

EWA LIPKA-CHUDZIK, EDWARD STEPIEŃ

## Niektóre problemy organizacji ładu czasowego w przebudowie drzewostanów sosnowych

Some Problems with Arranging Temporal Order  
in Restructured Pine Stands

### Wstęp

**P**ogarszanie się stanu lasu powodowane przez czynniki biotyczne, abiotyczne i antropogeniczne wskazuje na potrzebę prowadzenia odpowiednich zabiegów hodowlano-ochronnych, w tym przebudowy drzewostanów [5]. Przyczyny uzasadniające konieczność przebudowy mogą mieć charakter przyrodniczy, ekonomiczny lub społeczny (pozaprodukcyjny). Zmiana ze względu na charakter przyrodniczy wiąże się z tym, że na stosunkowo dużych obszarach naszego kraju występują drzewostany o składzie gatunkowym niedostosowanym do siedliska. Są to na ogół monokultury sosnowe i świerkowe, o znacznie obniżonej odporności biologicznej na wpływ otoczenia.

Przesłanką natury ekonomicznej wskazującą na potrzebę przebudowy jest produktywność [10]. Dotyczy to drzewostanów negatywnych lub tych, występujących zwłaszcza na żyznych siedliskach, które przy obecnym składzie i strukturze w nieznacznym tylko stopniu wykorzystują istniejące możliwości. Dokonujące się zmiany w pojmowaniu zadań leśnictwa powodują, że ciągle rośnie znaczenie społecznych i ochronnych funkcji lasu [9]. Jest to także ważny powód uzasadniający potrzebę przebudowy (adaptacji) składu i struktury niektórych drzewostanów.

### Znaczenie problemu przebudowy drzewostanów

W warunkach współczesnego leśnictwa celem gospodarki leśnej jest kształtowanie lasów wielofunkcyjnych [9]. Intensyfikacja produkcji z jednej strony oraz potrzeba utrzymania trwałości świadczeń lasu — z drugiej sprawiają, że przedmiotem szczególnej troski w planowaniu działalności gospodarczej w lesie są nie tylko drzewostany źle produkujące

(negatywne). Istnieje także potrzeba przebudowy litych drzewostanów iglastych rosnących na niewłaściwych (za żyznych) siedliskach, o składzie nieodpowiednim w świetle miejscowych zagrożeń, np. położonych w strefie ujemnego oddziaływania przemysłu albo niedostosowanym do pełnienia określonej funkcji ochronnej lub pozaprodukcyjnej, np. w lasach przeznaczonych do rekreacji.

Najogólniej celem przebudowy jest wzbogacenie zbiorowisk leśnych nowymi gatunkami. Wiele z nich wymaga osłony w młodości, np. dąb, buk czy jodła. Z tego względu konieczne jest stosowanie innego niż zrębowy sposobu zagospodarowania. Fakt ten powoduje, że organizacja procesu przebudowy jest zagadnieniem złożonym. Należy zwłaszcza rozważyć, w jakim zakresie jest ona konieczna, kiedy należy ją rozpocząć oraz w jaki sposób ma być przeprowadzona. Zakres, czas i sposób przebudowy determinują więc kierunki i charakter wprowadzanych zmian. O konieczności przebudowy drzewostanu decydują zazwyczaj jego stan zdrowotny, jakość i wiek, stopień rozbieżności między obecnym a pożądanym (postulowanym) składem gatunkowym, strukturą drzewostanu, wielkością przyrostu oraz charakter wpływu na siedlisko.

Najmniej wątpliwości budzi decyzja o przebudowie wadliwych drzewostanów dojrzewających i rębnych. Bardziej złożone jest zagadnienie przebudowy monokultur iglastych młodszych i średnich klas wieku, zajmujących np. żyzne siedliska. Ich założenie i hodowla wymagało już wydatkowania pewnych środków, które w ogólnym rachunku ekonomicznym powinny być uwzględnione.

Sprawą zasadniczą w planowaniu procesu przebudowy jest ustalenie terminu jej rozpoczęcia [1, 3]. W praktyce jest on często określany na wycucie, zazwyczaj na podstawie ilości i jakości występujących odnowień. Taki sposób uznać jednak trzeba w obecnych warunkach za zbyt ramowy i obciążony subiektywizmem planisty. Decyzja w tej sprawie powinna być konsekwencją sformułowania właściwego celu przebudowy. Wymaga to wnikliwej analizy przyrodniczych, ekonomicznych i ogólnoośrodkowych warunków produkcji - z jednej strony oraz cech docelowego (pożądanego) i obecnego drzewostanu — z drugiej. Chodzi zwłaszcza o jego rolę w realizacji celu przebudowy biorąc pod uwagę udział, właściwości i chronologię wprowadzania gatunków drzewostanu docelowego.

