

RYSZARD POZNAŃSKI, ANDRZEJ BOROŃ

## Właściwości nowego etatu odnowienia i uprzątania w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią częściową

Specificities of New Annual Allowable Cuts at Regeneration Time  
and Removal Time in the Selection-Cutting Method  
of the Forest Management Using Partial Cuttings

### Wstęp

**P**rzerębowo-zrębowy sposób zagospodarowania jest stosowany na szeroką skalę gospodarczą dopiero po II wojnie światowej i to przede wszystkim w górskich lasach południowej Polski. W tym sposobie zagospodarowania cięcia użytkowania rębego prowadzi się jedną z rębni częściowych z krótkim i średnio długim okresem odnowienia (na ogół 20 i 30 lat), a reprodukcja rosnącego zapasu produkcyjnego odbywa się samosiewem.

Dla takiego sposobu zagospodarowania opracowano ostatnio nowy etat rębny pod nazwą "etat odnowienia i uprzątania" [3]. Możliwości wykorzystania tego etatu w procesie regulacji rozmiaru użytkowania rębego wymagają wcześniejszej gruntownej oceny jego właściwości.

Celem niniejszej pracy jest przeprowadzenie porównawczej analizy nowego etatu rębego dla różnych długości wieku rębności, okresu odnowienia i okresu uprzątania, a w rezultacie podjęcie próby ustalenia jego właściwości.

### Podstawy metodyczne

Nowy etat odnowienia i uprzątania stanowi sumę dwóch składników. Pierwszy — **etat z okresu odnowienia**, dotyczy powierzchni i zapasu tych drzewostanów jednowiekowych bez warstwy odnowienia z grupy B, które w najbliższym 10-leciu objęte zostaną wstępnymi fazami cięć rębni częściowej i przemieszczą się do grupy A drzewostanów z tą warstwą.

Drugi składnik — **etat z okresu uprzątania**, dotyczy powierzchni i zapasu drzewostanów jednowiekowych z warstwą odnowienia z grupy A, w której realizowane będą późne fazy cięć rębni częściowej, w tym cięcia uprzątające, powodujące przemieszczanie niektórych powierzchni drzewostanów do grupy B.

Etat odnowienia i uprzątania uwzględnia równocześnie wszystkie dotychczas znane kryteria regulacji rozmiaru użytkowania rębego: pilności wyrębu — porządku czasowego, możliwości wyrębu — porządku przestrzennego i trwałości lasu oraz dwa kryteria hodowlane: okres odnowienia i okres uprzątania [3]. Nowy etat rębny umożliwia również ocenę skutków przyjęcia dowolnej definicji plonu i dowolnego rozmiaru użytkowania rębego w celu utrzymania lasu w biologicznej i gospodarczej trwałości [3].

## **Materiał badawczy i metodyka badań**

Do badań wybrano 10 obrębów podgórszych i górskich z południowej Polski zagospodarowanych sposobem przerębowo-zrębowym z różnymi formami rębni częściowej: Bochnia, Brzesko, Gładyszów, Gorlice, Gromnik, Łosie, Muszyna, Rytro, Śnietnica i Zdynia.

Stan zasobów leśnych każdego z przyjętych do badań, obrębów odwzorowano za pomocą powierzchniowych i miąższościowych tabel dwucechowych grupy A i grupy B oraz w syntetyczny sposób za pomocą wskaźników: średniego wieku i średniej zasobności grupy A i grupy B [1].

Dla każdego obrębu obliczono nowe etaty odnowienia i uprzątania w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym dla pięciu różnych wieków rębności: 120, 110, 100, 90 i 80 lat oraz dla dwóch długości okresu odnowienia: 30 i 20 lat i odpowiadających im dwóch długości okresu uprzątania: 20 i 10 lat.

W zbiorze 10-ciu przyjętych do badań obrębów analizowano zależności pomiędzy etatami odnowienia i uprzątania obliczonymi dla różnych wieków rębności i różnych okresów odnowienia i okresów uprzątania, a także pomiędzy tymi etatami rębnymi a średnim wiekiem i średnią zasobnością oraz pomiędzy nowym etatem a etatem zrównania średniego wieku i etatami dojrzałości. Badanie zależności scharakteryzowano odpowiednimi wskaźnikami korelacji liniowej.

