

RYSZARD POZNAŃSKI

## Nowe metody regulacji i określenia grubościowej struktury cięć w lasach różnowiekowych

The novel methods for forest resource regulation and determination  
of the dbh cutting structure in uneven-aged forests

**Abstract.** The paper presents theoretical foundations of the novel methods for the regulation of the uneven-aged forest development and determination of the dbh cutting structure on the selected example.

**Key words:** uneven-aged forest, selection cutting system, developmental stages, dbh distribution, regulation, cutting structure

### Wstęp

**G**ospodarka leśna na podstawach ekologicznych daje najlepsze rezultaty w ramach naturalnego kierunku hodowli lasu. Ten kierunek można najpełniej zrealizować w lasach różnowiekowych w sposobach zagospodarowania: przerębowym i przerębowo-zrębowym z rębnią stopniową udoskonaloną.

Podstawowym kryterium regulacji w tym przypadku jest trwałość lasu określona przez bieżący przyrost miąższości. Pozostałe kryteria: ładu czasowego i ładu przestrzennego w lasach różnowiekowych tracą na znaczeniu. W takich bowiem lasach pojęcie dojrzałości plonu odnosi się wprost do pojedynczych drzew (a nie drzewostanu), a wewnętrzna złożona struktura tych lasów i sposób prowadzenia cięć w rębni przerębowej i w rębni stopniowej udoskonalonej zapewnia ochronę przed wiatrami wywalającymi i czyni odpornymi na niekorzystny wpływ czynników klimatycznych [Poznański, 1996a].

Celem regulacji w lasach różnowiekowych jest trwałe utrzymywanie wielogeneracyjnego złożenia lasów przerębowych lub kilkugeneracyjnego – lasów przerębowo-zrębowych z rębnią stopniową udoskonaloną, przy równoczesnym zapewnieniu trwałości i zrównoważonego ich rozwoju [Poznański, 1996c].

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie teoretycznych założeń nowych metod regulacji i określenia grubościowej struktury cięć w lasach różnowiekowych.

## Typy rozkładu pierśnic a stadia rozwojowe lasów różnowiekowych

Wskaźnikiem złożoności postaci lasów różnowiekowych jest rozkład pierśnic [Rutkowski, 1989]. W jego szerokiej zmienności od drzew najcieńszych do najgrubszych, znajduje swoje odzwierciedlenie zróżnicowana budowa lasu oraz jego różnowiekowe i wielogeneracyjne złożenie. W lasach różnowiekowych zagospodarowanych sposobem przerębowym i przerębowo-zrębowym z rębnią stopniową udoskonaloną, a często także w lasach pozostawionych swobodnemu oddziaływaniu sił przyrody, rozkład pierśnic bywa rozmaity [Poznański 1996a, Rutkowski 1989].

Matematycznym odwzorowaniem zróżnicowanej struktury lasów różnowiekowych są odpowiednie cztery typy rozkładu pierśnic; A, B, C, D [Poznański 1997a]:

- typ A – według jednobocznej krzywej Liocourta-Meyera,
- typ B – według krzywej gęstości Pearsona z przewagą drzew w najmniejszych stopniach grubości,
- typ C – według normalnego lub do niego zbliżonego rozkładu pierśnic z przewagą drzew o średnich grubościach,
- typ D – według krzywej gęstości Pearsona z przewagą drzew średnich i grubych.

Sposób wykształcenia określonego typu rozkładu pierśnic jest wskaźnikiem stadium rozwojowego, w jakiej znajduje się las o złożonej strukturze [Majerczyk 1984, Poznański 1997a].

Typ A rozkładu pierśnic odpowiada stadium optymalnemu. W tym stadium las wykazuje stan ekologicznej trwałości i charakteryzuje się optymalną strukturą i zasobnością.

Typ B jest charakterystyczny dla początkowego stadium rozwoju lasu. W tym stadium las charakteryzuje się niewykształconą, grubościową i piętrową strukturą oraz małą zasobnością.

Typ C rozkładu pierśnic odpowiada przyszłościowemu stadium rozwoju lasu różnowiekowego. W tym stadium rozwoju las, pomimo jego wiekowego zróżnicowania, nie ma właściwej, tj. optymalnej struktury pierśnic i wymaga przemiany istniejącej struktury wewnętrznej.

