

KRYSTYNA PRZYBYLSKA, STANISŁAW ZIĘBA

Rezultaty wdrożenia rębni stopniowej udoskonalonej w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy

Effects of the application of the irregular shelterwood cutting system of in the Forest Experimental Station in Krynica

ABSTRACT

The paper presents the results of three successive forest inventories of 1971, 1976 and 2002 carried out on fixed control sample plots in an uneven-aged fir stand in the Forest Experimental Station in Krynica. The first of the inventory was carried out prior to the application of Swiss irregular shelterwood system and served as a reference for the assessment of periodical changes in the vegetation cover that occurred following cuttings.

KEY WORDS

Swiss irregular shelterwood system, control method, increment, ingrowth, loss

Wprowadzenie i uwagi metodyczne

W 1972 roku z inicjatywy prof. dr. hab. B. Rutkowskiego wdrożona została po raz pierwszy na terenie LZD Krynica rębni stopniowa udoskonalona. Do eksperymentu wybrano różnowiekowy las jodłowy o powierzchni 21,93 ha w jednostce kontrolnej nr 22, położonej w bezpośrednim otoczeniu renomowanego uzdrowiska. Wykorzystano przy tym znane z piśmiennictwa leśnego doświadczenia szwajcarskie [Bernadzki 1965, Chodzicki, Ilmurzyński 1948, Fabijanowski 1963] oraz opracowania autorów polskich [Chodzicki 1960, Jaworski 1990, Rutkowski 1976]

Celem zachowania odpowiedniego ładu oraz zapewnienia ciągłości zabiegom pielęgnacyjnym i odnowieniowym obszar jedliny podzielono na dwie części tj. działkę I (górną) o obszarze 11,93 ha, którą objęto cięciami i działkę II (dolną) o obszarze 10,00 ha, którą pozostawiono w stanie dotychczasowym (ryc. 1)

Do oceny eksperymentu wdrożenia rębni stopniowej wykorzystano wyniki inwentaryzacji jaką w wybranym obiekcie wykonano trzykrotnie tj. w 1971 r., a więc w roku poprzedzającym cięcia rębne oraz w latach 1976 i 2000. Inwentaryzację przeprowadzono na 22 stałych, kołowych powierzchniach próbnych, rozmieszczonych systematycznie na obszarze lasu w węzłach siatki kwadratów o boku 100 m (ryc. 1).

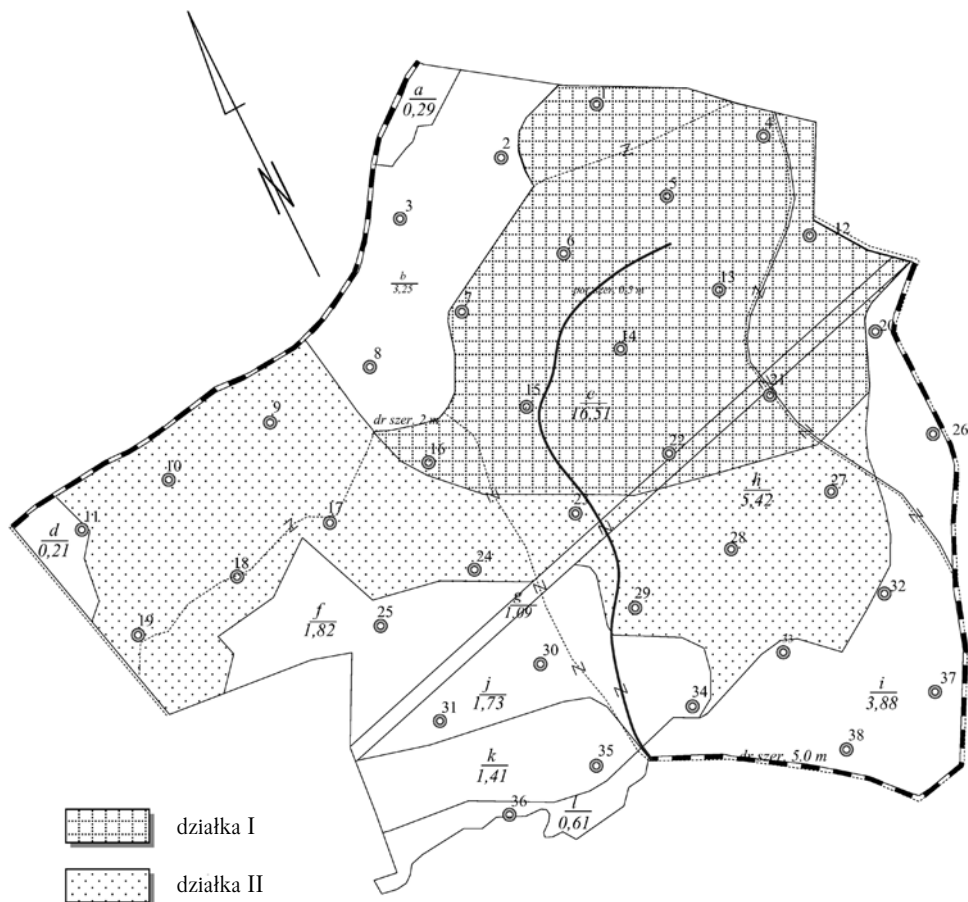
* Artykuł ten powstał na podstawie referatu wygłoszonego na konferencji „Rębnie jako sposób zagospodarowania drzewostanów dostosowany do wielofunkcyjnego modelu gospodarki leśnej w warunkach górskich i podgórskich”. Wysowa, czerwiec 2001 r.