## **Wyniki badań**

### **Porównawcza analiza etatów odnowienia i uprzątania**

Rezultaty obliczenia nowego etatu rębego w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym, osobno dla grupy B drzewostanów — etat z okresu odnowienia i osobno dla grupy A drzewostanów — etat z okresu uprzątania, zestawiono w tabeli 1. Z wielkości tam zestawionych wynika, że:

- etat z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym zależy od przyjętego wieku rębności w ten sposób, że jest mały dla największego wieku rębności i rośnie wraz z jego obniżaniem się. Ponadto, etat z okresu odnowienia w wymiarze miąższościowym zależy od przyjętej długości

TABELA 1a

Rezultaty obliczeń etatów odnowienia i uprzątania w wymiarze powierzchniowym (Ep) i miąższościowym (Ev) na 10-letni okres gospodarczy dla różnych długości wieków rębności, okresu odnowienia i okresu uprzątania

Nazwa obrębu	Rodzaj etatu	Grupa A długość okresu uprzątania (tu)	Wiek rębności				
			80	90	100	110	120
Bochnia	Ep	10	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114
	Ev	20	19,2 9,6	19,2 9,6	19,2 9,6	19,2 9,6	19,2 9,6
Brzesko	Ep	10	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048
	Ev	20	7,2 3,6	7,2 3,6	7,2 3,6	7,2 3,6	7,2 3,6
Gładyszów	Ep	10	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168
	Ev	20	28,2 14,1	28,2 14,1	28,2 14,1	28,2 14,1	28,2 14,1
Gorlice	Ep	10	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182
	Ev	20	33,3 16,7	33,3 16,7	33,3 16,7	33,3 16,7	33,3 16,7
Gromnik	Ep	10	0,221	0,221	0,221	0,221	0,221
	Ev	20	51,9 26,0	51,9 26,0	51,9 26,0	51,9 26,0	51,9 26,0
Łosie	Ep	10	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114
	Ev	20	21,9 10,9	21,9 10,9	21,9 10,9	21,9 10,9	21,9 10,9
Muszyna	Ep	10	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077
	Ev	20	14,1 7,0	14,1 7,0	14,1 7,0	14,1 7,0	14,1 7,0
Rytro	Ep	10	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086
	Ev	20	18,5 9,2	18,5 9,2	18,5 9,2	18,5 9,2	18,5 9,2
Śnietnica	Ep	10	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153
	Ev	20	24,3 12,2	24,3 12,2	24,3 12,2	24,3 12,2	24,3 12,2
Zdymia	Ep	10	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143
	Ev	20	21,5 10,7	21,5 10,7	21,5 10,7	21,5 10,7	21,5 10,7

TABELA 1b

Rezultaty obliczeń etatów odnowienia i uprzątania w wymiarze powierzchniowym (*Ep*) i miazżościowym (*Ev*) na 10-letni okres gospodarczy dla różnych długości wieków rębności, okresu odnowienia i okresu uprzątania

Nazwa obrębu	Rodzaj etatu	Grupa B długość okresu odnowienia (to)	Wiek rębności				
			80	90	100	110	120
Bochnia	<i>Ep</i>	20	0,266	0,140	0,083	0,027	0,013
	<i>Ev</i>	30	34,26 22,84	18,37 12,25	10,52 7,02	2,97 1,98	1,36 0,91
Brzesko	<i>Ep</i>	20	0,264	0,155	0,044	0,014	0,007
	<i>Ev</i>	30	34,66 23,11	20,62 13,75	5,24 3,49	1,58 1,05	0,86 0,57
Gładyszów	<i>Ep</i>	20	0,303	0,198	0,111	0,065	0,004
	<i>Ev</i>	30	35,03 23,36	21,87 14,58	15,43 8,29	6,69 4,46	0,46 0,31
Gorlice	<i>Ep</i>	20	0,251	0,119	0,049	0,011	0,002
	<i>Ev</i>	30	37,91 25,27	18,64 12,43	7,49 4,99	1,53 1,02	0,40 0,27
Gromnik	<i>Ep</i>	20	0,385	0,188	0,100	0,044	0,026
	<i>Ev</i>	30	57,93 38,62	29,51 19,67	15,61 10,40	6,42 4,28	3,88 2,58
Łosie	<i>Ep</i>	20	0,326	0,188	0,116	0,039	0,015
	<i>Ev</i>	30	48,97 32,65	29,26 19,51	18,80 12,54	5,48 3,65	1,84 1,23
Muszyna	<i>Ep</i>	20	0,168	0,123	0,078	0,058	0,051
	<i>Ev</i>	30	23,87 15,91	17,49 11,66	10,83 7,22	7,92 5,28	6,98 4,66
Rytro	<i>Ep</i>	20	0,295	0,187	0,134	0,076	0,047
	<i>Ev</i>	30	48,51 32,34	30,91 20,60	22,19 14,79	11,76 7,84	6,98 4,65
Śnietnica	<i>Ep</i>	20	0,181	0,056	0,024	0,008	0,007
	<i>Ev</i>	30	27,29 18,19	7,85 5,23	3,34 2,23	0,90 0,60	0,76 0,51
Zdymia	<i>Ep</i>	20	0,254	0,116	0,053	0,014	0,011
	<i>Ev</i>	30	36,51 24,34	16,91 11,27	7,86 5,24	1,87 1,25	1,47 0,98