Typ D odpowiada starzejącemu się stadium rozwoju lasu. W tym stadium rozwoju las różnowiekowy charakteryzuje się wyraźnie przestarzałą górną warstwą piętra drzew o trwale przerwanym zwarcium i wymaga przemiany struktury wewnętrznej.

Określenie zależności pomiędzy różnymi typami rozkładu pierśnic a stadium rozwoju lasu różnowiekowego ma zasadnicze znaczenie w utrzymaniu trwałości i zrównoważonego rozwoju tych lasów. Z tego względu struktura rozkładu pierśnic w lasach różnowiekowych powinna być ewidencjonowana i podlegać permanentnej kontroli.

## Metoda programowania rozwoju zasobów drzewnych

Programowanie jest nową metodą regulacji, odmienną od dotychczas stosowanych w urządzaniu lasu. Istotą tej metody jest wyznaczenie pożądanego kierunku rozwoju zasobów leśnych w najbliższym dziesięcioleciu. Pożyczany jest taki przebieg rozwoju lasu różnowiekowego w przyszłości, w którym pobiera się plon w odpowiedniej ilości i jakości, przy równoczesnym utrzymaniu lub restytucji złożonej różnowiekowej struktury oraz zachowaniu trwałości lasu i jego zrównoważonego rozwoju [Poznański 1996b].

Do wyboru pożądanego kierunku rozwoju zasobów leśnych w lasach różnowiekowych wykorzystana zostanie biologiczna norma rozwojowa w postaci wskaźnika przeżywania drzew w stopniach grubości  $q$  (tzw. wskaźnik Liocourta). W tym wskaźniku zawiera się znana i powszechnie występująca w lesie różnowiekowym prawidłowość biologiczna polegająca na tym, że nie każde drzewo dochodzi do kolejnego, następnego stopnia wiekowego (grubości), a pozostawanie drzew przy życiu jest zjawiskiem probabilistycznym [Rutkowski 1989].

Dla lasów o zróżnicowanej strukturze pierśnic ustalono empirycznie normę rozwojową w postaci wskaźnika  $q_N$  w wielkości 0,79 (0,75-0,81) [Poznański, Rutkowska 1997b]. Wielkość ta obejmuje średnią wartość oraz przedział zmienności wskaźnika  $q$  w optymalnym stadium rozwoju lasu różnowiekowego [Malinowski 1982].

Ustalona empirycznie biologiczna norma rozwojowa stanowi zmienny wzorzec porównawczy dla różnych stadiów rozwoju lasów o zróżnicowanej strukturze pierśnic, a jej stałe, regularne naruszenie w procesie programowania jest warunkiem utrzymania tych lasów przy życiu [Poznański 1998a].

### Program wyboru pożądanego kierunku rozwoju zasobów leśnych w lasach różnowiekowych

Program rozwoju pożądanego kierunku rozwoju zasobów leśnych w lasach różnowiekowych ( $R_{OPT}$ ) można sporządzić za pomocą relacji optymalizacyjnej w postaci:

$$R_{OPT} = \min \left| \bar{q}_N \pm \bar{q} \right|$$

gdzie:

- $q$  – średnia wartość wskaźnika przeżywania drzew w stopniach grubości;
- $\bar{q}_N$  – średnia wartość biologicznej normy rozwojowej wskaźnika przeżywania drzew w stopniach grubości w lasach o zróżnicowanej strukturze.

Etat użytkowania ( $E_v$ ), który umożliwi wybór pożądanego kierunku rozwoju zasobów leśnych lasu różnowiekowego można określić za pomocą następującej formuły:

$$E_v = Z_v \cdot r \quad [\text{w m}^3/\text{ha i 10 lat}]$$

gdzie:

- $Z_v$  – bieżący okresowy przyrost miąższości,
- $r$  – współczynnik redukcyjny przyrostu miąższości, zróżnicowany w zależności od stadium rozwoju lasu różnowiekowego.

Pożądany kierunek będzie odmienny w różnych stadiach rozwoju lasu różnowiekowego.

