

SYLWAN

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA LEŚNEGO

Wydawany z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

ROK CXXVIII

Wrszawa, październik 1984 r.

Numer 10

BOLESŁAW RUTKOWSKI

Eksperymentalne urządzenie lasów komunalnych Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego w Krakowie

Экспериментальное лесоустройство коммунальных лесов Городского
парка и Зоологического сада в г. Краков

Experimental management of communal forests of the Municipal Park and
Zoological Gardens in Cracow

Lasy komunalne Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego w Krakowie położone są nad Wisłą, na dominujących na zachód od miasta wzgórzach Jury Krakowskiej. W skład tych lasów o powierzchni gruntów leśnych 411,72 ha wchodzi trzy mniejsze kompleksy oraz kompleks główny, który znany jest powszechnie pod nazwą Lasu Wolskiego, zaś w części zachodniej jako Las na Bielanach. Kompleks główny jest często i licznie odwiedzany przez mieszkańców Krakowa. Atrakcją jest nie tylko ciekawa i urozmaicona szata leśna i dwa rezerваты przyrody: „Panińskie Skały” i „Bielañskie Skały”, ale także rozległy i usytuowany w leśnym otoczeniu ogród zoologiczny, wyniosły kopiec marszałka Piłsudskiego na Sowińcu oraz słynne miejsce odpustowe u bram kościoła i klasztoru oo. Kamedułów na Bielanach.

Na podłożu górnójurajskiego wapienia i lessowych utworów różnej miąższości występują tu urodzajne siedliska lasu wyżynnego świeżego oraz lasu mieszanego wyżynnego w odmianie świeżej i wilgotnej. Prawie w całości są to lasy wielogatunkowe składające się głównie z dębu, buka



i brzozy, ale liczne i częste są domieszki innych gatunków liściastych, mniej licznie natomiast występują domieszki rodzimych drzew iglastych; zdarzają się także liściaste i iglaste gatunki drzew obcego pochodzenia. W dużym stopniu są to przy tym lasy o naturalnym charakterze.

Już bowiem w roku 1918 władze miejskie Krakowa powzięły uchwałę o przeznaczeniu znacznej części Lasu Wolskiego na park ludowy, a następnie — z myślą o parkowym założeniu tego obiektu — Las Wolski podzielono na dwie strefy. Pierwszą część przeznaczono na przystosowany do spacerów i wypoczynku naturalny park leśny, w pozostałej miały być prowadzone ostrożne cięcia rębnią częściową z zastrzeżeniem zachowania cenniejszych partii lasu w stanie naturalnym. Cięcia rębne zostały jednak całkowicie zaniechane w roku 1928, kiedy urzędniowy plan gospodarczy opracowany został przez Edwarda Chodzickiego, zasłużonego uczonego leśnika, późniejszego profesora leśnictwa na Uniwersytecie Jagiellońskim i w Wyższej Szkole Rolniczej w Krakowie. Chodzicki konsultował też następne, powojenne plany urządzenia lasów komunalnych w Krakowie, propagując nadal naturalny kierunek zagospodarowania tego cennego obiektu leśnego.

W latach 1980—82, na mocy porozumienia o współpracy naukowej i technicznej zawartego pomiędzy Akademią Rolniczą im. Hugona Kołłątaja w Krakowie a Urzędem Rady Narodowej dzielnicy Krowodrza w Krakowie, sporządzony został kolejny plan urządzenia lasów komunalnych Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego przez pracowników byłego Instytutu Ekonomiki Leśnictwa i Organizacji Gospodarstwa Leśnego (dziś Zakład Urządzania Lasu) na Wydziale Leśnym oraz przez studentów tego Wydziału (9). Do tego opracowania wprowadzono pewne innowacje, a niektóre zagadnienia rozwiązano inaczej niż to się zwykle czyni w polskiej praktyce urzędniowej. Innowacje dotyczą sposobu zagospodarowania i sposobu ewidencji podstawowych jednostek planowania gospodarczego, a także systemu inwentaryzacji lasu oraz metod regulacji. W tym też sensie nowy plan urządzenia gospodarstwa leśnego tego obiektu wykazuje cechy eksperymentu wdrożeniowego.

Kontynuując kierunek prowadzenia lasu, zalecony przez Chodzickiego i formalnie utwierdzony także w planie urzędniowym z r. 1970, przyjęto, że głównym celem gospodarstwa leśnego w lasach Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego w Krakowie jest utrzymanie a dalej kultywowanie i wzbogacenie naturalnej postaci parku leśnego. W konsekwencji uznano, że temu celowi winien w pełni odpowiadać kierunek hodowli i sposób zagospodarowania lasu, do którego powinny też być — tym razem konsekwentnie — dostosowane: sposób ewidencji zasobów leśnych, system inwentaryzacji i kontroli lasu oraz metoda regulacji.

Na obszarze 411,72 ha gruntów leśnych wyróżniono w pierwszej fazie trzy obręby różniące się zakresem działań gospodarczych:

- obręb spacerowo-wypoczynkowy na powierzchni 403,85 ha,
- rezerwat częściowy „Panińskie Skały” na powierzchni 6,14 ha,
- rezerwat ścisły „Bielańskie Skały” na powierzchni 1,73 ha.