## **Podstawy metodyczne**

### **Założenia ogólne**

Praca dotyczy oceny możliwości wykorzystania wielkości aktualnej i oczekiwanej (potencjalnej) produktywności drzewostanu w planowaniu procesu przebudowy drzewostanów sosnowych występujących na żyznych siedliskach na przykładzie rezerwatu krajobrazowego Las Kabacki. Drzewostany te wykazują także niedostosowanie składu pod względem pełnionych funkcji lasu. Zakres pracy obejmuje trzy podstawowe elementy ładu czasowego przebudowy, a mianowicie: termin rozpoczęcia, długość okresu i intensywność cięć.

Zasadnicze znaczenie przy planowaniu przebudowy drzewostanów ma wyznaczenie terminu jej rozpoczęcia. Zgodnie z sugestią Bachmanna [1] przyjęto, że termin ten osiągany jest wówczas, gdy wielkość bieżącego przyrostu obecnego drzewostanu staje się mniejsza od przyrostu przeciętnego drzewostanu modelowego opisanego jako cel przebudowy.

## Cel przebudowy

Cel przebudowy w pracy tej określono na podstawie decyzji Komisji Techniczno-Naukowej dotyczącej urządzania Lasu Kabackiego [6]. Dla rozpatrywanych siedlisk tego obiektu przyjęto następujące cele hodowlane:

LMśw	— Bk Db Św lub Bk Db So Md
Lśw	— Md Bk Db lub Md Db Bk

W "Wytycznych rekreacyjnego zagospodarowania lasów" [6] dla okolic Warszawy, w obiektach położonych w strefie masowego ruchu turystycznego na obydwu tych siedliskach zalecane są drzewostany Md Db So lub Lp Db So (LMśw) oraz Md Lp Db lub Md Db (Lśw). Ich zadrzewienie powinno zawierać się w granicach 0,6–0,8. Na tej podstawie przyjęto dla wymienionych siedlisk po cztery warianty składu gatunkowego. W ramach każdego z nich rozpatrywano, przyjmując optymalny układ klas bonitacji, po trzy warianty stopnia zadrzewienia drzewostanu modelowego.

### Szacowanie przyrostu drzewostanu modelowego

Przedmiotem analizy było po 12 kombinacji rozpatrywanych cech drzewostanu mogących stanowić potencjalny cel przebudowy. Dla każdego z nich oszacowano na podstawie tabel zasobności [11] przeciętny przyrost miąższości drzewostanu głównego z całego wieku. W obliczeniach stosowano wieki rębności obowiązujące dla Lasu Kabackiego [7], a mianowicie: dla dębu 180 lat, zaś pozostałych gatunków 150 lat.

W budowie modelu drzewostanu docelowego założono strukturę II piętrową. Drugie piętro w wieku średnio 60 lat stanowić ma około 30% miąższości piętra górnego. Wartość przeciętnego przyrostu miąższości rozpatrywanych wariantów drzewostanów docelowych zawiera tabela 1.

## Określenie przyrostu bieżącego przebudowanych drzewostanów

### Prace terenowe

Do badań wybrano dwa drzewostany na siedlisku lasu mieszanego świeżego i cztery — na siedlisku lasu świeżego. Oznaczono je cyframi 1–6. Każdy z nich osiągnął wiek kulminacji bieżącego i przeciętnego przyrostu miąższości. Ich charakterystykę zawiera tabela 2.

W każdym z tych drzewostanów założono po 25 stanowisk relaskopowych rozmieszczonych losowo, w siatce kwadratów o długości boku uzależnionym od powierzchni wydzielania. Ustalona liczba stanowisk umożliwia oznaczenie pierśnicowego pola przekroju drzewostanu z błędem średnim nie przekraczającym 5%. Zakres prac na każdym stanowisku relaskopowym obejmował:

- ustalenie liczby drzew spełniających warunek relaskopu (stosowano stałą  $k=4$ ),
- pomiar pierśnicy i wysokości drzewa rosnącego najbliżej środka stanowiska,
- pomiar grubości kory i 10-letniego przyrostu grubości pierśnicy drzew próbnych (łącznie 20 w drzewostanie).

**TABELA 1**  
Przyrost przeciętny drzewostanu głównego w zależności od wariantu celu hodowlanego

Wariant celu	Skład gatunkowy drzewostanu docelowego	Czynniki zadrzewienia		
		0,6	0,7	0,8
LMśw				
I	4So 4Db 2Md	3,74	4,37	4,98
II	4So 4Db 2Lp	3,76	4,39	5,04
III	5So 3Db 2Bk	3,04	3,54	4,05
IV	4Md 3So 2Db 1 Bk	3,46	4,03	4,60
Lśw				
I	5Db 3Lp 2Md	4,75	5,54	6,33
II	6Db 4Md	4,88	5,69	6,50
III	6Db 3Bk 1Md	4,84	5,65	6,44
IV	5Bk 3Db 2Md	4,61	5,38	6,16