**W optymalnym stadium rozwoju** pożądany kierunek rozwoju zasobów leśnych w najbliższym dziesięcioleciu można ustalić za pomocą takiego rozmiaru użytkowania ( $E_{OPT}$ ), który spowoduje, że zmiany miąższości (zasobności, zapasu) będą minimalne, tj. zbliżone lub równe przyrostowi, a struktura rozkładu pierśnic zostanie utrzymana w granicach określonych przez przedział zmienności biologicznej normy rozwojowej  $q_N$ .

$$E_{v(OPT)} = Z_v \approx 1 \quad [\text{w m}^3/\text{ha i 10 lat}]$$

**W początkowym stadium rozwoju** pożądany kierunek rozwoju zasobów leśnych można ustalić za pomocą takiego rozmiaru użytkowania  $E_{v(POCZ)}$ , który spowoduje dodatnią zmianę średniej zasobności, tj. akumulację miąższości w przedziale  $0,2 \cap 0,4$  okresowego przyrostu miąższości oraz wzrost wskaźnika przeżywania drzew w stopniach grubości  $q$  w kierunku dolnej granicy biologicznej normy rozwojowej tej cechy  $q_N$ .

$$E_{v(POCZ)} = Z_v \cdot (0,6 \cap 0,8) \quad [\text{w m}^3/\text{ha i 10 lat}]$$

**W przyszłościowym stadium rozwoju** pożądany kierunek rozwoju zasobów leśnych w najbliższym dziesięcioleciu można ustalić za pomocą takiego rozmiaru użytkowania  $E_{v(PRZY)}$ , który spowoduje nieznaczne ujemne zmiany miąższości w przedziale  $0,1 \cap 0,2$  okresowego przyrostu miąższości. Ustalony rozmiar użytkowania umożliwi przebudowę i restytucję struktury rozkładu pierśnic przez obniżenie wskaźnika zróżnicowania rozkładu pierśnic  $q$  w kierunku górnej granicy biologicznej normy rozwojowej tej cechy  $q_N$ .

$$E_{v(PRZY)} = Z_v \cdot (1,0 \cap 0,8) \quad [\text{w m}^3/\text{ha i 10 lat}]$$

**W starzejącym się stadium rozwoju** pożądany kierunek rozwoju zasobów leśnych można ustalić za pomocą takiego rozmiaru użytkowania  $E_{v(STARZ)}$  przy którym nastąpią nieznaczne ujemne zmiany miąższości (zasobności, zapasu) w przedziale  $0,1 \cap 0,3$  okresowego przyrostu miąższości. Ustalony rozmiar użytkowania umożliwi restytucję struktury rozkładu pierśnic przez obniżenie wskaźnika zróżnicowania rozkładu pierśnic  $q$  w kierunku górnej granicy biologicznej normy rozwojowej tej cechy  $q_N$ .

$$E_{v(STARZ)} = Z_v \cdot (1,1 \cap 1,3) \quad [\text{w m}^3/\text{ha i 10 lat}]$$

Wybór pożądanego kierunku rozwoju zasobów leśnych w lasach różnowiekowych wymaga więc znajomości wielkości i struktury zasobów leśnych, bieżącego okresowego przyrostu miąższości oraz współczynników redukcyjnych przyrostu miąższości dla różnych stadiów rozwoju. W tabeli 1 zestawiono wielkości tych współczynników dla różnych typów rozkładu pierśnic i stadiów rozwoju lasu różnowiekowego.

Ustalenie struktury grubościowej i typu rozkładu pierśnic oraz określenie wielkości bieżącego okresowego przyrostu miąższości jest możliwe za pomocą metody kontroli w statystyczno-matematycznym systemie inwentaryzacji [Rutkowski B., Poznański R., Przybylska K., 1972].

TABELA 1

Wskaźnik przeżywania drzew w stopniach grubości oraz współczynniki redukcyjne przyrostu miąższości dla różnych typów rozkładów pierśnic i stadiów rozwoju lasu różnowiekowego

Typ rozkładu pierśnic	Stadium rozwoju	Wskaźnik przeżywania drzew w stopniach grubości $q$	Współczynniki redukcyjne przyrostu miąższości $r$
A	optymalne	$0,75 \cap 0,81$	$\cong 1$
B	początkowe	$<0,75$	$0,6 \cap 0,8$
C	przyszłościowe	$0,82 \cap 0,89$	$1,0 \cap 1,2$
D	starzejące	$> 0,89$	$1,1 \cap 1,3$

