

EDWARD STĘPIEŃ

Wybrane problemy planowania przebudowy lasu

Selected stand conversion planning issues

ABSTRACT

Stępień E. 2007. Wybrane problemy planowania przebudowy lasu. Sylwan 5: 32-43.

The paper concerns the conditions of planning stand conversion, which is an important task of contemporary forest management. It presents the concept and circumstances of making decisions concerning the setting of the aim of conversion, its commencement time, the duration and intensity of utilization of the growing stock of the current stand to be converted, as well as exemplary regulation solutions concerning the setting of conversion commencement time for pine stands growing on fertile sites.

KEY WORDS

Conversion, planning, regulation concept, solution examples

ADDRESSES

Edward Stępień – Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa SGGW;
ul. Nowoursynowska 159; 02-776 Warszawa; e-mail: edward.stepien@wl.sggw.pl

Wstęp

Uwzględniając problemy regulowane w urządzaniu lasu należy stwierdzić, że zarówno w modelach lasu normalnego i celowego, a także przyjmując realistyczny kierunek utrzymania trwałości lasu rzeczywistego, propagowany przez ośrodek krakowski [Poznański 2000], niezbędna jest działalność leśnika-urzędniowca dotycząca sterowania coraz to bardziej złożonymi procesami użytkowania, odnawiania i pielęgnacji lasu. Złożoność ta wynika w głównej mierze z potrzeby godzenia zadań produkcyjnych z postulatem wielofunkcyjności lasu, w tym ochrony i zwiększenia różnorodności zasobów leśnych. W praktyce oznacza to konieczność doskonalenia planowania leśnego, zwłaszcza decyzji o charakterze długo- i średniookresowym.

Kompleksowy charakter działalności urządzania lasu jako regulatora, zarówno z przyrodniczego, jak i gospodarczego punktu widzenia, przejawia się zwłaszcza w zakresie regulacji rozmiaru użytkowania lasu. Plany urządzania lasu powinny rozstrzygać o jego intensywności oraz formułować ogólne warunki i przewidywać konsekwencje określonego sposobu pobierania użytków drzewnych. Istotą takich rozwiązań powinno być równoczesne respektowanie kryteriów dojrzałości produktu – w sensie wymagań porządku czasowego oraz trwałości lasu – w sensie utrzymania lub poprawy stanu zasobów oraz przywracania i powiększania przyrodniczych walorów lasu. Szczególną odpowiedzialność w tym względzie ponoszą służby urządzania lasu, które wyznaczają etat użytkowania rębного i przedrębного, spełniając funkcję regulatora z wpisanym nakazem zachowania trwałości lasu.

Ogólne przesłanki i uwarunkowania przebudowy lasu

W warunkach współczesnego leśnictwa, w odniesieniu tak do fazy produkcji podstawowej na pniu, jak i realizacji cięć rębnych w fazie produkcji towarowej, uwzględniać należy niekorzystne zmiany w stanie lasu wywoływane działalnością szkodliwych czynników biotycznych, abioty-

cznych i antropogenicznych. Dodatkowym problemem jest również zubożenie biocenozy leśnych w konsekwencji występowania na dużych obszarach drzewostanów o składzie gatunkowym niedostosowanym do właściwości siedliska. Przytoczone okoliczności oraz zagrożenia wynikające z nadmiernego obciążenia funkcjami pozaprodukcyjnymi powodują powiększanie się obszaru drzewostanów wymagających przekształcania i przebudowy.

Przebudowa ma być narzędziem kształtowania trwałości lasu wielofunkcyjnego. Dotyczyć ona powinna drzewostanów źle produkujących, znajdujących się pod wpływem zanieczyszczeń przemysłowych, a także litych drzewostanów, zwłaszcza iglastych, rosnących na niewłaściwych siedliskach. Podjęcie takich działań ma na celu zmniejszenie poziomu ryzyka produkcji leśnej przez zwiększenie stabilności drzewostanów, których skład i struktura są zbliżone do naturalnych zbiorowisk leśnych charakterystycznych dla danych warunków siedliska. Lepsze wykorzystanie potencjalnych możliwości produkcyjnych siedlisk jest ważne nie tylko ze względu na efekty gospodarcze. Ważne są także przesłanki ogólnospołeczne. Nasilona penetracja terenów leśnych położonych w okolicach miast wskazuje także na potrzebę urozmaicenia ich składu gatunkowego i struktury w celu zwiększenia możliwości i zakresu spełniania zadań pozaprodukcyjnych, w tym ochronnych i rekreacyjno-turystycznych.