KRYSTYNA PRZYBYLSKA

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

STANISŁAW ZIĘBA

Katedra Urządzania Lasu
Akademia Rolnicza
ul. 29 Listopada 46
31-425 Kraków
e-mail: rzlieba@cyf-kr.edu.pl



Ryc. 1.

Rozmieszczenie powierzchni próbnych na obszarze jednostki kontrolnej 22
 Distribution of sample plots within the control unit 22

Na każdej powierzchni próbnej o wielkości 0,05 ha określono w 1971 r. położenie każdego drzewa za pomocą współrzędnych biegunowych, a także gatunek drzewa oraz jego pierśnicę. Na wewnętrznym, współśrodkowym kole o wielkości 0,01 ha pomierzono dodatkowo wysokość każdego drzewa oraz obliczono podrost. Ponadto oszacowano nalot, podszyt i formę typu lasu.

W toku kolejnych powtórnych pomiarów, tj. w 1976 i 2000 r. odszukano powierzchnie próbne, a następnie drzewa według zapisu z poprzedniej inwentaryzacji, ponownie pomierzono ich pierśnice i wysokości. W przypadku braku drzewa w miejscu określonym współrzędnymi biegunowymi, odnajdywano pniak odnotowując w raptularzu odpowiedni ubytek (U). Wszystkie drzewa, które nie były zarejestrowane w poprzedniej inwentaryzacji, a w okresie kontrolnym przekroczyły próg pierśnicowania 7 cm, zapisywano oddzielnie jako dorost (D). Podobnie jak w toku pierwszej inwentaryzacji obliczono ponownie podrost i określono nalot, podszyt i formę typu lasu.

Pomiary wykonane na powierzchniach próbnych wykorzystano do następujących obliczeń i analiz:

1. ustalenia liczby drzew oraz ich rozkładu w stopniach grubości na każdej powierzchni próbnej;
2. oszacowania średniej liczby drzew na 1 ha oraz przeciętnego ich rozkładu na stopnie grubości na całym obszarze jedliny oraz na obydwu wydzielonych działkach;
3. analizy stopnia zgodności przeciętnego rozkładu drzew na stopnie grubości z odpowiednim teoretycznym rozkładem Liocourt'a – Meyera [Rutkowski 1967];
4. oszacowania składu gatunkowego, średniej zasobności na 1 ha i jej rozkładu na klasy grubości;
5. oszacowania stopnia rozwoju i składu gatunkowego oraz rozmieszczenia podrostu;
6. oszacowania składu gatunkowego, wielkości oraz rozmieszczenia dorostu;
7. oszacowania wielkości i rozkładu na klasy grubości oraz rozmieszczenia ubytku drzew na powierzchniach próbnych;
8. oszacowania wielkości bieżącego okresowego przyrostu miąższości.