Bonitacja: LMśw — So, Md I, reszta II; Lśw — wszystkie gatunki I

**TABELA 2**  
Charakterystyka wybranych drzewostanów sosnowych Lasu Kabackiego podlegających przebudowie

Pow. ha	STL	Skład gatunkowy	Wiek lat	Zadrze - wienie	Boni- tacja sosny	Zasob- ność m <sup>3</sup> /ha	Przyrost bieżący d-stanu m <sup>3</sup> /ha/rok
7,56	LMśw	9So 1Św spor. Lp Db	83	0,6	II	370	5,6
3,19	LMśw	So pjd. Brz	101	0,6	II	332	4,0
3,05	Lśw	So spor. Św	80	0,7	I	370	6,1
6,27	Lśw	9So 1 Św	87	0,7	I/II	320	5,0
0,97	Lśw	<b>I</b> p: 9So 1Lp Db pjd. Gb, Św, Brz, Bk, Ak					
		<b>II</b> p: 6Gb 3Lp 1Db	91	0,6	II	315	5,1
8,84	Lśw	So pjd. Db	126	0,4	III	345	3,3

### Sposób ustalania przyrostu bieżącego

Bieżący przyrost miąższości obecnych drzewostanów określono w sposób zróżnicowany - zależnie od gatunku. W przypadku sosny korzystano ze wzorów empirycznych opracowanych przez Bruchwalda [2], zaś dla pozostałych gatunków — z Tablic zasobności i przyrostu drzewostanów Szymkiewicza [11].

Przyrost miąższości sosny został określony jako różnica miąższości obecnej i na początku okresu (przed 10 laty). Miąższość obecna ( $V_k$ ) wyrażona jest wzorem (1):

$$V_k = G h_L \left( 0,370805 + \frac{0,526942}{h_L - 1,3} \right) \quad (1)$$

gdzie:

- $G$  — pierśnicowe pole przekroju drzewostanu,  
 $h_L$  — średnia wysokość drzewostanu, przy czym  $G$  określono wzorem (2):

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ji}}{n} \cdot k \quad (2)$$

gdzie:

- $l_{ji}$  — liczba drzew gatunku  $j$  spełniająca warunek relaskopu na  $i$ -tej powierzchni próbnej ( $i=1,2,\dots,n$ ,  $j=1,2,\dots,m$ ),  
 $n$  — liczba powierzchni próbnych,  
 $k$  — stała relaskopu (przyjęto  $k=4$ ),  
 zaś  $h_L$  — wzorem (3):

$$h_L = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 h_i}{\sum_{i=1}^n d_i^2} \quad (3)$$

gdzie:

- $d_i$  — pierśnica drzewa stojącego najbliżej środka stanowiska relaskopowego  $i$ ,  
 $h_i$  — wysokość tego drzewa.

Mięszość drzewostanu na początku okresu ( $V_p$ ) ustalono wzorem (4):

$$V_p = G (1 - u)^2 (h_L - z_h) \left( 0,370305 + \frac{0,526942}{h_L - z_h - 1,3} \right) \quad (4)$$

gdzie:

- $z_h$  — przyrost wysokości,  
 $u$  — współczynnik określony wzorem (5):

$$u = \frac{\sum_{i=1}^{20} z_{di}}{\sum_{i=1}^{20} d_i - \sum_{i=1}^{20} k_i} \quad (5)$$

gdzie:

- $z_d$  — przyrost pierśnicy drzewa próbnego  $i$ ,  
 $d_i$  — pierśnica drzewa próbnego,  
 $k$  — podwójna grubość kory na wysokości pierśnicy.

Przyrost wysokości ( $z_h$ ) określono jako różnicę wysokości na końcu ( $h_L$ ) i początku okresu ( $h_p$ ). Wysokość na początku okresu obliczono korzystając z wzoru (6):

$$B = \frac{h_L (27,5107 + 0,72489 w_k)^2}{w_k^2} \quad (6)$$

gdzie:

$B$  — wysokość górna w wieku 100 lat; numer szeregu rozwojowego,  
 $w_k$  — obecny wiek drzewostanu.

Po wyznaczeniu wartości  $B$ , wysokość na początku okresu ( $h_p$ ) określono wzorem (7):

$$h_p = \left( \frac{w_p}{27,5107 + 72489 w_p} \right)^2 B \quad (7)$$

gdzie:

$w_p$  — wiek na początku okresu.

Przyrost bieżący sosny obliczono jako różnicę miąższości drzewostanu na końcu i początku okresu. Wielkość bieżącego przyrostu pozostałych gatunków wchodzących w skład drzewostanu odczytano z Tablic zasobności ... [11], na podstawie gatunku, wieku, bonitacji i zadrzewienia. Tak określony przyrost wybranych drzewostanów zawiera tabela 2.