Z obrębu spacerowo-wypoczynkowego utworzono jedno gospodarstwo lasów i lasów mieszanych wyżynnych, zdefiniowano odpowiednie do siedliska cele hodowlane oraz zgodnie ze wstępnym założeniem ustalono, że w tym gospodarstwie winien być prowadzony naturalny kierunek ho-

dowli lasu, najodpowiedniejszy do ogólnospołecznych funkcji lasów komunalnych oraz wytyczonego celu, określonego kategorią naturalnego parku leśnego, tj. lasu o bogatym składzie gatunkowym oraz o złożonej strukturze wiekowej i piętrowej. Podobnie jak w r. 1970 i stosownie do hodowlanych metod właściwych dla tego kierunku, ustawiono więc w nowym planie przerębowy sposób zagospodarowania w szerokim sensie Chodzickiego (1), obejmując tym sposobem kompleks zabiegów związanych z prowadzeniem dwu rodzajów rębni:

— rębni ciągłej pielęgnacyjnej tam, gdzie skład gatunkowy jest zgodny z przyjętymi celami hodowlanymi a struktura lasu odpowiada terminalnej fazie rozwoju w postaci rozwojowej lub właściwej (2),

— rębni stopniowej udoskonalonej tam, gdzie zachodzi potrzeba częściowej przebudowy składu gatunkowego, tj. w przypadku terminalnej fazy rozwoju w postaci przejściowej (2).

Bez zmian zachowano dotychczasowy podział powierzchniowy, uznając jedynie, że w obrębie spacerowo-wypoczynkowym każda z 32 jednostek podziału powierzchniowego (oddziałów) o przeciętnej wielkości 12,62 ha, a także każdy z obu rezerwatów, stanowić będzie odtąd jednostkę kontrolną, tj. podstawową jednostkę ewidencji, kontroli i planowania. W każdej z tych jednostek przedmiotem inwentaryzacji ma być zapas oraz gatunkowa i grubościowa (podział na stopnie i klasy grubości) struktura piętra drzew, a ponadto, ze względu na występujące zróżnicowanie i konieczność odpowiedniego projektowania zabiegów hodowlanych, także stopień rozwoju określony nazwą jednej z faz rozwojowych lasu: inicjalnej, optymalnej, terminalnej, ewentualnie także przedplonowej (6). Jak wiadomo, z każdą z tych faz rozwoju związany jest pewien ściśle określony zestaw zabiegów hodowlanych. Uznano przy tym, że można i należy całkowicie pominąć niektóre podstawowe elementy inwentaryzacji i opisu drzewostanów gospodarstwa zrębowego: wiek, klasę bonitacji i czynnik zadrzewienia; nie tylko dlatego, że ze względu na złożoną postać tych lasów oraz brak odpowiednich tabel zasobności i przyrostu elementy te są trudne — jeśli nie niemożliwe — do oznaczenia, ale również dlatego, że w odniesieniu do gospodarstwa przedrębowego tracą one swój sens diagnostyczny i są zbędne. Informację o wieku zastępuje się w tym przypadku syntetyczną nazwą fazy rozwojowej uzupełnionej o analizę rozkładu liczby drzew i miąższości na klasy grubości; przyrodnicze zaś informacje, które są treścią liczbowych wskaźników bonitacji i zadrzewienia, zawarte są odpowiednio w nazwie siedliskowego typu lasu oraz w stopniu zwarcia i w formie opisującej za pomocą nazwy przewodniego gatunku roślin w runie tzw. formę typu lasu.

Zgodnie z tymi założeniami uznano, że w ramach jednej jednostki kontrolnej partie lasu różniące się fazą rozwoju lub też wyraźnie odmiennym składem gatunkowym (ale nie w sensie gatunku panującego) należy w razie potrzeby wydzielić w obrębie jednostki obliczeniowej, niższego rzędu niż jednostka kontrola. W obrębie spacerowo-wypoczynkowym wyróżniono 55 takich jednostek, a następnie we wstępnej fazie prac ustalono rozkład powierzchni gruntów leśnych na fazy rozwojowe i zaliczono:

— 4,67 ha (1,2%; 6 jednostek obliczeniowych) do inicjalnej fazy rozwoju,

— 347,78 ha (86,1%; 39 jednostek obliczeniowych) do optymalnej fazy rozwoju,

43,64 ha (10,8%; 9 jednostek obliczeniowych) do terminalnej fazy rozwoju,

— 7,76 ha (1,9%; 1 jednostka obliczeniowa) do przedplonowej fazy rozwoju.

Stwierdzono ponadto, że w obu rezerwach las wykazuje rozwój oraz strukturę właściwą dla terminalnej fazy rozwoju.

Inwentaryzację lasu wykonano systemem statystyczno-matematycznym na utrwalonych na stałe i przystosowanych do kontroli zapasu i przyrostu 445 kołowych powierzchniach próbnych o wielkości: $3 \times 0,01$ ha w fazie inicjalnej; 0,04 ha w fazie optymalnej; 0,05 ha w fazie terminalnej (3). Powierzchnie próbne rozłożono na obszarze lasu w sposób systematyczny, w wieźbie prostokątnej 80×120 m, tj. w gęstości 1 powierzchnia próbna na 0,96 ha (faktycznie wypadła 1 powierzchnia próbna na 0,93 ha). Na wylosowanych z tego zbioru i równomiernie na obszarze lasu rozmieszczonych 79 powierzchniach próbnych (próba ok. 20%) wykonano także pomiar przyrostu piersznicy 356 drzew różnych gatunków, pobierając z każdego drzewa po dwa nawierty z dwu prostopadłych do siebie kierunków, ze wszystkich drzew mniejszego współśrodkowego koła o wielkości 0,01 ha każdej wylosowanej powierzchni próbnej.

Zasobność i zapas obliczono sposobem opisanym już wielokrotnie (3). Z pomiarów przyrostu piersznicy oszacowano procent przyrostu miąższości oraz bieżący roczny przyrost miąższości w poszczególnych fazach rozwojowych, w obrębach oraz w całym urządzonym obiekcie leśnym za pomocą metody przedstawionej w pracy (5).