Wszystkie obliczenia i analizy wykonano dla każdego terminu inwentaryzacji. Średnią zasobność na hektar, wielkość dorostu, ubytek drzew i przyrost miąższości w okresie kontrolnym wraz ze statystyczną analizą uzyskanych wyników oszacowano zgodnie z metodyką, przyjętą w statystyczno-matematycznym systemie inwentaryzacji i kontroli lasu [Rutkowski B. 1989].

Badanie stopnia zgodności rzeczywistego rozkładu drzew na stopnie grubości z rozkładem teoretycznym wykonano za pomocą testu Kołmogorowa [Perkal 1970, Ostasiewicz i in. 1997].

Wyniki badań

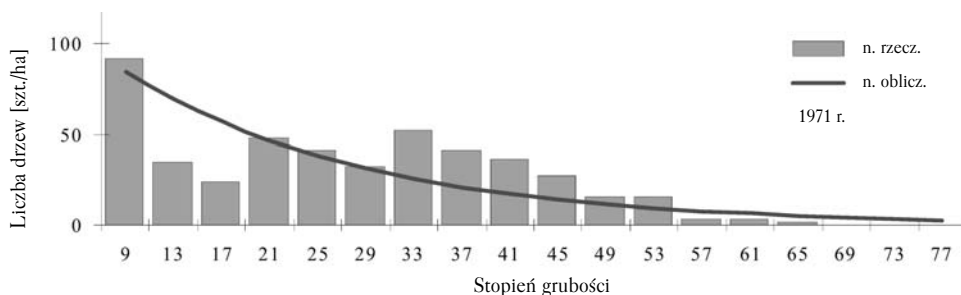
Spośród wielu uzyskanych w toku prac inwentaryzacyjnych informacji wybrano i przedstawiono w tabelach (tab. 1-4) oraz na rycinach (ryc. 2-4) te, które stanowią istotę zarysowanego we wstępie problemu. Najkrócej można je ująć w następujących stwierdzeniach:

1. W 1971 roku, a więc przed wykonaniem cięć w rębni stopniowej udoskonalonej, wybrany do eksperymentu obiekt w jednostce kontrolnej nr 22 był istotnie jodłowym lasem różnowiekowym. (tab. 1). W składzie gatunkowym panowała jodła, na którą przypadło 91,0% liczby drzew oraz 96,4% zapasu. W domieszce występował poza tym świerk z udziałem 8,8% liczby drzew oraz 3,6% miąższości. Bardzo niewielka była domieszka gatunków liściastych, zaledwie 0,2% liczby drzew (tab. 2).

Stosunkowo niewielka była średnia liczba drzew i wynosiła 457 szt. na hektar. Zasobność wynosiła 379 m³ na 1 ha: rozkładała się na 5 klas grubości, z kulminacją w klasie czwartej. Inaczej natomiast rozkładała się liczba drzew w stopniach grubości, w tym przypadku największa liczba przypadła na 1 klasę grubości. To szerokie rozstawienie tych dwu kulminacji: liczby drzew i zasobności warte jest podkreślenia, albowiem jest to charakterystyczna cecha lasów w złożonej, różnowiekowej i różnopiętrowej postaci.

Ilustracją złożonej postaci lasu jest ponadto przedstawiony na rycinie (ryc. 2) diagram rozkładu drzew na stopnie grubości na tle odpowiedniej krzywej Liocourt'a-Meyera. Mimo wyraźnych cech wiekowego złożenia piętra drzewostanu struktura pierśnic lasu jodłowego jest istotnie różna od teoretycznego wzorca. Dodać wypada, że zjawisko odmienności rozkładu pierśnic od modelu Liocourt'a-Meyera występowało także na każdej z obu wyróżnionych działek, jak również i to, że struktura lasu na obu działkach była istotnie różna

Na działce I liczba drzew wynosiła średnio 505 szt. i była większa od przeciętnej dla całego obszaru, a szczególnie większa od przeciętnej była liczba drzew grubych, a mniejsza od prze-



Ryc. 2.