## Wyniki badań

### Termin rozpoczęcia przebudowy

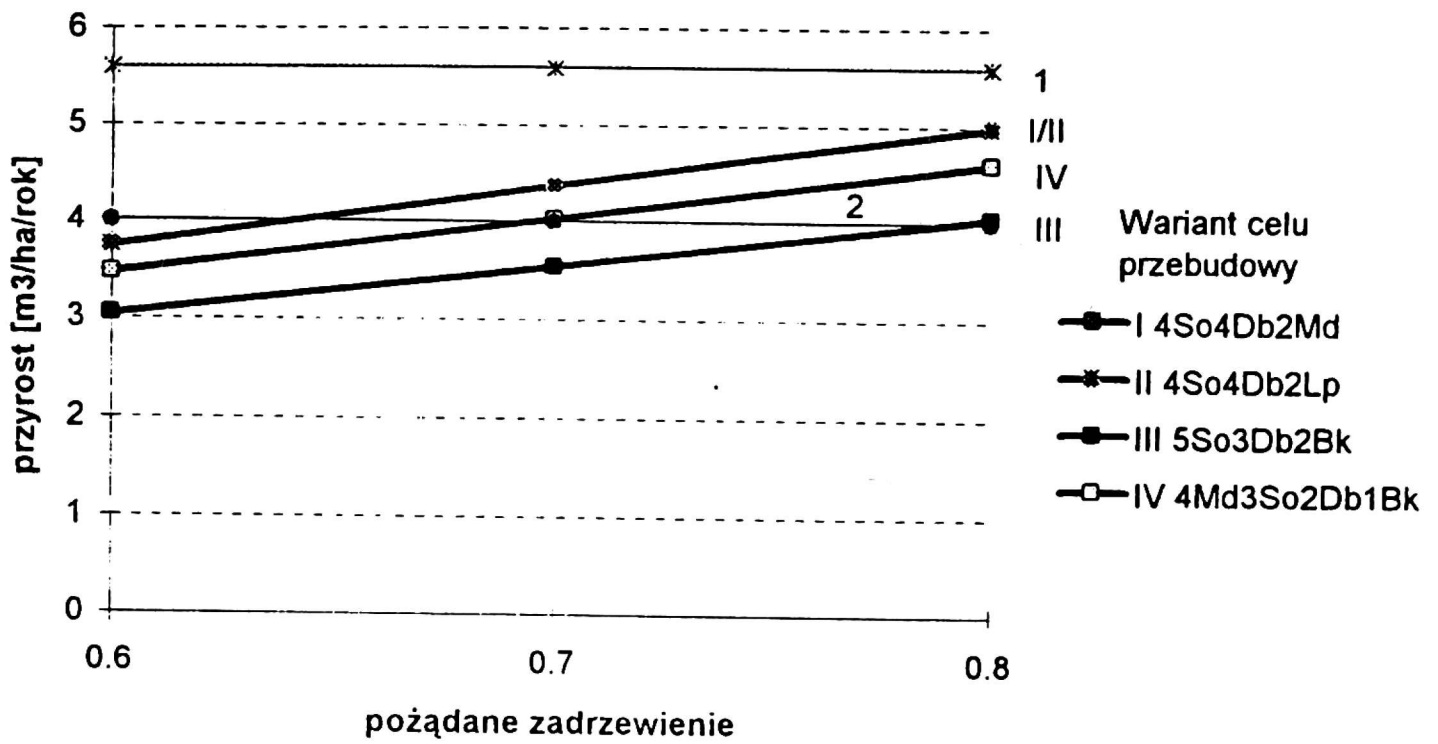
Zgodnie z przyjętą metodyką o czasie rozpoczęcia przebudowy decyduje relacja bieżącego przyrostu drzewostanu obecnego ( $z_{bo}$ ) i przeciętnego przyrostu drzewostanu modelowego ( $z_{pm}$ ) stanowiącego cel przebudowy. Stan potrzeb w zakresie przebudowy rozpatrywano na tle przyjętych wariantów celu hodowlanego, wyznaczając trzy punkty czasowe. Ich oznaczenie i interpretacja są następujące:

TP+ — moment rozpoczęcia przebudowy już minął ( $z_{bo} < z_{pm}$ ),

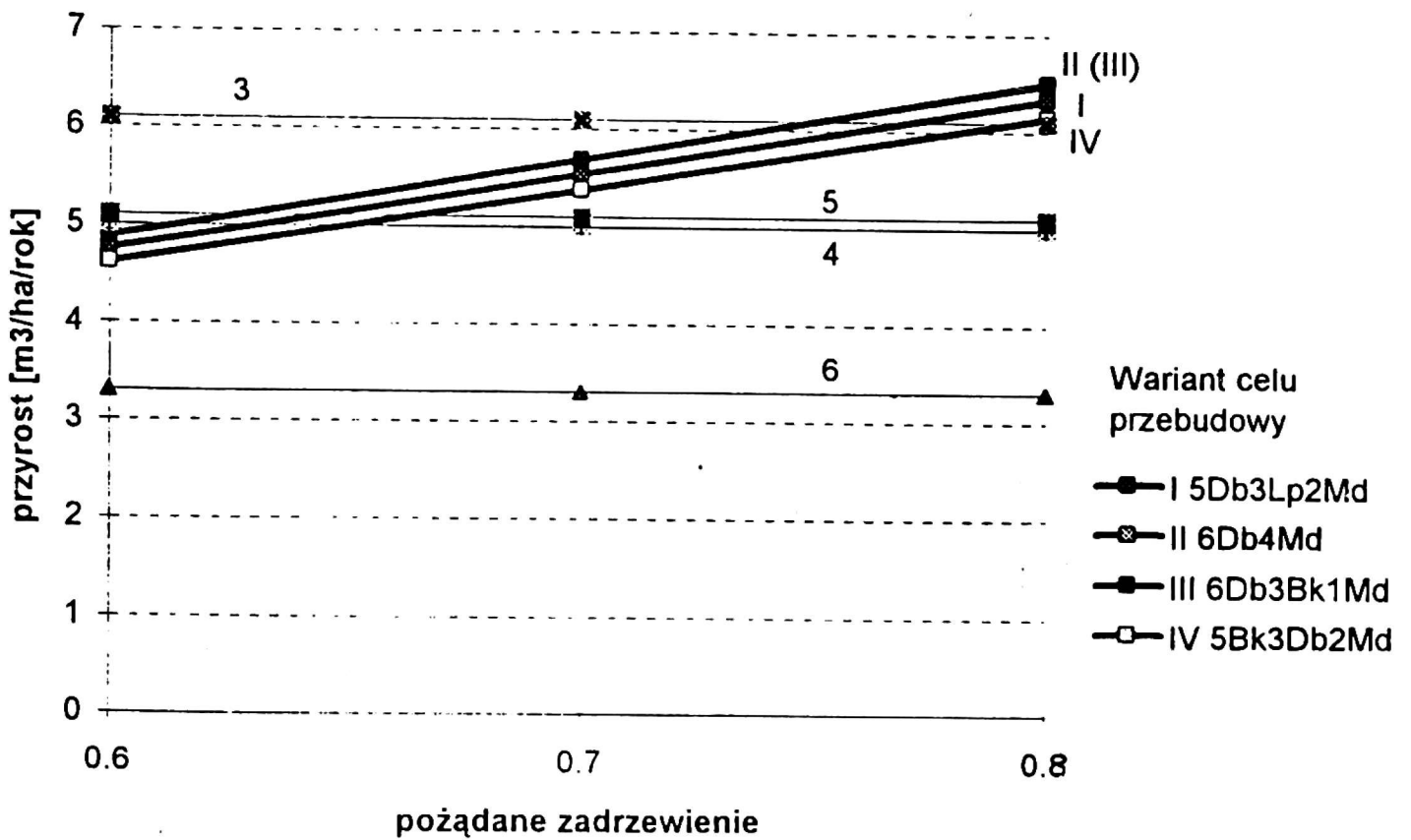
TPo — właściwy moment rozpoczęcia przebudowy nadszedł ( $z_{bo} = z_{pm}$ ),

TP- — optymalny moment rozpoczęcia przebudowy jeszcze nie nadszedł ( $z_{bo} > z_{pm}$ ),

Wyniki przedstawiono na rycinach 1 i 2. Na ich podstawie można wskazać drzewostany, które kwalifikują się do przebudowy (TP+ oraz TPo). Natomiast w drzewostanach kwalifikujących się do przebudowy, w których jednak przy przyjętych założeniach moment rozpoczęcia przebudowy jeszcze nie nadszedł (TP-) należałoby okresowo, np. co 5–10 lat ponownie oszacować ich przyrost i skonfrontować go ze znaną już wielkością przeciętnego przyrostu drzewostanu modelowego ( $z_{pm}$ ). Gdyby w międzyczasie uległ zmianie cel przebudowy, np. skład lub struktura drzewostanu pożądanego, wymagałoby to ponownego określenia wartości  $z_{pm}$ .



RYC. 1. Stan potrzeb w zakresie przebudowy wybranych drzewostanów sosnowych w zależności od wariantu drzewostanu modelowego — las mieszany świeży



RYC. 2. Stan potrzeb w zakresie przebudowy wybranych drzewostanów sosnowych w zależności od wariantu drzewostanu modelowego — las świeży

W pierwszym z drzewostanów sosnowych przeznaczonych do przebudowy występujących na siedlisku lasu mieszanego, czas jej rozpoczęcia, przy żadnym z rozpatrywanych wariantów pożądanego składu i zadrzewienia jeszcze nie nadszedł. Produkcyjność obecnego drzewostanu jest jeszcze stosunkowo wysoka ( $5,6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{rok}$ ). Warunkuje ją głównie udział świerka i niski wiek drzewostanu (83 lata).

W przypadku drugiego drzewostanu uzyskane wyniki (ryc. 1) uzasadniają jego przebudowę w sposób jednoznaczny przy uwzględnieniu każdego z wariantów składu docelowego, zakładając zadrzewienie drzewostanu modelowego równe 0,8. Dążąc do utrzymania zadrzewienia rzędu 0,7, przy rozpatrywaniu poszczególnych wariantów celu przebudowy jej czas już minął (warianty I i II), nadszedł (wariant IV), bądź jeszcze nie nadszedł (wariant III). Przy zadrzewieniu drzewostanu modelowego rzędu 0,6 obecny drzewostan nie wymaga jeszcze przebudowy przy żadnym z wariantów analizowanych celów hodowlanych.