okresu odnowienia w ten sposób, że wraz z jego wydłużaniem etat ten maleje. Natomiast etat z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym nie zależy od długości okresu odnowienia,

- etat z okresu uprzątania w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym nie zależy od przyjętego wieku rębności.

Etat z okresu uprzątania w wymiarze miąższościowym zależy od przyjętej długości okresu uprzątania w ten sposób, że w miarę jego wydłużania się etat ten maleje. Natomiast etat z okresu uprzątania w wymiarze powierzchniowym nie zależy od długości okresu uprzątania.

Z porównawczej analizy etatów rębnych obliczonych nową metodą wynika, że w drzewostanach grupy B — etat z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym zależy od przyjętego wieku rębności, a w drzewostanach grupy A — etat z okresu uprzątania w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym nie zależy od wieku rębności. Ponadto nowy etat rębny w wymiarze miąższościowym zależy od przyjętych kryteriów hodowlanych: etat z okresu odnowienia — od długości okresu odnowienia, a etat z okresu uprzątania — od długości okresu uprzątania. Oznacza to, że urządzeniowym procesem regulacji rozmiaru użytkowania rębnego objęte są wyłącznie drzewostany jednowiekowe bez warstwy odnowienia, tj. grupy B. Natomiast drzewostany jednowiekowe z warstwą odnowienia, tj. grupa A nie podlegają temu procesowi ponieważ cięcia użytkowania rębnego prowadzone będą na całym obszarze drzewostanów tej grupy, a miąższościowy rozmiar cięć uprzątających zależy wyłącznie od potrzeb hodowlanych, określonych przez przyjętą długość okresu uprzątania.

### **Zależności etatu z okresu odnowienia od cech stanu obrębu**

Analizę badanych zależności przeprowadzono dla drzewostanów jednowiekowych bez warstwy odnowienia grupy B; podlegających procesowi urządzeniowej regulacji. Badanie takich zależności dla drzewostanów jednowiekowych z warstwą odnowienia — grupa A, nie ma sensu, ponieważ cięciami użytkowania rębnego obejmuje się całkowitą powierzchnię tej grupy oraz taką część zapasu produkcyjnego, jaka wynika z przyjętej długości okresu uprzątania.

Macierz współczynników korelacji liniowej pomiędzy etatem odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym a średnim wiekiem i średnią zasobnością drzewostanów grupy B przedstawiono w tabeli 2. Z wielkości tam zestawionych wynika, że etat odnowienia jest dodatnio skorelowany ze średnim wiekiem i średnią zasobnością drzewostanów grupy B, dla wszystkich przyjętych wieków rębności. Etat z okresu odnowienia jest przy tym silniej skorelowany ze średnim wiekiem drzewostanów (aniżeli ze średnią zasobnością) zwłaszcza dla wieków rębności nie wyższych od 100 lat. Dokonano statystycznej weryfikacji współczynników korelacji liniowej i stwierdzono że badane rozkłady zmiennych nie różnią się istotnie od rozkładu normalnego (pochodzą z populacji o rozkładzie normalnym). Zastosowano więc statystykę na rozkład Studenta i ustalono na dwóch poziomach istotności 95% i 99% czy określone współczynniki korelacji liniowej różnią się od zera. Na tej podstawie stwierdzono, że na poziomie istotności 95% istnieje istotna zależność pomiędzy etatem z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym tylko ze średnim wiekiem drzewostanów grupy B i tylko dla wieków rębności nie wyższych niż 100 lat. Nowy etat rębny (etat z okresu