Rozkład liczby drzew w stopniach grubości na tle rozkładu teoretycznego Liocourt'a-Meyera w roku 1971
Distribution of the number of trees in diameter classes vis a vis theoretical distribution by Liocourt-Meyer in 1971

ciętej była liczba drzew w pierwszej klasie grubości. Odwrotnie było na działce II: mniej niż przeciętnie było ogółem drzew na 1 ha (396 szt.), więcej niż przeciętnie było drzew cienkich, a mniej niż przeciętnie było drzew grubych. Obydwie działki różniły się także zasobnością. Na działce I było to średnio 448 m³ na 1 ha, zaś na działce II tylko 296 m³/1 ha (tab. 4)

Z analizy wynika, że cięcia na działce I były uzasadnione nie tylko ze względów organizacyjnych i hodowlanych, lecz także konieczne z uwagi na wiele silniej wyrosnięte piętro drzew większych klas grubości.

Dno lasu wypełniała liczna warstwa podrostu. Obliczono, że na 1 ha rosło średnio 4900 szt. podrostu. Przy normie dla tych warunków 6000 szt. na hektarze można oceniać, że odnowienie obejmowało 82% powierzchni i wykazywało ponadto odpowiedni dla siedliska skład gatunkowy. Podobnie jak w górnych piętrach przeważała jodła (75%), reszta przypadła na świerka (22%) i gatunki liściaste (3%).

Młode pokolenie było nierównomiernie rozmieszczone na obszarze badanego lasu. Obszar działki II, położonej w dolnej, zachodniej części jednostki kontrolnej charakteryzował się intensywniejszym podokapowym odnowieniem. Oszacowano, że średnio występowało tu 5620 szt./ha, tj. na 94% powierzchni.

2. W cztery lata po wdrożeniu rębni stopniowej udoskonalonej, a więc w 1976 r., stwierdzono iż przeprowadzone cięcia rębne nie spowodowały istotnej zmiany w składzie gatunkowym drzewostanu, w którym odnotowano jedynie niewielki wzrost udziału gatunków liściastych tj. jawora, jesionu i buka. (tab. 1).

W rozkładzie drzew w klasach grubości nadal daje się zauważyć wyraźne rozstawienie kulminacji liczby drzew i miąższości, wskazujące na złożoną wiekową strukturę drzewostanu. Mimo wyraźnego wzrostu liczby drzew w najniższej klasie grubości o 56 szt. (ze 126 szt. do 182 szt./ha) nieznacznie tylko zmieniła się ogólna średnia liczba drzew na 1 ha. W stosunku do 1971 r. nastąpił spadek liczby drzew o 6 szt. z 457 do 451 szt. na 1 ha. Na uwagę zasługuje spadek ogólnej średniej zasobności o 35 m³ na 1 ha z 379 m³ w 1971 r. do 344 m³/ha w 1976 r. (tab. 3).

Należy dodać, że wykonanie cięć na działce I i zaniechanie zabiegów na działce II wpłynęło na odmienny na tych działkach „bilans” pięcioletniego okresu w rozwoju lasu. I tak na działce I nastąpił spadek liczby drzew o 88 szt. na 1 ha (z 505 do 417 szt.) i spadek średniej zasobności o 96 m³ na 1 ha (z 448 m³ do m³/ha) natomiast na działce II średnia liczba drzew na 1 ha wzrosła o 94 szt. (z 396 do 490 szt./ha) a średnia zasobność wzrosła o 39 m³ na 1 ha (z 296 do 335 m³/ha) (tab. 3)

Tabela 3.

Tabela klas grubości – całość lasu jodłowego w jednostce kontrolnej 22. Stan z 1976 r.