Dalsze przetrzymywanie na pniu drzewostanów występujących na siedlisku lasu świeżego jest na tle rozpatrywanych wariantów celu hodowlanego przebudowy (tab. 1, ryc. 1) nieuzasadnione wówczas, gdy projektowane zadrzewienie drzewostanu modelowego wynosi około 0,8 (dotyczy to wszystkich drzewostanów), bądź około 0,7 (dotyczy to drzewostanów nr 4, 5 i 6). Przy zadrzewieniu 0,6 kwestia terminu rozpoczęcia cięć związanych z przebudową została rozstrzygnięta jedynie dla drzewostanu nr 6. Jego produkcyjność szacowana na około  $3,3 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{rok}$  (tab. 2) wyraźnie odbiega od oczekiwanej produkcji drzewostanów modelowych (około  $5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{rok}$ ). Wynika to głównie stąd, że obecny 126-letni drzewostan jest mocno przerzedzony (zadrzewienie rzędu 0,4) oraz wykazuje obniżoną, jak na istniejące warunki, bonitację (III). W pozostałych przypadkach moment rozpoczęcia przebudowy należy na jakiś czas odsunąć. Na podstawie posiadanych danych nie można jednak określić na jak długo, zwłaszcza dla stosunkowo młodego drzewostanu (80 lat), I klasy bonitacji oznaczonego nr 3 (tab. 2, rys. 2).

### **Długość okresu przebudowy**

Okres ten obejmuje czas jaki upłynie od cięcia inicjującego przebudowę prowadzoną w sposób sztuczny (np. założenie gniazd) do cięcia uprzątającego obecny drzewostan. Przy jego wyznaczaniu należy kierować się celem hodowlanym przebudowy, stanem obecnego drzewostanu i jego rolą w realizacji celu przebudowy, wymaganiami ochrony i użytkowania lasu oraz zasadami racjonalnej organizacji procesu przebudowy (4,7). Ponieważ obecne drzewostany sosnowe powinny być przebudowane na mieszane, których skład mają tworzyć głównie dąb, buk, lipa i modrzew, najbardziej przydatną, zgodnie z obowiązującymi zasadami hodowli lasu [13], formą rębni dla potrzeb przebudowy na siedlisku LMśw jest rębnia zupełna gniazdowa (Id), zaś na siedlisku lasu świeżego - gniazdowo-częściowa (Iie).

Wymagające osłony w młodości dąb i buk powinny być sadzone na gniazdach o wielkości zapewniającej im optymalne warunki wzrostu (osłonę boczną) i zabezpieczających przed przymrozkami. Można uznać, że z warstwy przymrozkowej są drzewka wyprowadzone z chwilą osiągnięcia wysokości rzędu 1,5–2 m. Na siedliskach lasowych powinno to nastąpić po upływie około 10 lat.

W rębni Id przewiduje się jednorazowe zakładanie gniazd na pasie manipulacyjnym o szerokości około 100 m (przy powierzchni nie przekraczającej 6 ha) oraz cięcie uprzątające.



Gniazda można zakładać według ustalonego schematu (siatki) lub na podstawie lustracji drzewostanu wykorzystując istniejące luki i przerzedzenia lub kępy odnowienia naturalnego. Sposób pierwszy umożliwia założenie gniazd na około 30% powierzchni przebudowywanego drzewostanu, przy czym odległość między gniazdami nie powinna być mniejsza od wysokości starodrzewia. Przy sposobie drugim dopuszczać trzeba pewne przesunięcia, jeśli umożliwi to wykorzystanie powierzchni o słabym zwarciu lub kęp istniejących podrostów.

Na wyciętych gniazdach wprowadzić należy dąb bezszypułkowy. Na siedlisku lasu mieszanego istnieje potrzeba wprowadzenia buka lub lipy na powierzchni około 10–20% (por. tab. 2). Należy zatem założone gniazda poszerzyć, najlepiej od strony północnej. Zaleca się eliptyczny lub kołowy kształt gniazd o powierzchni około 10–15 arów. Powinno to zapewnić młodym sadzonkom osłonę starodrzewia. Buk może być także wprowadzony w przerzedzeniach pod okapem obecnego drzewostanu. Lipa zaś i ewentualnie inne gatunki liściaste (także buk) mogą być wysadzone w postaci wyrostków w małych lukach, a także na powierzchni przygniazdowej, po uprzątnięciu starodrzewia. Sosna i modrzew znajdują odpowiednie warunki dla wzrostu po cięciu uprzątającym na powierzchni między gniazdami. Okres przebudowy na siedlisku LMśw, przy uwzględnieniu założonych celów hodowlanych i potrzeby zastosowania poszerzania gniazd, wyniesie więc około 15 lat dla pasa manipulacyjnego.