TABELA 2

Współczynnik korelacji liniowej pomiędzy etatem z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym ( $rp$ ) i w wymiarze miąższościowym ( $rv$ ) a średnim wiekiem ( $\bar{t}(B)$ ) i średnią zasobnością ( $\bar{v}(B)$ ) drzewostanów grupy B

Cecha obrębu	Rodzaj współczynnika korelacji	Wiek rębności				
		120	110	100	90	80
Średni wiek	$rp$	0,4155	0,5837	0,7366*	0,7768**	0,7401*
$\bar{t}(B)$	$rv$	0,4510	0,6474*	0,7498*	0,8415*	0,7504*
Średnia zasobność	$rp$	0,2697	0,0742	0,0704	0,0644	0,3042
$\bar{v}(B)$	$rv$	0,3015	0,1210	0,2609	0,3421	0,5201

Współczynnik korelacji liniowej różny od zera:

\* — na poziomie istotności 95%

\*\* — na poziomie istotności 99%

odnowienia) zależy więc wprost proporcjonalnie (jest funkcją) od rozkładu powierzchni drzewostanów w klasach wieku dla wieków rębności nie większych od 100 lat. Oznacza to, że w tym sposobie zagospodarowania regulację rozmiaru użytkowania rębego należy opierać na wiekach rębności nie wyższych od 100 lat, a wtedy ustalony rozmiar cięć zależęć będzie wprost proporcjonalnie od powierzchni drzewostanów dojrzałych do wyrębu. Cięcia wstępnych faz rębni częściowej (przygotowawcze, obsiewne) powinny więc być rozpoczęte w drzewostanach nie starszych niż 100 lat.

### **Podobieństwa i różnice pomiędzy etatem z okresu odnowienia a etatem zrównania średniego wieku i etatami dojrzałości**

Etat z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym jest ujemnie skorelowany z etatem zrównania średniego wieku oraz dodatnio skorelowany z etatami dojrzałości dla wszystkich przyjętych wieków rębności (tab. 3) [4]. Nowy etat rębny jest więc jakościowo różny od etatu zrównania średniego wieku oraz zbliżony swoimi właściwościami do etatów dojrzałości. Istnieje przy tym bardzo silna i istotna współzależność etatu z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym z minimalnym etatem dojrzałości na najwyższym 99% poziomie istotności dla wieków rębności 110 lat i niższych.

### **Właściwości nowego etatu odnowienia i uprzątania**

- Uwzględnia swoistą postać oraz wielkość i strukturę zasobów leśnych gospodarstwa w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią częściową.
- Stanowi sumę dwóch składników. Pierwszy — etat z okresu odnowienia, dotyczy powierzchni i zapasu tych drzewostanów jednowiekowych bez warstwy odnowienia (grupa B), które w najbliższym 10-leciu objęte zostaną wstępnymi fazami cięć w rębni częściowej. Drugi składnik — etat z okresu uprzątania, dotyczy powierzchni i zapasu drzewostanów jednowiekowych z warstwą odnowienia (grupa A), które w najbliższym 10-leciu objęte zostaną późnymi fazami cięć w rębni częściowej, w tym cięciami uprzątającymi.
- Uwzględnia (jako jedyny w tym sposobie zagospodarowania) wszystkie dotychczas znane kryteria regulacji rozmiaru użytkowania rębego, tj. pilności wyrębu — porządku czasowego, możliwości wyrębu — porządku przestrzennego i trwałości lasu oraz dwa kryteria hodowlane: okres odnowienia i okres uprzątania.
- Umożliwia (jako jedyny w tym sposobie zagospodarowania) ocenę skutków przyjęcia dowolnej definicji plonu i dowolnego rozmiaru użytkowania rębego w celu utrzymania lasu w biologicznej i w gospodarczej trwałości.
- Etat z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym zależy od przyjętego wieku rębności, a etat z okresu uprzątania w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym nie zależy od tego wieku.
- Nowy etat rębny w wymiarze miąższościowym zależy od przyjętych kryteriów hodowlanych: długości okresu odnowienia — etat z okresu odnowienia i długości okresu uprzątania — etat z okresu uprzątania.
- Urzędniowym procesom regulacji rozmiaru użytkowania rębego podlegają wyłącznie drzewostany jednowiekowe bez warstwy odnowienia, tj. grupy B.