Wzbogacanie zbiorowisk leśnych nowymi pożądanymi gatunkami lub zwiększanie ich udziału jest specyficznym przedsięwzięciem w sensie procesu planistycznego i fazy realizacji. Z planowaniem wiążą się decyzje dotyczące celu przebudowy oraz terminu jej rozpoczęcia i okresu trwania. Ustalenie celu przebudowy polega na wyborze odpowiedniego składu gatunkowego i formy zmieszania oraz określeniu chronologii wprowadzania poszczególnych gatunków. Podstawę wyboru celu powinny stanowić przesłanki ogólne (m.in. funkcja lasu, przyrodnicze i ekonomiczne warunki produkcji), obecny skład drzewostanu i możliwości jego wykorzystania od strony zmniejszenia kosztów odnowienia i przyszłych prac pielęgnacyjnych oraz ograniczenia ryzyka w fazie przebudowy i w okresie późniejszych stadiów rozwojowych. Stosować należy zasadę, że im większa produktywność gatunku przewidzianego w składzie docelowym, tym mniejsza może być jego powierzchnia w fazie odnawiania.

DECYZJA O ROZPOCZĘCIU PRZEBUDOWY należy do bardzo ważnych rozstrzygnięć, które powodują określone konsekwencje przyrodnicze i gospodarcze. Przedwczesny lub spóźniony termin rozpoczęcia wpływa zazwyczaj na warunki realizacji celu przebudowy oraz na wielkość strat materiałowych lub finansowych. W przypadku planowania przebudowy traci na znaczeniu, jako główne kryterium, techniczny wiek dojrzałości rębnej, zyskują natomiast inne przesłanki, m.in. dojrzałość odnowieniowa, ilość, jakość i przydatność występujących odnowień. Rozstrzygnięcie o rozpoczęciu przebudowy rozumieć należy jako wypadkową analizy uwzględniającej m.in.:

- przyrodnicze warunki produkcji (żywność siedliska, aktualne zdolności produkcyjne),
- wizja drzewostanu docelowego (skład, struktura, produktywność),
- cechy obecnego drzewostanu (skład, wiek, jakość, stan zdrowotny, produktywność, występowanie odnowień),
- uwarunkowania ekonomiczne (sytuacja rynkowa, ceny drewna, rozmiar pozyskania, infrastruktura),
- przesłanki hodowlane (technika prowadzenia cięć, sposób przebudowy i wprowadzania odnowień, pilność cięć, lata nasienne),
- przesłanki organizacyjno-urzędniowe (główna funkcja lasu, cel przebudowy, cel produkcji, obecna struktura sortymentowa, okres przebudowy, ograniczenia przestrzenne, wiek drzewostanu).

DŁUGOŚĆ OKRESU PRZEBUDOWY powinna być tak dobrana, aby możliwa była realizacja postaci przyszłego drzewostanu (skład, struktura, zróżnicowanie wiekowe). Stąd też podstawę jego ustalenia stanowią powinny czynniki warunkujące realizację celu przebudowy. Należą do nich skład obecnego drzewostanu i związany z tym sposób przebudowy (odnawiania), częstotliwość lat nasiennych i obfitość urodzaju nasion, zadania starodrzewia w kształtowaniu warunków wzrostu odnowień wprowadzanych gatunków, ich udział, właściwości wzrostowe i wymagania ekologiczne oraz związana z tym intensywność likwidacji zapasu obecnego drzewostanu.

Decyzje dotyczące celu przebudowy, planowanego terminu rozpoczęcia przebudowy i okresu jej trwania są ze sobą w znacznym stopniu wzajemnie sprzężone. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia przy długim okresie przebudowy, np. 40-50 lat. Pożądane jest wówczas porównanie potencjalnych możliwości produkcyjnych danego siedliska oraz produktywności obecnego drzewostanu, zmniejszającej się z wiekiem i w miarę realizacji kolejnych etapów przebudowy.

Planowanie przebudowy wymaga ustalenia intensywności użytkowania zapasu rosnącego obiektu podlegającego przebudowie. Poprawną decyzję w tym względzie można będzie podjąć po ustaleniu celu przebudowy oraz terminu jej rozpoczęcia i czasu trwania. Można by wówczas określić średnią intensywność cięć dla ustalonego okresu przebudowy. W praktyce nie może ona jednak być w całym okresie jednakowa. Zmienne tempo cięć uzasadnia sposób zagospodarowania, właściwości ekologiczne i chronologia wprowadzania nowych gatunków oraz zróżnicowane w każdym drzewostanie możliwości i uwarunkowania realizacji przyjętego celu hodowlanego (skład, struktura przyszłego i obecnego drzewostanu, sposób odnowienia oraz jakość, stan zdrowotny, wielkość i przestrzenne rozmieszczenie obecnego zapasu).