### Metoda określania grubościowej struktury cięć

Podstawowym celem metody określania grubościowej struktury cięć jest utrzymanie lub kształtowanie zróżnicowanej struktury pierśnic według przyjętego wzorca teoretycznego, np. Liocourta-Meyera, Koestlera, Leibundguta. Cel ten zrealizować można przez porównanie rzeczywistego rozkładu liczby drzew na stopnie grubości: 9, 13, 17, 21... cm z rozkładem wzorcowym (np. Liocourta-Meyera), a następnie przez obliczenie różnic między tymi rozkładami ( $\Delta N_i$ ), tj. pomiędzy rzeczywistą liczbą drzew ( $N_{rz}$ ) a teoretyczną ( $N_{ti}$ ):

$$\Delta N_i = N_{rz_i} - N_{t_i} \quad [\text{szt/ha}]$$

W rezultacie porównań obu tych rozkładów otrzymuje się dodatnie i ujemne różnice w liczbie drzew. Dodatnie różnice wskazują na nadwyżki liczby drzew w stopniach grubości w stosunku do przyjętego wzorca, a różnice ujemne – na ich niedobory.

Do określenia grubościowej struktury cięć powinno się uwzględnić tylko dodatnie różnice, wskazują one bowiem na taką nadwyżkę liczby drzew w różnych stopniach grubości, jaka jest możliwa do usunięcia w cięciach rębnią ciągłą pielęgnacyjną (przerębową) lub rębnią stopniową. Należy obliczyć frakcje tych różnic ( $\Delta f_{N_i}$ ) z ilorazu dodatnich różnic liczby

drzew w stopniach grubości ( $\Delta N_i$ ) i ich sum  $\left( \sum_{i=1}^k \Delta N_i \right)$  według wzoru:

$$\Delta f_{N_i} = \frac{\Delta N_i}{\sum_{i=1}^k \Delta N_i} \quad [\text{szt/ha}]$$

Zbliżenie rzeczywistej liczby drzew w stopniach grubości do przyjętego wzorca jest możliwe do osiągnięcia przez usuwanie nadwyżek liczby drzew w tych stopniach grubości, w których one występują. Jednakże usunięcie w ciągu najbliższego dziesięciolecia wszystkich naraz nadwyżek liczby drzew mogłoby doprowadzić do utraty trwałości lasu. Utrzymanie lub kształtowanie zróżnicowanej struktury pierśnic powinno odbywać się

stopniowo w sposób zrównoważony i przy zapewnieniu utrzymania lasu w biologicznej i gospodarczej trwałości, tj. przy pełnym respektowaniu ustalonego etatowego rozmiaru użytkowania.

Do ustalania grubościowej struktury cięć w lasach różnowiekowych można przyjąć etatowe rozmiary wyrębów ustalone metodą programowania rozwoju zasobów leśnych Poznańskiego. Z uwagi na to, że etatowy rozmiar cięć ustala się tylko w wymiarze miąższościowym, konieczny do określenia grubościowej struktury cięć rozmiar ilościowy w liczbie sztuk (np. na 1 ha) można ustalić z proporcji w następujący sposób:

$$E_N = \frac{E_v \cdot N_{rz}}{V_{rz}} \quad [\text{szt/ha i 10 lat}]$$

gdzie:

$E_N$  – oznacza etat w wymiarze ilościowym,

$E_v$  – etat w wymiarze miąższościowym,

$N_{rz}$  – rzeczywista liczba drzew na 1 ha,

$V_{rz}$  – średnia zasobność (rzeczywista) na 1 ha.

Grubościową strukturę cięć, czyli ilość drzew i ich zasobność (miąższość) w stopniach grubości na najbliższy dziesięcioletni okres gospodarczy ustalić można z iloczynu etatowego rozmiaru użytkowania (w wymiarze ilościowym i miąższościowym) i funkcji dodatnich różnic liczby drzew w stopniach grubości według następujących wzorów:

$$U_{N_i} = E_N \cdot \Delta f_{N_i} \quad [\text{szt/ha i 10 lat}]$$

$$U_{V_i} = E_v \cdot \Delta f_{N_i} \quad [\text{m}^3/\text{ha i 10 lat}]$$

gdzie:

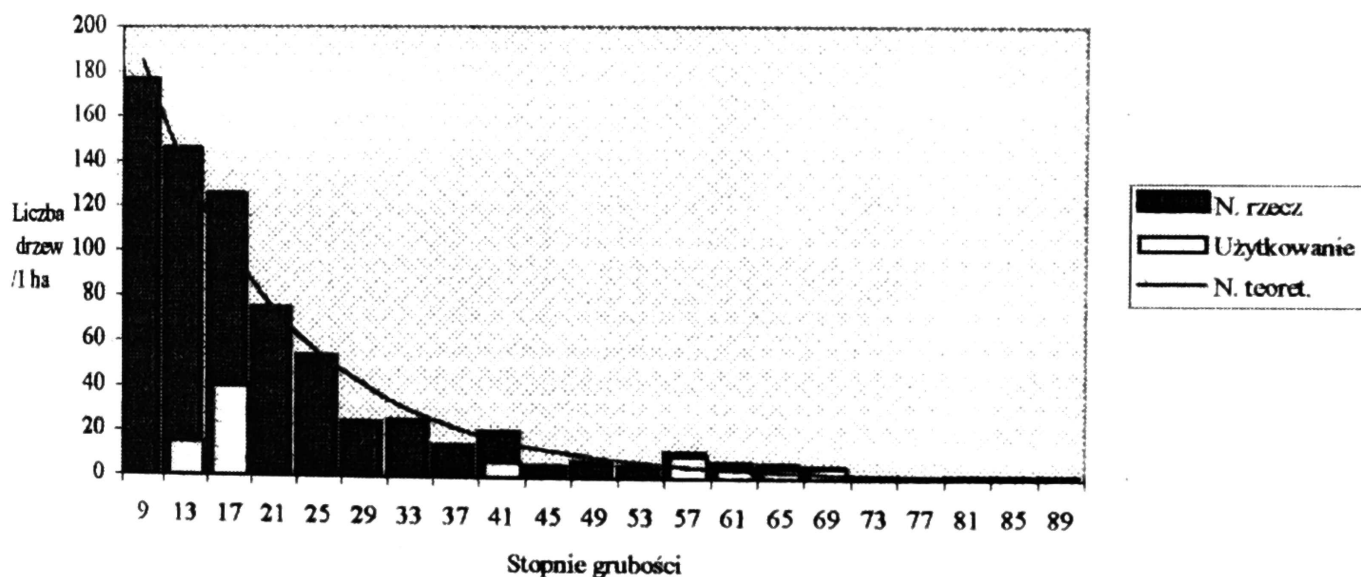
$U_{N_i}$  i  $U_{V_i}$  oznaczają w kolejności liczbę drzew ( $N_i$ ) i miąższość drzew ( $V_i$ ) w stopniach grubości ( $i$ ), możliwą do pozyskania w najbliższym dziesięcioletnim okresie gospodarczym.

Ustalona według proponowanej metody grubościowa struktura cięć ma znaczenie nadrzędne nad pozostałymi rodzajami cięć wykonywanymi w lasach różnowiekowych. Szczególnie cięcia odnowieniowe, pielęgnacyjne i pozyskania plonu powinny być podporządkowane potrzebom utrzymania lub kształtowania zróżnicowanej struktury pierśnic.

### **Przykład regulacji i określania grubościowej struktury cięć**

Grubościową strukturę cięć ustalono dla lasu zagospodarowanego sposobem przerębowym w jednostce kontrolnej 116 w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy. Las przerębowy w tej jednostce kontrolnej zajmuje powierzchnię 14,20 ha i wchodzi w skład obiektu doświadczalnego Przełom Muszynki Katedry Urządzania Lasu Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie. Lasy w tym obiekcie doświadczalnym leżą w pasie wysokościowym dominacji jodły.

Na założonych wcześniej szesnastu pięcioarowych kontrolnych powierzchniach próbnych w statystyczno-matematycznym systemie inwentaryzacji, w 1999 roku wykonano pomiary



RYC. 1. Rozkład liczby drzew w stopniach grubości oraz ilościowa struktura cięć w jednostce kontrolnej 116 w LZD w Krynicy

kontrolne. Na tej podstawie stwierdzono, że skład gatunkowy lasu przerębowego wynosi: 91% jodły, 5% jaworu, 2% świerka i 2% buka. Skład gatunkowy jest więc odpowiedni dla wytyczonego celu hodowlanego i stanowi dobrą podstawę do kontynuowania kierunku hodowli lasu zbliżonego do naturalnego.

