3–132.