Na podstawie rezultatów inwentaryzacji każdą jednostkę kontrolną szczegółowo opisano na odrębnej karcie ewidencyjnej. W każdej karcie podano słowny opis jednostek obliczeniowych (nazwę siedliskowego typu lasu, nazwę przewodniego gatunku w runie charakteryzującego formę typu lasu, opis piętra drzew, stopień zwarcia, podrostu i nalotu, liczbowa charakterystykę stopnia rozwoju odnowienia podokapowego, opis podsztytu), występujących w danej jednostce kontrolnej a wyróżnionych ze względu na fazę rozwoju lub kategorię składu gatunkowego; dalej podano tabelę rozkładu powierzchni w hektarach oraz zapasu w m^3 danej jednostki kontrolnej na fazy rozwoju i kategorii składu gatunkowego oraz tabelę klas grubości każdej z wyodrębnionych jednostek obliczeniowych. W tabelach klas grubości przedstawiono rozkład liczby drzew i miąższości na gatunki drzew i klasy grubości: I — od 7 do 15 cm, II — od 15 do 35 cm, III — od 35 do 55 cm, IV — od 55 do 75 cm, V — od 75 do 95 cm, VI — powyżej 95 cm. Ponadto w każdej karcie ewidencyjnej przewidziano odpowiednie miejsce na bieżący zapis wykonywanych w jednostce kontrolnej zabiegów gospodarczych.

Rezultaty inwentaryzacji zilustrowano również szeregiem zestawień zbiorczych. Są to między innymi:

- zestawienie obrazujące rozkład powierzchni gruntów leśnych obiektu na siedliskowe typy lasu i wyróżnione kategorie składu gatunkowego,
- zestawienie wielkości i struktury leśnego zapasu produkcyjnego, obrazujące rozkład powierzchni gruntów leśnych i zapasu na poszcze-

gólne obręby, fazy rozwojowe i kategorie składu gatunkowego; jest to odpowiednik tabeli klas wieku,

— zestawienie składu gatunkowego piętra drzew według liczby i według miąższości w poszczególnych obrębach i fazach rozwoju,

— zestawienie ogólnej tabeli klas grubości poszczególnych obrębów i faz rozwojowych,

— zestawienie procentu przyrostu i bieżącego przyrostu miąższości w poszczególnych fazach rozwojowych i ogółem,

— zestawienie ilustrujące stan odnowienia podokapowego w fazach rozwojowych,

— analityczne zestawienie stopnia dokładności w oszacowaniu zapasu,

— porównawcza analiza zmian zapasu w okresie 1970—1980.

Zestawienia te zawierają wiele interesujących szczegółów i stanowią możliwie pełną ocenę obecnego stanu lasu. Niektóre ważniejsze elementy tej oceny są następujące:

1. Dominuje siedliskowy typ lasu wyżynnego świeżego (61,0% powierzchni gruntów leśnych), reszta przypada na siedliskowy typ lasu mieszanego wyżynnego w odmianach: świeżej (21,3%) i wilgotnej (17,3%), w drobnym fragmencie występuje ols (0,4%).

2. Niewiele jest lasów o litej budowie jednogatunkowej, są to głównie dąbrowy (0,9%), buczyny (4,4%) i brzeziny (1,1%). Przeważają lasy o bogatym złożeniu gatunkowym: wielogatunkowe dąbrowy (12,4%), wielogatunkowe buczyny (9,8%), lasy dębowo-bukowe (8,7%), lasy brzożowo-dębowo-bukowe (17,2%), lasy brzożowo-dębowe (27,5%) i wielogatunkowe brzeziny (7,4%). W sumie wszystkie te podstawowe i charakterystyczne dla tego rodzaju siedlisk kategorie składu gatunkowego zajmują łącznie 89,4% powierzchni gruntów leśnych.

3. Uzupełnieniem oceny rozkładu powierzchni gruntów leśnych na kategorie składu gatunkowego są dane na temat udziału poszczególnych gatunków drzew w ogólnym zapasie produkcyjnym. Stwierdzono występowanie 32 gatunków drzew i w związku z tym podzielono je na pewne funkcjonalne grupy ekologiczne. Na główne gatunki lasotwórcze, dęba i buka, przypada 60,0% zapasu w optymalnej oraz 63,4% zapasu w terminalnej fazie rozwoju; na gatunki przejściowej sukcesji (głównie brzoza, ale także miejscami osika) przypada 22,7% zapasu w fazie optymalnej i 11,4% zapasu w fazie terminalnej; stosunkowo wysoki jest miąższościowy udział cennych domieszek liściastych, odpowiednio 9,5% i 5,7%; są to: lipa, grab, jawor, jesion, klon i wiąz, bardzo licznie gatunki te występują w najniższych stopniach grubości; zdarzają się też liczne gatunki krzewów w wyrosniętej formie drzewiastej, odpowiednio 0,3% i 0,4%; w optymalnej fazie rozwoju spotyka się liściaste gatunki drzew obcego pochodzenia (robinia, dąb czerwony, kasztanowiec, magnolia), łącznie 1,6%; udział rodzimych gatunków drzew iglastych (sosna, modrzew, świerk, jodła) wynosi 5,6% w optymalnej i 14,4% w terminalnej fazie rozwoju; zdarzają się też gatunki drzew iglastych obcego pochodzenia (daglezja, sosna czarna, sosna wejmutka), odpowiednio 0,2% i 0,4%.