Na siedlisku lasu świeżego cele hodowlane (tab. 2) zakładają pożądany udział dębu rzędu 50–60%, zaś buka lub lipy około 30% (warianty I-III) oraz udział buka około 50%, a dębu rzędu 30% (wariant IV). Przy przebudowie obecnych drzewostanów właściwe więc będzie zastosowanie rębni gniazdowo-częściowej. Rębnia ta umożliwia raczej przebudowę litych drzewostanów gatunków cienioznośnych na mieszane lub utrzymanie istniejącego składu drzewostanu mieszanego z grupową lub kępową formą zmieszania gatunków ciężkonasiennych. W pierwszym przypadku na gniazdach wprowadzane są pożądane gatunki domieszkowe, a na pozostałej części drzewostanu cięciami częściowymi inicjowane jest odnowienie naturalne. W drugim zaś cięcia częściowe stosowane są w kępach gatunku ciężkonasiennego, a gatunki światłożądne odnawiane są w sposób sztuczny po cięciu uprzątającym.

W warunkach Lasu Kabackiego zastosowanie tej rębni nie będzie więc typowe. Podstawowa różnica polega na tym, że odnowienie pożądanych w składzie gatunków ma odbywać się w sposób sztuczny. Zakłada się następujący przebieg przebudowy. W pierwszej jej fazie na pasie manipulacyjnym założone będą gniazda, na których sadzony ma być dąb. Tak jak na siedlisku lasu mieszanego ich wielkość powinna wynosić około 10–15 arów. Zwiększenie udziału dębu do ilości pożądanej w składzie oraz wprowadzenie buka jako drugiego gatunku wymagającego osłony umożliwić powinno ich sadzenie pod okapem po uprzednim przerzedzeniu przebudowywanego drzewostanu sosnowego. Zaleca się przy tym także wykorzystanie istniejących nalotów i podrostów (głównie dębowych). Wymaga to jednak analizy ilości i jakości tych odnowień oraz prawidłowej oceny roli jaką mogą one spełniać w realizacji przebudowy. Pozostałe gatunki (lipa, modrzew) będą mogły być wprowadzone po uprzątnięciu resztek obecnego drzewostanu. Okres przebudowy niezbędny do uzyskania pożadanego składu na siedlisku lasu świeżego nie powinien przekraczać 15–20 lat. Czas ten może być dokładniej określony po szczegółowej analizie cech przebudowywanego drzewostanu, np. zadrzewienia, zwarcia, udziału luk i istniejących odnowień.

## **Intensywność użytkowania**

Użytkowanie drzewostanu podlegającego przebudowie rozpatrywać należy z punktu widzenia intensyfikacji produkcji oraz potrzeby stworzenia optymalnych warunków do realizacji celu przebudowy. Decyzja o szybkości i sposobie likwidacji zapasu obecnego drzewostanu wynikać powinna z analizy stopnia rozbieżności składu gatunkowego oraz struktury drzewostanu istniejącego i docelowego. Z drugiej zaś strony uwzględnić należy właściwości ekologiczne i chronologię wprowadzania pożądanych gatunków drzew. Stąd też istnieje konieczność oceny roli obecnego drzewostanu w realizacji celu przebudowy.

Średnią dla całego okresu przebudowy intensywność cięć można określić jako iloraz zapasu obecnego drzewostanu i długości okresu przebudowy. Wiadomo jednak, że nie będzie ona jednakowa. Przy prowadzeniu przebudowy wyodrębnić bowiem należy różne jej fazy. Będzie to zakładanie oraz zwykle jedno- lub dwukrotne poszerzanie gniazd, przerzedzanie drzewostanów na powierzchni międzygniazdowej, cięcia pielęgnacyjno-odślaniające i uprzątające. Pozostający starodrzew może w czasie przebudowy dawać jeszcze dość wysoką produkcję [12], gdyż początkowe jej fazy odznaczają się stosunkowo małą intensywnością cięć. Nie powodują one zazwyczaj zmniejszenia zadrzewienia drzewostanu o więcej niż 50%. Pożądane jest aby sposób i tempo cięć zapewniające optymalne wykorzystanie zdolności produkcyjnych przebudowywanych drzewostanów rozpatrywać dla każdego przypadku indywidualnie, przy uwzględnieniu cech taksacyjnych drzewostanu obecnego (m.in. wiek, stan zdrowotny, jakość) i pożadanego (m.in. skład, struktura).

## **Podsumowanie**

Duża ilość i różnorodność przesłanek (m.in. produkcyjne, ochronne, ogólnospołeczne, krajobrazowe) uzasadniających przebudowę lub przekształcenie istniejących drzewostanów powoduje, że organizacja tego procesu jest złożona. Ważnym powodem są też częste na ogół przypadki występowania na dużych obszarach jednowiekowych monokultur iglastych (sosna, świerk) na żyznych siedliskach. Zbiorowiska te wykazują zredukowany garnitur wewnętrznych regulatorów utrzymujących las przy życiu. Stanowią one zatem poważne zagrożenie możliwości pełnienia przez las wielostronnych funkcji w sposób trwały.