W pierwszej kolejności określono wzorcowy rozkład liczby drzew (ryc. 1) według krzywej Liocourta-Meyera a następnie obliczono wskaźnik zróżnicowania struktury rozkładu pierśnic:  $q = 0,73$ . Na tej podstawie ustalono, że las w jednostce kontrolnej 116, charakteryzuje się typem B rozkładu pierśnic (według krzywej gęstości Pearsona z przewagą drzew w najniższych stopniach grubości), co odpowiada początkowemu stadium rozwoju. Zgodnie z metodą opracowaną przez Poznańskiego ustalono, że pożądany kierunek rozwoju zasobów leśnych w tym lesie przerębowym w najbliższym 10-leciu powinien być ustalony przy etatowym rozmiarze użytkowania w wielkości:  $E_v = 48,60 \text{ m}^3/\text{ha}$  i 10 lat, co spowoduje akumulacje miąższności w wielkości co najmniej 40% bieżącego przyrostu miąższności. Ilościowy etatowy rozmiar użytkowania ( $E_N$ ) ustalono w wielkości  $E_N = 86 \text{ szt}/\text{ha}$  i 10 lat, ponieważ:

$$E_N = \frac{599 \cdot 48,60}{340} = 86 \quad [\text{szt}/1 \text{ ha}/10 \text{ lat}]$$

gdzie:

599 – liczba drzew na ha,

340 – zasobność w  $\text{m}^3/\text{ha}$  na końcu okresu kontrolnego w jednostce kontrolnej 116.

Określenie grubościowej struktury cięć dla lasu przerębowego w jednostce kontrolnej 116 w najbliższym dziesięcioleciu, odpowiadającej ilościowemu i miąższociowemu etatowemu rozmiarowi cięć przedstawiono w tabeli 2. Z tabeli tej wynika, że w jednostce kontrolnej 116, do cięć rębnią ciągłą pielęgnacyjną powinno się przeznaczyć w najbliższym dziesięcioleciu 86 sztuk drzew na 1 ha i  $49 \text{ m}^3/\text{ha}$ , w tym: 54 szt./ha i  $32 \text{ m}^3/\text{ha}$  w najniższych stopniach grubości: 13 i 17 cm, niewiele w stopniu grubości 41 cm: 6 szt./ha i  $3 \text{ m}^3/\text{ha}$  i więcej w stopniach grubości wysokich: 57 do 69 cm, tj. 26 szt./ha i  $14 \text{ m}^3/\text{ha}$  (ryc. 1 i 2).

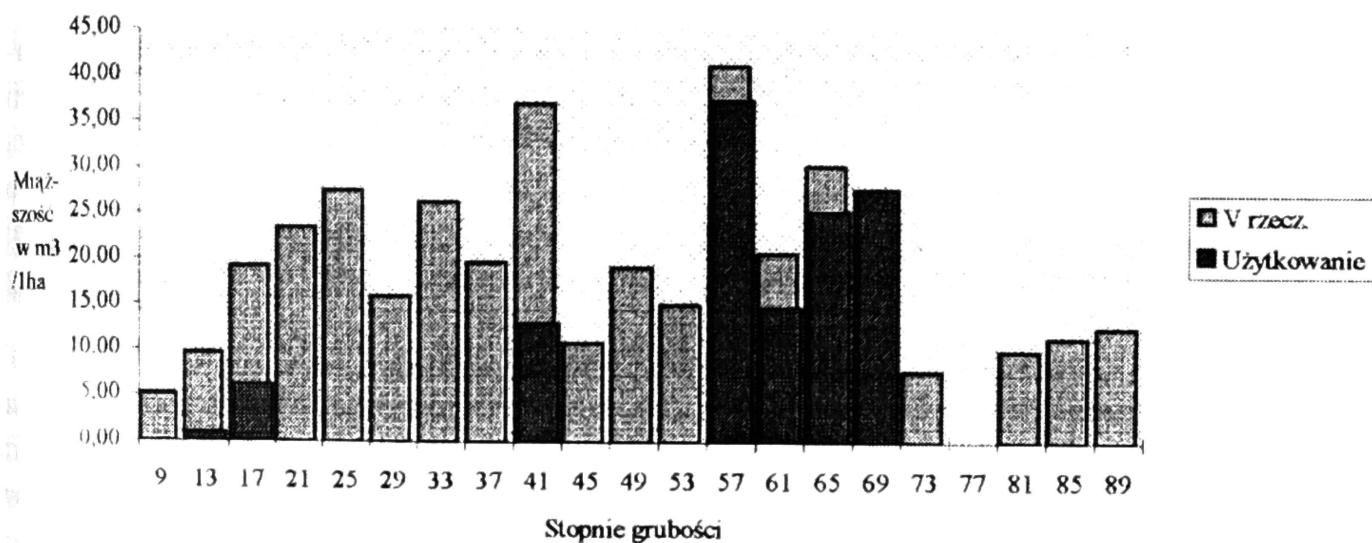
TABELA 2  
 Procedura ustalania grubościowej struktury cięć w jednostce kontrolnej 116 w Leśnym Zakładzie  
 Doświadczalnym w Krynicy