4. W optymalnej fazie rozwoju rozkład liczby drzew i miąższości na klasy grubości jest wprawdzie bardzo szeroki, a pojedyncze drzewa występują także w IV, V, VI klasie grubości, na ogół jednakże struktura

tych lasów zbliżona jest w pewnym stopniu do postaci charakterystycznej dla jednowiekowego i jednopiętrowego złożenia. Bardziej różnowiekową i wielopiętrową postać wykazują lasy w terminalnej fazie rozwoju; ponad 25% liczby drzew występuje w pierwszej klasie grubości, a równocześnie ponad 25% miąższości przypada na klasy grubości IV, V, VI. Obie kulminacje, liczby drzew i miąższości, są w tabeli klas grubości wyraźnie rozdzielone. Często jest to postać dobrze zaawansowana w kierunku odpowiednim do przyjętego celu określonego kategorią naturalnego parku leśnego (ryc. 1).

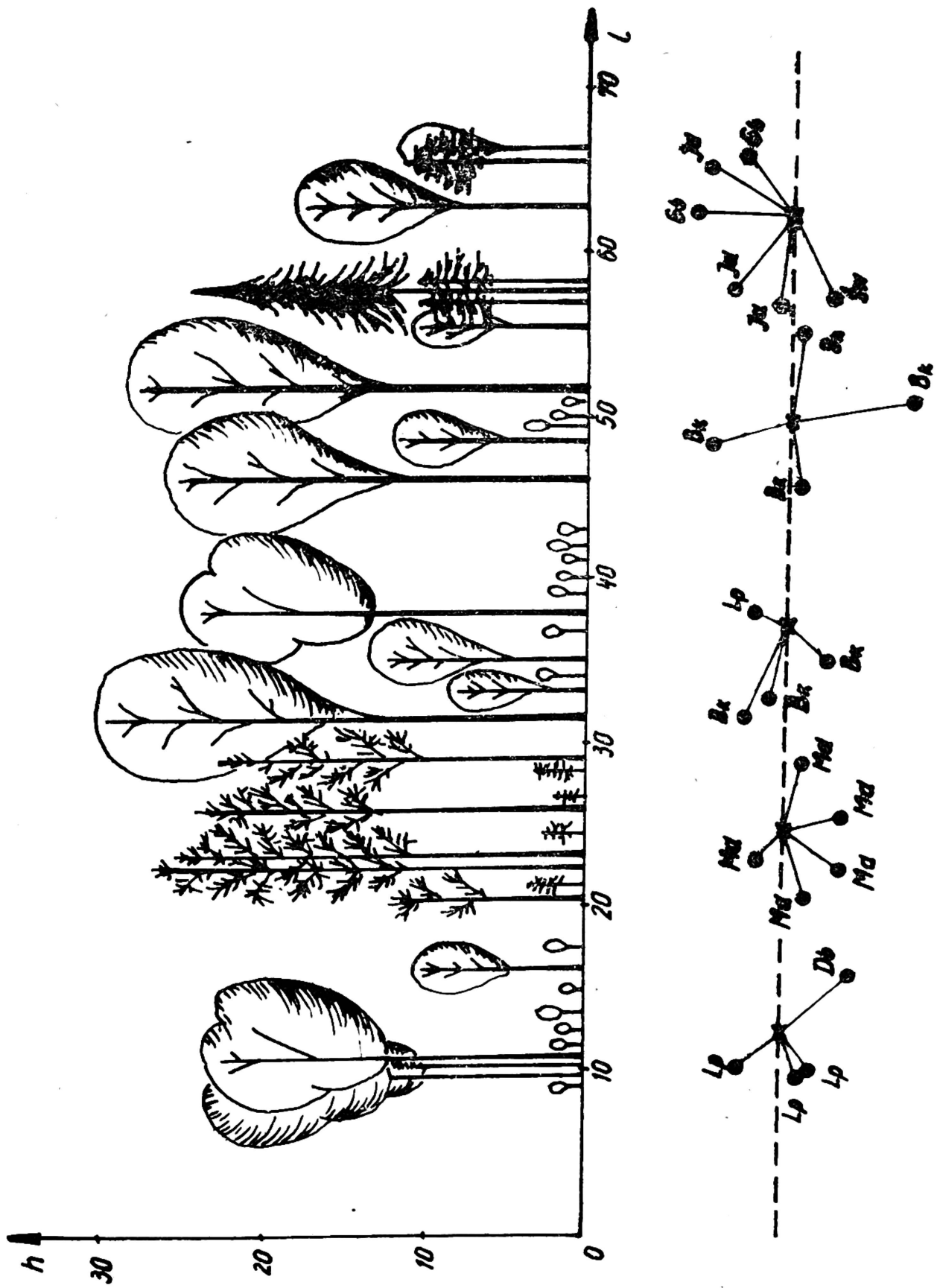
5. Odnowienie podokapowe jest na ogół w początkowych stadiach okresu odnowienia. W lasach optymalnej fazy rozwoju zjawisko to jest prawidłowe, ale jest mniej korzystne w fazie terminalnej. Skład gatunkowy odnowienia podokapowego jest w dużej mierze zgodny z wytyczonymi celami hodowlanymi.

6. Zapas jest stosunkowo wysoki i wynosi: ogółem 121 508 m³ (średnio 295 m³/ha), w optymalnej fazie rozwoju 103 223 m³ (297 m³/ha), w terminalnej fazie rozwoju 14 528 m³ (333 m³/ha), w przedplonach 543 m³ (70 m³/ha), w obu rezerwatach łącznie 3214 m³ (409 m³/ha). Najzasobniejsze są dąbrowy i buczyny lite i wielogatunkowe oraz lasy dębowo-bukowe.