Przy określaniu potrzeb i zakresu przebudowy drzewostanów w obiektach takich jak Las Kabacki, tj. położonych w bezpośrednim sąsiedztwie wielkiej aglomeracji miejskiej, wyłania się ponadto ważna potrzeba kształtowania walorów krajobrazowych lasu, m.in. poprzez dostosowanie składu i struktury drzewostanów do oczekiwań społecznych. W pracy oczekiwania te wyraża uproszczony model drzewostanu głównego zbudowany na podstawie subiektywnych w zasadzie założeń dotyczących składu, wieku, zadrzewienia i klasy bonitacji. Podstawę do podjęcia decyzji o konieczności i terminie przebudowy stanowiły wymierne i stosunkowo łatwe do określenia kryteria ustalone na podstawie cech drzewostanu obecnego i pożadanego. Sposób ten stwarza możliwości rozpatrywania wielu różnych wariantów celu przebudowy.

Uzyskane wyniki pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Prawidłowa organizacja procesu przebudowy wymaga indywidualnego określenia celu przebudowy, wyznaczenia terminu jej rozpoczęcia i okresu trwania oraz zaplanowania intensywności cięć, stosownie do cech taksacyjnych drzewostanu obecnego i postaci drzewostanu modelowego.
- Istnieje konieczność określania bieżącego przyrostu drzewostanów w trakcie inwentaryzacji lasu jako ważnego kryterium oceny potrzeb w zakresie przebudowy drzewostanów.
- Wprowadzenie do praktyki gospodarczej zasad trwałego i zrównoważonego rozwoju leśnictwa wymaga opracowania wielowariantowych modeli lasu wielofunkcyjnego, uwzględniających m.in. skład gatunkowy i strukturę drzewostanu oraz wielkość lub wartość sumarycznej produkcji, stosownie do specyfiki obiektu leśnego, np. rangi funkcji ochronnych i społecznych lub lokalnych zagrożeń ze strony czynników abiotycznych, biotycznych i antropogennych.

## Literatura

1. **Bachmann R. P.:** Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungszeitpunktes in Waldbau. Diss. Nr 4171 ETH. Zürich 1968.
2. **Bruchwald A.:** Dendrometria. Wydawnictwo SGGW. Wyd. II poprawione. Warszawa 1995.
3. **Klocek A.:** Optymalizacja wieku dojrzałości rębnej oraz wieku przebudowy drzewostanów. Sylwan 1982 R. 126 nr 4.
4. **Leibundgut H.** Die waldbauliche Planung als Mittel zur Erhöhung des forstwirtschaftlichen Erfolges. Schweiz. Z. Forestwes. 1960 Jg. 111 Nr 11.
5. **Lipka-Chudzik E.:** Ład czasowy w przebudowie wybranych drzewostanów sosnowych rezerwatu krajobrazowego "Las Kabacki" im. S. Starzyńskiego. Praca dyplomowa w Zakładzie Urządzania Lasu SGGW, Warszawa 1987.
6. **Łonkiewicz B., Kawecka A., Porowska A.:** Wytyczne rekreacyjnego zagospodarowania lasów NZLP. IBL Warszawa 1986.
7. Operat urządzania lasu rezerwatu Las Kabacki. Maszynopis. Zakład Urządzania Lasu SGGW Warszawa 1987.
8. **Stępień E.:** Niektóre zagadnienia organizacji ładu przestrzennego w planie cięć. Post. Tech. Leś. 1984 nr 37
9. **Stępień E.:** Idea trwałości lasu - nowe treści, problem realizacji. Sylwan 1995 nr 12.
10. **Szymański S.:** Przebudowa litych drzewostanów na mieszane jako droga do podnoszenia produktywności siedlisk leśnych. Post. Tech. Leś. 1995 nr 56.
11. **Szymkiewicz B.:** Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów. PWRiL. Wyd. IV. Warszawa 1971.

12. **Ważyński B.:** Produkcyjność w gospodarstwie przebudowy. Pr. Komis. Nauk Leś. Pozn. TPN 184 T. 58.
13. Zasady hodowli lasu. PWRiL. Wyd. V. Warszawa 1988.

## **Summary**

### **Some problems with arranging temporal order in restructured pine stands**

The paper presents a method using the current increment of an actual tree stand as a tool for its restructuring. Stands were qualified as restructurable when the current increment of the present main storey (*zbo*) was lesser than the average increment of the model stand (*zpm*). The methodical assumptions were verified on the example of 6 pine stands of different age growing on fertile LMśw and Lśw sites in the "Las Kabacki" landscape reserve. For each of those there were 4 variants of silvicultural targets examined for restructuring purposes. The results allowed to assess whether either restructure starting time for a given stand has already passed ( $zbo < zpm$ ) or it is going on ( $zbo = zpm$ ) or it has not come yet ( $zbo > zpm$ ).

The report contains also a discussion on restructuring duration and on the intensity of fellings in that period.