Pierśnica d	Liczba drzew na 1 ha		Różnica $N_{rz}-N_t$	Fracja różnic dodatnich $f(\Delta n)$	Grubościowa struktura cięć	
	rzeczywista $N_{rz}$	teoretyczna $N_t$			w liczbie drzew szt./ha i 10 lat	w miąższości $m^3/1ha$ i 10 lat
9	176	184	-8	0	0	0
13	145	136	9	0,173	15	1
17	125	101	24	0,462	40	6
21	74	74	0	0	0	0
25	53	55	-2	0	0	0
29	24	41	-17	0	0	0
33	25	30	-5	0	0	0
37	14	22	-8	0	0	0
41	20	16	4	0,077	7	13
45	5	12	-7	0	0	0
49	7	9	-2	0	0	0
53	5	7	-2	0	0	0
57	11	5	6	0,115	10	37
61	7	4	3	0,058	5	15
65	6	3	3	0,058	5	25
69	5	2	3	0,058	5	27
73	1	1	0	0	0	0
77	0	1	-1	0	0	0
81	1	1	0	0	0	0
85	1	1	0	0	0	0
89	1	1	0	0	0	0
Razem	706	706	52 -52	1,000	86	49

Taka ilość oraz struktura cięć rębnią ciągłą pielęgnacyjną powinna spowodować poprawę zróżnicowanej struktury pierśnic i jej zbliżenie do krzywej Liocourta-Meyera. Rozmiar i strukturę cięć na powierzchni jednostki kontrolnej 116, można z łatwością określić przez pomnożenie uzyskanych rezultatów na 1 ha i 10 lat, przez powierzchnię tej jednostki (P).

Ustalony kierunek rozwoju lasu różnowiekowego w jednostce kontrolnej 116, w wielkości 1221 szt./10 lat i 690  $m^3/10$  lat zapewni utrzymanie trwałości i zróżnicowany rozwój lasu przerębowego, odbudowę zapasu produkcyjnego oraz strukturę rozkładu pierśnic przez realizowanie cięć w młodszych i średnich stopniach (klasach) grubości.





RYC. 2. Rozkład miąższości w stopniach grubości oraz miąższościowa struktura cięć w jednostce kontrolnej 116 w LZD w Krynicy

Praktyczna realizacja wybranego kierunku rozwoju lasu przerębowego w jednostce kontrolnej 116 wymaga głębokiej wiedzy, dużych kwalifikacji fachowych i sumienności leśnika – realizatora tego programu. Równocześnie ciągła kontrola zmian wielkości i struktury zasobów leśnych na założonych kontrolnych powierzchniach próbnych, umożliwi leśnikowi ocenę wykonania zabiegów hodowlanych oraz wyciągnięcie wniosków co do dalszej działalności regulacyjnej i hodowlanej w tym lesie różnowiekowym.

## Podsumowanie

W pracy przedstawiono nowe metody: regulacji i ustalania grubościowej struktury cięć w lasach różnowiekowych. Celem tych metod jest zapewnienie trwałości i zrównoważony rozwój tego typu lasów przy równoczesnym utrzymaniu lub odtworzeniu (restytucji) złożonej różnowiekowej struktury.

Stwierdzono, że lasy różnowiekowe znajdują się w różnych stadiach rozwoju, czego matematycznym wyrazem są odpowiednie typy rozkładu pierśnic. Wyróżniono cztery typy rozkładu pierśnic i odpowiadające im cztery stadia rozwoju lasów różnowiekowych.

Przedstawiono nową metodę regulacji pod nazwą: metoda programowania rozwoju zasobów leśnych. Metoda ta polega na wyznaczeniu pożądanego kierunku rozwoju zasobów leśnych w najbliższym dziesięcioleciu. Opracowano odpowiedni program wyboru, zróżnicowany w zależności od stadium rozwoju lasu różnowiekowego.

Grubościową strukturę cięć na najbliższy 10-letni okres gospodarczy ustalono z iloczynu etatowego rozmiaru użytkowania i frakcji dodatnich różnic liczby drzew rzeczywistych i wzorcowych.