7. Przyrost jest stosunkowo niewielki i wynosi: ogółem 1336,4 m³ rocznie (3,25 m³/ha/rok, 1,10%), w fazach rozwoju optymalnej i przedplonowej 1191,8 m³ rocznie (1,11%) oraz w fazie terminalnej 151,1 m³ rocznie (1,04%). Zwraca uwagę rozkład procentu przyrostu na gatunki drzew. Mało intensywnie przyrastają dąb, buk i brzoza (rzędu 1,0%), kilkakrotnie wyższy jest procent przyrostu cennych gatunków domieszkowych, lipy, grabu, jaworu, klonu i wiązu. Można się więc spodziewać, że w przyszłości skład gatunkowy lasów będzie bardziej niż dziś urozmaicony i wzbogacony o gatunki drzew właściwe dla urodzajnych siedlisk lasu wyżynnego i lasu mieszanego wyżynnego.

8. Zapas i zasobność poszczególnych jednostek obliczeniowych, na które przypada średnio 8,6% powierzchni próbnych, oszacowano ze średnim błędem 10,1%, natomiast poszczególnych jednostek kontrolnych (średnio 12,7 powierzchni próbnych) ze średnim błędem przeciętnie 8,8%. Zapas i zasobność całego obiektu oszacowano ze średnim błędem 1,6%, w fazach rozwoju: optymalnej 1,7%, terminalnej 3,9%. Jest to dość wysoka dokładność, możliwe jest zatem w przyszłości systematyczne i efektywne prowadzenie kontroli zapasu i przyrostu.

9. W stosunku do danych z r. 1970 zapas oszacowany w r. 1980 jest większy o 22 533 m³ (+22,8% stanu początkowego). Jednakże ocena zmian, jakie w okresie gospodarczym 1970—1980 dokonały się w wielkości tego zapasu, nie jest w pełni możliwa (tabela), wprawdzie w r. 1980 pomiar zapasu wykonany został w sposób metodycznie jednolity i poprawny, umożliwiający prowadzenie kontroli zapasu i przyrostu, ale trudność polega w tym przypadku na tym, że w r. 1970 inwentaryzację lasu na tym samym obszarze przeprowadzono wadliwie, ze pomocą trzech odmiennych metod o różnym i nieznanym stopniu dokładności. W szczególności w r. 1970 tylko 11 oddziałów o łącznej powierzchni 134,36 ha objęto w całości pełnym i ścisłym pomiarem pierśnic wszystkich drzew;



Ryc. 1. Profil lasu w jednostce kontrolnej 18

**Porównawcza analiza zmian zapasu
w okresie 1970—1980**

Lp.	Grupa oddziałów (obecnie jedn. kontrolnych) oraz udział pełnego i ścisłego pomiaru pierznic w r. 1970	Powierz- chnia w ha	Wyniki inwentaryzacji				Zmiana zapasu w % stanu r. 1970
			Rok 1970		Rok 1980		
			Zapas m ³	Zasob- ność m ³ /ha	Zapas m ³	Zasob- ność m ³ /ha	
1	Pierwsza: 100,0+	134,36	35 565	265	40 457	301	+13,8%
2	Druga: 51,6%	155,15	40 681	262	48 455	312	+19,1%
3	Trzecia: 0	122,21	22 729	186	32 596	267	%43,4%
4	Ogółem: 52,1%	411,72	98 975	240	121 508	295	+22,8%

w 13 oddziałach o łącznej powierzchni 155,15 ha zapas niektórych tylko wydzieleni określono na podstawie pełnego i ścisłego pomiaru pierznic wszystkich drzew i w dwu wydzieleniach za pomocą pomiarów wykonanych na dwu powierzchniach próbnych, w pozostałych wydzieleniach wykonano wyłącznie wzrokową taksację lasu; wreszcie w grupie 10 oddziałów o łącznej powierzchni 122,21 ha zapas oszacowano tylko za pomocą wzrokowej taksacji lasu z uzupełnieniem wyników taksacji pomiarem pierznic na 3 powierzchniach próbnych. W pierwszej grupie zapas oszacowany w r. 1980 jest większy o 13,8% w stosunku do wielkości z r. 1970, w drugiej grupie o 19,1%, w trzeciej grupie aż o 43,4% (!). Należy sądzić, że w drugim i trzecim przypadku tak wysoka różnica w oszacowaniu zapasu ma charakter jedynie formalny i wynika przede wszystkim z błędów wzrokowej taksacji popełnionych w r. 1970. Nie ma natomiast wątpliwości, że w dziesięcioletnim okresie 1970—1980 zapas lasu wzrósł i to co najmniej o nieco ponad 10% stanu z r. 1970. Jest to oczywiście zjawisko korzystne i godne podkreślenia.

Zauważmy, że treść tych informacji wykazuje na ogół wyraźnie przyrodniczy charakter, zaś dla celu, jaki w postaci naturalnego parku leśnego postawiony został lasom komunalnym Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego w Krakowie, znaczenie ich jest podstawowe. Stanowią one bowiem nie tylko opis aktualnego stanu i źródło wniosków do dalszego planowania hodowlanego, ale jest to także odpowiedni punkt wyjścia do kontroli zmian, jakie w wielkości i strukturze zasobów leśnych zdarzyć się mogą w przyszłości na skutek naturalnych procesów rozwojowych oraz w wyniku świadomej działalności leśnika.

Etat i rozmiar użytkowania na kolejne dziesięciolecie 1981—1990 określono metodą opisaną w pracy (7), ale z pewnymi modyfikacjami i tylko w odniesieniu do obrębu spacerowo-wypoczynkowego, odrębnie dla lasów w fazach rozwoju optymalnej i przedplonowej (335,54 ha), jako etat i rozmiar użytkowania przedrębego, oraz odrębnie dla lasów w terminalnej fazie rozwoju (43,64 ha), jako etat i rozmiar użytkowania rębego, tj. w rębniach ciągłej pielęgnacyjnej i stopniowej udoskonalonej.

W obu tych przypadkach powinny to być przede wszystkim cięcia o charakterze pielęgnacyjnym. Za podstawę do obliczenia i zaprojektowania etatów przyjęto wielkość oszacowanego w r. 1980 przyrostu miąższości, uznając zasadę trwałości lasu za odpowiednie i jedyne kryterium regulacji.