Diameter class table – for the whole fir stand in the control unit 22. State as of 1976

Gatunek		Klasa grubości					Razem	
		I	II	III	IV	V	szt.	szt. %
		7-15	15-27	27-39	39-51	pow. 51	m ³	m ³ w %
Jd	szt.	151	82	90	62	18	403	89,4
	m ³	8	30	101	129	65	333	97,0
Św	szt.	22	11	6	–	–	39	8,6
	m ³	1	3	5	–	–	10	2,8
Liściaste	szt.	9	–	–	–	–	9	2,0
	m ³	1	–	–	–	–	1	0,2
Razem	szt.	182	93	96	62	18	451	100,0
	m ³	10	33	107	129	65	344	100,0
	szt. w %	40,4	20,6	21,3	13,7	4,0	100,0	
	m ³ w %	2,8	9,6	31,0	37,7	18,9	100,0	

Tabela 4.

Zestawienie wyników okresowej kontroli zasobów leśnych w jednostce kontrolnej 22 z podziałem na wydzielone działki. Okres kontrolny 1971 – 1976

Results of the periodical inventory forest resources in the control unit 22 including fixed sample plots. Inventory period 1971-1976

Obiekt	Rok inwentaryzacji	Działka 1		Działka 2		Ogółem	
		1971	1976	1971	1976	1971	1976
Zasobność	m ³ /ha	448	352	296	335	379	344
Liczba drzew	szt./ha	505	417	396	490	457	451
Ubytek drzew	m ³ /ha/rok		28,85		3,34		17,25
	szt./ha/rok		31		6		19
Dorost drzew	m ³ /ha/rok		0,64		1,07		0,84
	szt./ha/rok		13		25		18
Przyrost	m ³ /ha/rok		9,01		10,07		9,41
Odnowienie	% pokrycia	72	65	94	85	82	73
	szt./ha	4300	3900	5620	5100	4900	4380

Stwierdzone zmiany zarówno w stosunku do całego obszaru lasu jodłowego jak i każdej z wyróżnionych działek, są wynikiem relacji między trzema procesami regulującymi rozwój lasu tj. okresowym ubytkiem drzew, okresowym dorostem i przyrostem miąższości.

Warto tu zauważyć, iż w pięcioletnim okresie kontrolnym 1971-1976 przebieg tych procesów był intensywny. Średnio w ciągu roku ubyło w całej jedlinie 19 drzew o miąższości 17,25 m³/1 ha a dorosło do progu pierśnicowania 18 sztuk o miąższości 0,84 m³/1 ha (tab. 4). Na poszczególnych działkach intensywność procesów lasotwórczych była wyraźnie zróżnicowana. I tak na działce I ubyło średnio 155 szt. i 144,23 m³/ha i przez 5 lat, tj. 31 szt. i 28,85 m³ średnio na 1 ha i 1 rok podczas gdy na działce II w wyniku naturalnego wydzielenia się drzew ubyło 28 szt. i 16,72 m³/ha i przez 5 lat, tj. średnio na 1 ha i 1 rok 6 szt. i 3,34 m³.

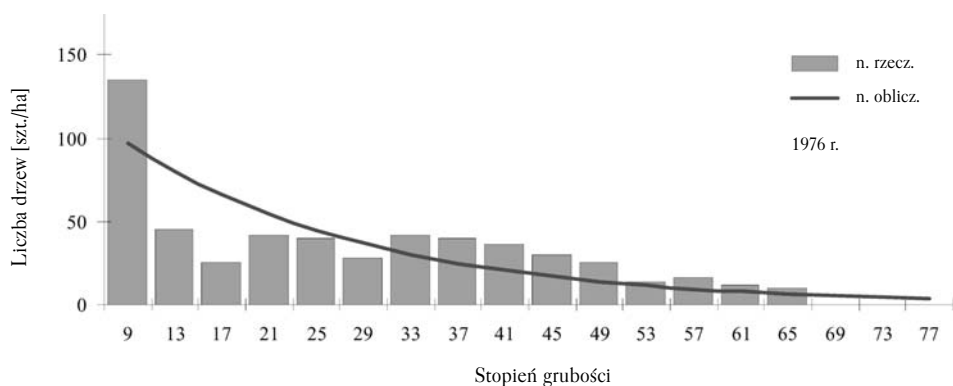
Odmienne także przebiegał proces dorostu, tj. przechodzenia podrostu do piętra drzewostanu. I tak na działce I próg pierśnicowania przekroczyły średnio na 1 ha 63 sztuki z warstwy podrostu, tj. 13 sztuk średnio na 1 ha i 1 rok, natomiast na działce II intensywność procesu była dwukrotnie większa (124 szt./1ha i przez 5 lat, tj. 25 szt./1 ha i rok).