Przedstawione metody są indukcyjne o charakterze heurystycznym. Indukcyjność tych metod wynika z empirycznych przesłanek na jakich zostały oparte. Heurystyczny charakter wynika natomiast z konieczności wyboru odpowiednich współczynników redukcyjnych przyrostu miąższości oraz sposobu kształtowania złożonej struktury lasu. Są to przy tym

metody elastyczne, umożliwiające każdorazowo dostosowanie wielkości i struktury użytkowania do zmiennej postaci lasu oraz aktualnych potrzeb pielęgnacyjnych różnych stadiów rozwoju lasu różnowiekowego. Przedstawione metody dają dużą swobodę twórczą w działalności gospodarczej leśnika. Prezentują bowiem naukowe podstawy efektywnego eksperymentowania w lasach na drodze dochodzenia do prawy metodą prób, przy ciągłej kontroli prawidłowości ich użytkowania. Są to nowoczesne metody regulacji według rzeczywistych potrzeb hodowlanych.

*Katedra Urządzania Lasu  
Akademia Rolnicza  
ul. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków*

## Literatura

1. **Jaworski A.:** Charakterystyka hodowlana wybranych drzewostanów z udziałem jodły (*Abies alba* Mill.) w Karpatach i Sudetach. Acta Agr. et Silv. 1979, ser. Silv. vol. XVIII.
2. **Majerczyk K.:** Elementy teorii planowania hodowlanego w górach. Sylwan 1984, nr 3.
3. **Malinowski A.:** O koncepcjach normy biologii i w medycynie. Filozofia i biologia. Inspiracje teoretyczne. PWN Warszawa - Poznań. 1982.
4. **Poznański R.:** Teoretyczne i metodyczne podstawy nowoczesnej regulacji rozmiaru użytkowania rębego. Prace IBL. 1996a, Ser. A nr 822 Warszawa.
5. **Poznański R.:** Problematyka trwałości lasu oraz metody jej utrzymania. Sylwan 1996b, nr 8.
6. **Poznański R.:** Metodyczne podstawy regulacji rozmiaru użytkowania w proekologicznych sposobach zagospodarowania lasu. Przemysł drzewny. 1996c, nr 12.
7. **Poznański R.:** Typy rozkładu pierśnic a stadia rozwojowe lasów o zróżnicowanej strukturze. Sylwan 1997a, nr 3.
8. **Poznański R., Rutkowska L.:** Wskaźniki zróżnicowania struktury rozkładu pierśnic. Sylwan 1997b, nr 12.
9. **Poznański R.:** Norma rozwojowa lasów o zróżnicowanej strukturze pierśnic w Polsce. Sylwan 1998a, nr 8.
10. **Rutkowski B., Poznański R., Przybylska K.:** Wstępne wyniki zastosowania statystyczno-matematycznego kontrolnego systemu inwentaryzacji w Rezerwacie Turbacz im. Wł. Orkana w Gorcach. Zesz. Nauk. AR Kraków, 1972.
11. **Rutkowski B.:** Urządzanie lasu część I. 1989. Skrypt dla Szkół Wyższych. AR Kraków.

## Summary

### **The novel methods for forest resource regulation and determination of the dbh cutting structure in uneven-aged forests**

The paper presents the novel methods for forest resource regulation and dbh determination of the cutting structure in uneven-aged forests. The aim of these methods was to ensure sustainability and balanced development of this type of forest and to maintain or reconstitute their complex uneven-aged structure.

It was found that uneven-aged forests were in different stages of development that was reflected in appropriate types of dbh distribution. Four types of dbh distribution and four respective stages of development of uneven-aged forests were distinguished.

The novel regulation method insists in programming the required development of forest resources for the nearest decade. A programme of preference has been developed depending on the development stage of the uneven-aged forest.

The dbh cutting structure for the nearest 10-year management period was determined on the basis of the prescribed yield and the share of positive differences in the number of real and model trees.

The described inductive methods are heuristic in nature. The inductivity of the methods results from empirical assumptions on which they are based while their heuristic nature from the necessity of the choice of reduction coefficients for volume increment and the way of modification the complex forest structure. In addition the methods are flexible allowing to adjust the extent and structure of yield to variable forest structure and current silvicultural needs of different stages of uneven-aged forest development. The methods presented in the paper are creative and leave much freedom to foresters in managing forests as they provide scientific foundations for effective experimentation in forests by applying a trial-and-error method with simultaneous permanent control of forest utilisation. These are the modern methods of forest resource regulation in accordance with the real silviculture needs.