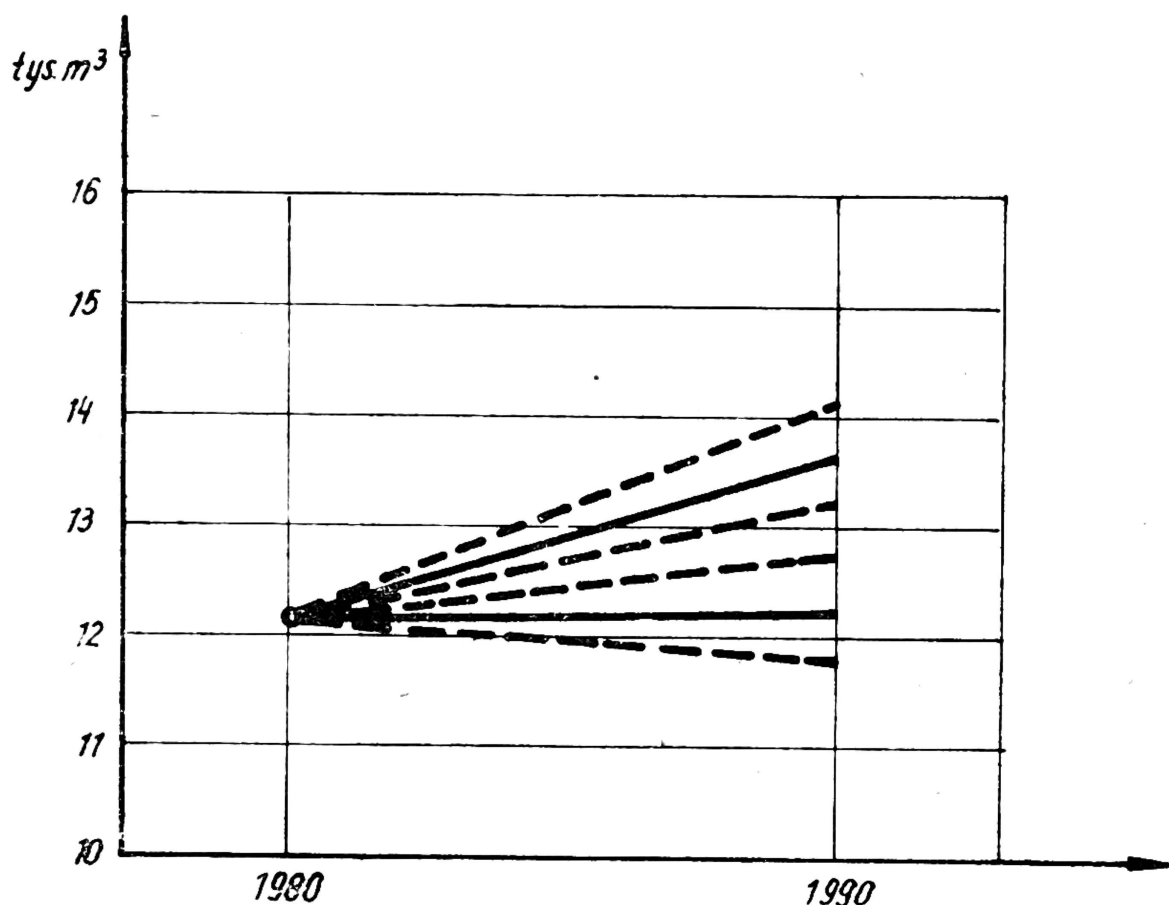
Etat i rozmiar użytkowania z cięć pielęgnacyjnych, projektowanych do wykonania w ramach użytkowania przedrębego w lasach faz rozwojowych optymalnej i przedplonowej, obliczono jako wartość średnią dwu skrajnych wielkości: minimalnego i maksymalnego etatu użytkowania przedrębego. Arbitralnie przyjęto, że obie te wielkości stanowią mają granice przedziału, w którym powinien się mieścić podyktowany potrzebami hodowlanymi i ewentualnie także sanitarnymi — przy pozostającym w normie zdrowotnym stanie lasu — zakres dopuszczalnych możliwości co do łącznego rozmiaru użytkowania przedrębego, tj. z cięć pielęgnacyjnych i przygodnych łącznie. Za minimalny rozmiar użytkowania przedrębego przyjęto wielkość zerową, zakładając w tym przypadku skrajną sytuację braku potrzeb pielęgnacyjnych i zbędność cięć przygodnych, a zatem wzorowy zdrowotny i sanitarny stan lasu. Za maksymalny rozmiar użytkowania przedrębego przyjęto na dziesięciolecie wielkość $7773 \text{ m}^3/10 \text{ lat}$. Jest to dziesięcioletni przyrost zapasu w fazach rozwoju optymalnej i przedplonowej, pomniejszony o podwójną (ściśle 1,96) wielokrotność średniego błędu, z jakim oszacowano zapas i przyrost w r. 1980. Jest to zatem wielkość, przy której możliwość obniżenia zapasu wskutek wykonania cięć przedrębnych w tym właśnie rozmiarze jest bardzo mało prawdopodobna (prawdopodobieństwo 2,5%). Przy większym zaś rozmiarze cięć prawdopodobieństwo to jest odpowiednio większe. Wolno sądzić, że rozmiar cięć przygodnych bliski wielkości określonej przez tak zdefiniowany etat maksymalny wskazuje na niezadowalający zdrowotny i sanitarny stan lasu i konieczność zaniechania cięć pielęgnacyjnych. Zakłada się bowiem, że w lasach faz rozwoju optymalnej i przedplonowej winna nastąpić akumulacja zapasu. Wymuszone zaś rozmiarem niezbędnych cięć przygodnych przekroczenie etatu maksymalnego należy traktować jako symptom klęskowego zdrowotnego i sanitarnego stanu lasu.