Różnice między działkami dotyczyły także wielkości bieżącego okresowego przyrostu miąższości – jak obliczono na działce I przyrastało średniorocznie $9,01 \text{ m}^3/1 \text{ ha}$ podczas gdy na działce II przyrost był jeszcze większy i kształtował się na poziomie $10,07 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{rok}$. Średnio dla całego obszaru jedliny było to $9,41 \text{ m}^3/\text{ha}$ i 1 rok.

Liczny okresowy dorost drzew do progu pierśnicowania spowodował iż zanotowano spadek liczby podrostu, a więc i procentowego pokrycia powierzchni tej warstwy średnio o 9% – z 82% w 1971 r. do 73% w 1976 r., z niewielką tylko zmianą składu gatunkowego wynikającą z obniżenia udziału świerka o 3%.

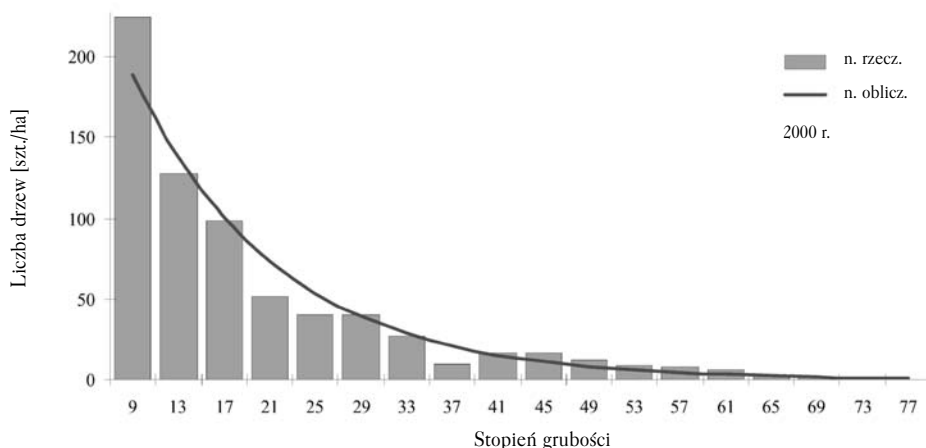
W ogólnej ocenie okresu 1971-1976 stwierdzić można, że w wyniku cięć rębnych na działce I, przy równoczesnych intensywnych procesach dorostu drzew i przyrostu miąższości na obu działkach, nastąpiło wyraźne złagodzenie różnic postaci lasu między tymi wyróżnionymi częściami jednostki kontrolnej. Wysoki rozmiar pozyskanego plonu spowodował wprawdzie okresowy spadek średniej zasobności jedliny ale nieznacznie tylko zmniejszyła się średnia liczba drzew i utrzymana została zróżnicowana wiekowo struktura lasu.