TABELA 3

Współczynnik korelacji liniowej pomiędzy etatem z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym ( $rp$ ) i w wymiarze miąższościowym ( $r_v$ ) a etatami zrównania średniego wieku i etatem dojrzałości

Cecha obrębu	Rodzaj współczyn- nika koralcji	Wiek rębności				
		120	110	100	90	
Etat zrównania średniego wieku	$rp$	-0,8090**	-0,9095**	-0,7948	-0,5766	-0,1820
	$r_v$	-0,3188	-0,5457	-0,2762	-0,1940	-0,2248
Etaty dojrzałości	minimalny $E(D)p$	0,5917	0,8631**	0,8830**	0,8476**	0,9562**
	$E(D)v$	0,7278*	0,8392**	0,9103**	0,8698**	0,9610**
	maksymalny $E(D)p$	0,2727	0,4037	0,4720	0,5776	0,8238**
	$E(D)v$	0,4730	0,4997	0,6017	0,6725*	0,8595**

Współczynnik korelacji liniowej różny od zera:

\* — na poziomie istotności 95%

\*\* — na poziomie istotności 99%



- Drzewostany jednowiekowe z warstwą odnowienia, tj. grupy A nie podlegają procesowi urzędniowej regulacji, bowiem cięcia użytkowania rębego prowadzone będą na całym obszarze tej grupy, a miąższościowy rozmiar cięć uprzątających zależy wyłącznie od przyjętej długości okresu uprzątania. Etat z okresu uprzątania nie zależy więc od rozkładu drzewostanów w klasach wieku grupy A.
- Etat z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym jest istotnie silnie zależny od średniego wieku drzewostanów grupy B, a więc rozkładu drzewostanów w klasach wieku. Najsilniej ta zależność występuje dla wieków rębności 100 lat i niższych, co oznacza że w tym sposobie zagospodarowania regulację rozmiaru użytkowania rębego należy opierać na wiekach rębności nie wyższych od 100 lat, a wtedy ustalony rozmiar cięć będzie wprost proporcjonalnie od powierzchni drzewostanów dojrzałych do wyrębu.
- Etat z okresu odnowienia w wymiarze powierzchniowym i w wymiarze miąższościowym jest jakościowo różny od etatu zrównania średniego wieku i zbliżony swoimi właściwościami do etatów dojrzałości, a zwłaszcza do minimalnego jego wariantu.

*Z Zakładu Urządzania Lasu  
Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie*

### **Literatura**

1. **Poznański R.** Nowe modele stanu i rozwoju gospodarstwa przerębowo-zrębowego z rębnią częściową. *Acta Agr. et Silv. Ser. Silv. Vol. XXXI*, 1993.
2. **Poznański B.** Zróżnicowanie wskaźników pilności i możliwości wyrębu drzewostanów w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią częściową. *Sylwan* nr 2. 1993.
3. **Poznański R.** Nowy etat odnowienia i uprzątania w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią częściową. *Sylwan* nr 5, 1993.
4. **Rutkowski B.** Regulacja rozmiaru użytkowania rębego w zrębowym sposobie zagospodarowania w świetle teorii i badań. *Zesz. Nauk. WSR Kraków. Rozprawy* nr 13, 1969.

### **Summary**

The new annual allowable cut is the sum of two components: allowable cut at the regeneration time in the B group of even-aged stands without regeneration storey, and allowable cut at the harvest time in the A group of even-aged stands with regeneration storey. It has been found that this allowable cut takes into account not only all regulation criteria known up-till-now within this management method: temporal order, spatial order, forest sustainability, but two silvicultural criteria: regeneration period and removal period as well. Moreover, it makes possible evaluation of the results of adoption of any definition of the yield and of any final harvest size for to maintain the forest sustainability. Stands from only the B group (allowable cut at the regeneration period) undergo to forest

management regulation processes concerning the final harvest. The allowable cut at the removal period depends in its volume dimension only on silvicultural considerations instead, as being determined by the removal period length. The allowable cut at the regeneration period depends on the cutting age and on distribution of stands by age classes for cutting ages lower than 100 years. The allowable cut at the regeneration period (in the B group of stands) is in its quality different from the average age equalling allowable cut, and it is close in its specificities to final allowable cuts.