Etat i rozmiar użytkowania rębego, projektowanego do wykonania w lasach terminalnej fazy rozwoju, określono w wysokości równej przyrostowi, tj. $1511 \text{ m}^3/10 \text{ lat}$, przyjmując, że w przypadku niezbędnego ze względów sanitarnych użytkowania przygodnego, rozmiar planowanych cięć w rębniach ciągłej pielęgnacyjnej i stopniowej udoskonalonej należy odpowiednio pomniejszyć. Przekroczenie bowiem tego etatu w okresie całego dziesięciolecia 1981—1990 może za sobą pociągnąć obniżenie zapasu z prawdopodobieństwem 50%.

Na okres 1981—1990 sporządzono plan cięć pielęgnacyjnych oraz plan cięć w rębniach ciągłej pielęgnacyjnej i stopniowej udoskonalonej, rozkładając obliczone rozmiary użytkowania na poszczególne jednostki i jednostki obliczeniowe. Wyjaśniono przy tym, że gospodarzowi lasu pozostawia się swobodne stanowisko decyzji o wielkości corocznego rozmiaru użytkowania oraz — w zakresie określonym przez przyjęte wskaźniki — o odpowiedniej relacji pomiędzy rozmiarem planowych i świadomie prowadzonych cięć pielęgnacyjnych i rębnych, a rozmiarem cięć przy-

godnych, zawsze stosownie do potrzeb hodowlanych oraz do bieżącego, zdrowotnego i sanitarnego stanu lasu. Zapewniono przy tym konsultację oraz współpracę przy wyznaczaniu cięć w ramach nadzoru autorskiego.

Biorąc pod uwagę wyniki inwentaryzacji zapasu i przyrostu w r. 1980 oraz odpowiednie średnie błędy, a także obliczony i zaprojektowany rozmiar użytkowania, sporządzono ponadto prognozę rozwoju zapasu leśnego w okresie do r. 1990. Zastosowano typ prognozy otwartej, przydziałowej (4, 8). W szczególności opracowano (ryc. 2);



Ryc. 2. Zakres spodziewanych zmian zapasu produkcyjnego w okresie 1980—1990

1) prognozę kształtowania się zapasu w wyniku spodziewanego przyrostu. Wyznaczono mianowicie przedział (127 843; 141 930 m³), w którym z przyjętym a priori prawdopodobieństwem 95% mieścić się może wielkość zapasu w r. 1990, jeżeli prawdziwe okazałyby się dwa założenia: (a) intensywność przyrostu będzie taka, jaką stwierdzono w r. 1980 z uwzględnieniem średniego błędu, jaki popełniono przy oszacowaniu zapasu i przyrostu, (b) jakiegokolwiek cięcia nie będą prowadzone;

2) prognozę kształtowania się zapasu w r. 1990, jeżeli cięcia przedrębne i rębne zostaną wykonane w rozmiarze podanym w planach cięć. Zakres prognozy stanowi w tym przypadku przedział (122 445; 135 502 m³);

3) prognozę kształtowania się zapasu w r. 1990, jeżeli cięcia wykonane zostaną w rozmiarze maksymalnego etatu w lasach faz rozwoju opty-

malnej i przedplonowej. Sytuację tę wyznacza przedział (118 559; 132 616 m³).

Wolno się spodziewać, że wielkość zapasu w r. 1990 będzie się mieścić w granicach zakreślonych tą prognozą oraz że z dużym prawdopodobieństwem w dziesięcioleciu 1981—1990 nastąpi dalsza akumulacja zapasu.

Plan ochrony lasu oraz plan zagospodarowania rekreacyjnego opracowany został w Zakładzie Ochrony Lasu i Łowiectwa przez doc. dr. Kazimierza Gądkę.

Eksperymentalny plan urządzenia gospodarstwa leśnego w lasach Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego w Krakowie należy traktować jako próbę wdrożeniową, daleką oczywiście od pełnej, formalnej i rzeczowej doskonałości. Każda próba tego rodzaju jest jednakże koniecznym warunkiem i niezbędnym etapem doskonalenia prac urządzeniowych. Tylko bowiem w drodze eksperymentu można sprawdzić naukową wartość i praktyczną użyteczność proponowanych nowych rozwiązań.

Należy dodać, że przy sposobności wykonanych prac zebrano szereg cennych materiałów, które są obecnie wykorzystywane do dalszych prac badawczych z zakresu urządzania lasu, np. na temat dokładności i efektywności różnych systemów inwentaryzacji lasu oraz teoretycznych podstaw metod statystyczno-matematycznych. Zebrane informacje posłużyły też do opracowania matematycznego modelu budowy lasu, pojętego jako złożony, przestrzenny układ ekologiczny, zaś lasy komunalne Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego w Krakowie, jako jeden z szeregu obiektów doświadczalnych, objęte zostały długofalowym programem badań w problemie międzyresortowym.