3. Kolejny, dwudziestoczteroletni okres kontrolny (1976-2000) cechował się wyraźnym zharmonizowaniem podstawowych procesów lasotwórczych, tj. ubytku drzew, dorostu i przyrostu miąższości. W efekcie zatarły się różnice między działkami, a las jodłowy w granicach jednostki kontrolnej 22 nosi cechy lasu różnowiekowego o strukturze pierśnic nie różniącej się istotnie od teoretycznego wzorca Liocourt'a-Meyera. Na rycinach 2, 3, 4 przedstawiono schematycznie etapy przemiany przeciętnej struktury pierśnic drzewostanu, uzyskane z wyników inwentaryzacji w 1971 r., 1976 r. i 2000 r. Na uwagę zasługuje także wzbogacenie składu gatunkowego drzewostanu o cenne liściaste gatunki domieszkowe takie jak jawor, jesion, lipa i buk, których udział w liczbie drzew wzrósł do 13%. Zauważalny jest także miąższościowy udział tych gatunków, który w 2000 r. stanowił 4% ogólnej średniej zasobności (tab. 1).



Ryc. 3.

Rozkład liczby drzew w stopniach grubości na tle rozkładu teoretycznego Liocourt'a-Meyera w roku 1976
Distribution of the number of trees in diameter classes vis a vis theoretical distribution by Liocourt-Meyer in 1976


Ryc. 4.

Rozkład liczby drzew w stopniach grubości na tle rozkładu teoretycznego Liocourt'a-Meyera w roku 2000
 Distribution of the number of trees in diameter classes vis a vis theoretical distribution by Liocourt-Meyer in 2000

Rysujące się tendencje urozmaicenia składu gatunkowego są efektem intensywnego okresowego dorostu drzew. W okresie 1976-2000 z warstwy podrostu o składzie gatunkowym bogatszym niż w drzewostanie macierzystym, przeszło do piętra drzewostanu średnio 528 szt. na 1 ha, tj. 22 sztuki średnio w ciągu roku. Było to wiele więcej niż wynosił okresowy, dwudziestoczteroletni ubytek drzew oszacowany na 240 szt/ha a więc średniorocznie 10 szt. na 1 ha. Rezultatem tych relacji jest wzrost średniej liczby drzew na 1 ha o 288 sztuk z 451 sztuk w 1976 r. do 739 szt. w 2000 r.

W okresie kontrolnym nastąpił też znaczny wzrost ogólnej średniej zasobności o 84 m³/ha 344 m³ w r 1976 do 428 m³ w 2000 r. Stało się to możliwe dzięki korzystnym relacjom przyrostu miąższości drzewostanu i odpowiedniego miąższościowego rozmiaru okresowego ubytku drzew. Jak obliczono, w okresie 1976-2000 miąższość ubytku drzew wyniosła średnio 144,2 m³/1 ha tj. średniorocznie 6,0 m³/1 ha, podczas gdy oszacowany średni przyrost miąższości kształtował się w tym okresie na poziomie 190,5 m³/1 ha, tj. 7,93 m³/1 ha i 1 rok.

Z hodowlanego punktu widzenia i analizy procesów rozwojowych lasu interesujący jest bardzo duży spadek liczby drzewek zaliczonych do warstwy podrostu. Jak oszacowano, w 2000 r. rosło na 1 ha średnio 1190 sztuk młodego pokolenia co stanowi ok. 20% przeciętnej dla tych warunków normy odnowieniowej. Za jeden z czynników takiego zjawiska przyjąć można „odmłodzenie drzewostanu”, silniejsze niż w poprzednim okresie zwarcie pułapu koron związane ze wzrostem liczby drzew na hektarze i stąd powstanie mniej korzystnych warunków do inicjowania i rozwoju odnowienia podokapowego. Młode pokolenie ma urozmaicony skład gatunkowy, poza jodłą (70%) występuje świerk (18%) i gatunki liściaste: jawor, buk, lipa, jesion z 12% udziałem.

4. Analizowane okresy kontrolne 1971-1976 i 1976-2000 są interesującym świadectwem reakcji lasu na regulacyjne działanie leśnika. Obserwowany po cięciach okresowy spadek zasobności został w kolejnym okresie zrekomensowany bieżącym przyrostem miąższości, a nawet w stosunku do roku 1971 nastąpił wzrost zasobów o 49 m³/ha (379 m³ w 1971 r., 428 m³/ha w 2000 r.).

Podsumowanie

Wyniki uzyskane na temat rezultatów hodowlanej i gospodarczej działalności w jednostce kontrolnej 22 w okresie 1971-2000 stwarzają podstawy do pozytywnej oceny przeprowadzonego w 1972 r. eksperymentu wdrożenia rębni stopniowej udoskonalonej albowiem:

- pozyskany został wysoki plon i ujawniono przy tym dużą, aktualną produktywność badanej jodliny;
- utrzymane zostały zasadnicze cechy złożonej postaci różnowiekowego lasu jodłowego, nastąpiła przy tym korzystna zmiana struktury pierśnic;
- zarysowała się korzystna tendencja wzbogacenia składu gatunkowego drzewostanu o cenne domieszki biocenotyczne jak jawor, buk i jesion;
- wyraźnie wzrosła liczba drzew i średnia zasobność drzewostanu;
- duży spadek liczebności młodego pokolenia w okresie 1976 – 2000 wskazuje, iż kolejne cięcia rębne powinny być ukierunkowane na stworzenie dogodniejszych warunków do naturalnego odnowienia się lasu.

W zakończeniu należy dodać iż w ostatnim dziesięcioleciu jednostka kontrolna 22 jest obiektem doświadczalnym Katedry Hodowli lasu.

Literatura

- Bernadzi E. 1965. Zagospodarowanie lasów w Szwajcarii. Sylwan 3.
- Chodzicki E., Ilmurzyński E. 1948. Gospodarka leśna w Szwajcarii. Seria IBL 57.
- Chodzicki E. 1960. Udoskonalone rębnie jako środek do zwiększenia produkcji drewna w leśnictwie zgodny z postulatami sił wytwórczych przyrody. Sylwan 9.
- Fabijanowski J. 1963. Planowanie hodowlane w Szwajcarii. Sylwan 2.
- Jaworski A. 1974. Charakterystyka hodowlana wybranych drzewostanów z udziałem jodły w Karpatach i Sudetach. Acta Agraria et Silvestria. Series Sivestris. 18.
- Jaworski A. 1990. Hodowla lasu. Rębnie; Pielęgnacja upraw AR w Krakowie.
- Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U. 1997. Statystyka-elementy teorii i zadania. Wydawnictwo AE, Wrocław.
- Perkal J. 1970. Matematyka dla przyrodników i rolników. PWRiL, Warszawa.
- Rutkowski B. 1967. Rozkład pierśnic według krzywej Liocourt'a i Meyera. Zeszyty Naukowe WSR w Krakowie, Leśnictwo 3.
- Rutkowski B. 1976. Uwagi metodyczne o ewidencji i regulacji w gospodarstwie z rębiami stopniowymi. Sylwan 2.
- Rutkowski B. 1989. Urządzanie lasu. Skrypty dla Szkół Wyższych. AR, Kraków.

SUMMARY

Effects of the application of the irregular shelterwood cutting system of in the Forest Experimental Station in Krynica

Swiss irregular shelterwood system was for the first time applied in the Forest Experimental Station in Krynica in 1972. The experiment was carried out in the uneven-aged fir stand covering an area of 21.93 ha on the control unit no. 22 located in the vicinity of the health resort.

Changes in the vegetation cover resulting from the application of final cuttings were assessed on the basis of threefold measurements made on 22 fixed control sample plots in 1971, i.e. prior to the cuttings and in 1976 and 2000, i.e. 24 and 28 years following cuttings.

The analysis results of three successive inventories demonstrated that:

- the high volume was harvested; at the same time the current productivity of the fir stand under investigation appeared to be high;

- the main characteristic of a complex form of the uneven-aged fir stand was retained, and the favourable change in the dbh structure was recorded;
- a favourable tendency of the enrichment of species composition of the stand with valuable biocoenotic admixture species such as sycamore, beech and ash was found;
- the number of trees and the mean stand resource distinctly increased;
- a considerable decline in the number of young generation in the period of 1976-2000 indicated that the successive final cutting should be directed towards the creation of more favourable conditions for natural regeneration of forest.