LITERATURA

1. Chodzicki E.: Zagadnienie ujednoczenia niektórych pojęć techniczno-gospodarczych zróżnicowania lasów. Sylwan 1960 R. 104 nr 5.
 2. Majerczyk K.: Elementy teorii planowania hodowlanego w górach. Maszynopis. Krynica 1981.
 3. Poznański R., Przybylska K., Zuchowski J.: Przewodnik do ćwiczeń z urządzania lasu. Skrypt. Kraków: AR 1975.
 4. Poznański R.: Metodologiczne podstawy prognozowania w urządzaniu lasu. Sylwan 1983 R. 127 nr 5.
 5. Rieger R., Rutkowski B.: Teoretyczna analiza metody pomiaru procentu przyrostu miąższości drzewostanów oraz możliwość jej zastosowania w urządzaniu lasu. Acta Agr. Silv., Ser. Silv. 1969 Vol. 9.
 6. Rutkowski B.: Urzędzeniowe treści klasyfikacyjnego systemu sposobów zagospodarowania lasu. Sylwan 1975 R. 119 nr 7.
 7. Rutkowski B.: Uwagi metodyczne o ewidencji i regulacji w gospodarstwie z rębiami stopniowymi. Sylwan 1976 R. 120 nr 2.
 8. Rutkowski B., Zuchowski J.: Prognoza rozwoju zasobów leśnych w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy. Maszynopis. Kraków 1980.
 9. Miejski Park i Ogród Zoologiczny w Krakowie. Plan urządzenia gospodarstwa leśnego na okres 1.I.1981 — 31.XII.1990. Kraków 1981.
- Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 17 lutego 1984 r.

Краткое содержание

В 1980—82 годах был разработан план устройства коммунальных лесов Городского парка и Зоологического сада в Кракове на площади 411,72 га лесных грунтов. План был разработан сотрудниками Отдела лесоустройства, а также студентами лесного факультета Сельскохозяйственной Академии в Кракове. В разработанный план были введены определенные новшества, а некоторые проблемы были решены иначе, чем это обыкновенно бывает в польской лесоустроительной практике. Новшества относятся к способу ведения хозяйства, к способу учета элементарных единиц хозяйственного планирования, а также системы инвентаризации леса и методов регуляции. В связи с этим новый план лесоустройства носит свойства вводного эксперимента.

В созданной на площади 403,85 га парковой части (оставшую часть коммунальных лесов составляют заповедные участки) установлен выборочный способ ведения хозяйства и в связи с этим лес был поделен на контрольные единицы, а в рамках контрольных единиц выделены партии леса отличающиеся фазой развития. Инвентаризация леса была произведена статистическо-математическим способом на приспособленных для контроля запаса и прироста 445 постоянных круглых пробных площадях, величиной до 0,05 га. На выбранных по жеребьевке 79 пробных площадях измерен, кроме того, прирост диаметра на высоте груди у 356 деревьев. На этом основании был вычислен запас и прирост, определена структура запаса и прироста, а также подготовлены карты учета контрольных единиц и ряд систематических сборных сопоставлений. В этих материалах содержится описание актуального состояния леса, а кроме того, представляют они исходный пункт для контроля запаса, прироста и состояния леса в будущем. Для вычисления годичной лесосеки и размера лесопользования применялся новый и оригинальный метод опубликованный в печати 7 принимая за основание прирост массы, а также признавая принципом постоянности леса за соответствующий и единственный в этом случае критерий регуляции. Разработан прогноз развития запаса леса до 1990 года, применялся для этой цели тип открытого прогноза. Вычислено, что в десятилетии 1981—90 с большой вероятностью можно ожидать дальнейшей аккумуляции запаса.

Summary

A management plan of the communal forests of the Municipal Park and Zoological Gardens in Cracow, containing 411.72 ha of forest grounds, was performed in the years 1980—82. The plan was made by the workers of the Department of Forest Management and the students of the Faculty of Forestry of the Academy of Agriculture in Cracow. The authors introduced into the plan some innovations, and some questions were solved differently than it is usually done in the Polish management practice. The innovations concern the management method and the way of recording the basic units of economical planning as well as the system of forest inventory and the regulation methods. Thus, the new forest management plan has features of an introduction experiment.

In the established walking-recreation management class of 403.85 ha (the rest of the communal forests is occupied by reserves) the selection system was adopted and in this connection the forest was divided into control units, and within the control units forests parts different with regard to the development stage were distinguished. The forest inventory was made after the statistical-mathematical

system in 445 permanent circular sample plots of 0.05 ha, adjusted to the control of stand volume and increment. Moreover the breast height diameter was measured in 356 trees. On this base, the author evaluated the stand volume and increment, determined the structure of volume and increment, as well as prepared the record cards of control units and many synthetic lists. These materials contain the description of the actual state of the forest and moreover they are starting point for control of the volume, increment and state of the forest in the future. For the calculation of the annual yield and of the amount of cut a new and original method published in paper (7) was applied. The volume increment was used as the base and the principle of the durability of the forest was adopted as the suitable and in this case the only criterion of regulation. A prognosis of the development of forest volume up to 1990 was elaborated, at using for this purpose the type of open, interval prognosis. It was estimated with a great probability that further accumulation of the volume can be expected in the decade 1981—90.

Z LITERATURY

Günther Flemming: KLIMAT — ŚRODOWISKO — CZŁOWIEK.

PWRiL 1983, przekład z niemieckiego, str. 212, rysunki, cena 70 zł

Jest to książka z gatunku popularno-naukowych.

Z wstępu tłumacza, Marcina Schmidta:

„Książka ... Flemminga „Klimat — środowisko — człowiek”, którą udostępniamy czytelnikowi polskiemu, zasługuje ze wszech miar na uwagę. Poruszono w niej w sposób przeglądowy zagadnienia związane z problemem ochrony atmosfery i

melioracji klimatu w warstwie przygruntowej, w której żyje i działa człowiek oraz możliwości wykorzystania danych meteorologicznych i klimatologicznych w różnych dziedzinach nauk stosowanych i interdyscyplinarnych, jak klimatologia techniczna, bioklimatologia...

...Stanowi ona swego rodzaju kompendium wiadomości z zakresu ochrony i kształtowania środowiska naturalnego, traktowana być może także jako materiał uzupełniający wiadomości z klimatologii stosowanej”.