Właściwe zaplanowanie i organizacja procesu przebudowy lasu oznacza konieczność opracowania odpowiedniego kierunku rozwoju lasu wielofunkcyjnego [Stępień 1998, 2002]. Uwzględnienie obecnych zadań leśnictwa wymaga optymalizacji wielostronnego wykorzystania obszarów leśnych stosownie do obowiązujących celów hodowlano-ochronnych, oczekiwań społecznych, istniejących warunków przyrodniczych, obecnego stanu lasu oraz układu biotycznych i abiotycznych czynników zagrażających trwałości lasu [Steinlin 1992].

W praktyce leśnej o konieczności prowadzenia przebudowy lasu decydują szczególnie przesłanki ochronne (m.in. stan zdrowotny, stopień uszkodzenia przez grzyby, owady i czynniki abiotyczne, odporność biologiczna, stan zanieczyszczeń środowiska), hodowlane (m.in. niezgodność obecnego składu gatunkowego i struktury drzewostanu z celem hodowlanym, procesy degradacyjne) oraz przesłanki gospodarczo-ekonomiczne, m.in. wiek, wielkość, jakość i struktura sortymentowa zapasu rosnącego oraz produktywność obecnego i przyszłego drzewostanu.

Koncepcja planowania przebudowy lasu

Planowanie przebudowy lasu wymaga czasowo-przestrzennej koordynacji działań regulacyjnych. Problem ten staje się coraz bardziej złożony. Wynika to z potrzeby doboru lub odpowiedniej modyfikacji sposobów prowadzenia cięć rębnych oraz systematycznej kontroli ich efektów [Bernadzki 2002]. Ważną przyczyną zwiększania się tej złożoności są niewątpliwie istotne zmiany w strukturze siedlisk leśnych wykazywane w trakcie prac glebowo-siedliskowych. W praktyce powodują one konieczność weryfikacji długookresowych celów hodowlano-produkcyjnych oraz wymuszają stosowanie bardziej złożonych rębni. W tej sytuacji kryterium technicznej dojrzałości rębnej drzewostanów stosowane dotychczas w regulacji jako kryterium główne traci na znaczeniu. Zyskują natomiast takie cechy, które w wiarygodny sposób wyznaczają potrzeby przebudowy wynikające m.in. ze zniekształcenia lub degradacji siedlisk i drzewostanów [Miś 1993, 2001].

Nakładanie się na siebie wielu – często sprzecznych – przesłanek o charakterze przyrodniczym, gospodarczym, ekonomicznym, hodowlano-ochronnym, urządzeniowym lub społecznym, nakazuje traktować sprawę przebudowy jako ważny problem współczesnej gospodarki leśnej. Istotę tego problemu postrzegać należy w aspekcie szerszym, w rozumieniu określonych części lasu i zbiorów drzewostanów objętych przebudową oraz na poziomie każdego z tych drzewostanów, będących podstawowymi jednostkami planowania i regulacji.

W pierwszym przypadku decyzje dotyczące planowania przebudowy, w szczególności hodowlanego celu przebudowy oraz koncepcji i organizacji tego procesu mają charakter kierunkowy i ramowy. Są one zazwyczaj jednolite dla większych zbiorów drzewostanów oraz określonych uwarunkowań przyrodniczych i środowiskowych.

Uszczegóławianie planu działania dotyczącego realizacji przebudowy poszczególnych obiektów powinno odbywać się z przestrzeganiem zasady indywidualizacji. Podejście takie uzasadnia przekonanie, że stopień rozbieżności postaci drzewostanów podlegających przebudowie (skład gatunkowy, struktura, stan i wielkość zapasu produkcyjnego, zdrowotność, jakość) oraz wizji postaci drzewostanu pożądanego, wynikającej z przyjętego celu przebudowy, bywa zazwyczaj dość zróżnicowany. Stąd też dobór odpowiedniej ścieżki realizacji przebudowy, zwłaszcza, co do terminu rozpoczynania, długości trwania przebudowy i intensywności cięć w fazie przebudowy, wynikać powinien z taksacyjnej analizy istniejących uwarunkowań drzewostanowych.

Rozmiar potrzeb przebudowy dla konkretnego nadleśnictwa określić można w wymiarze powierzchniowym i miąższościowym. Wymaga to uprzedniego sprecyzowania kryteriów tworzenia gospodarstw przebudowy. Według systemu stosowanego obecnie w praktyce do pilnej przebudowy przeznaczają się drzewostany o składzie niezgodnym z GTD i jednocześnie silnie uszkodzone [PGL LP, IUL 2003]. Pozytywnie należy ocenić zapisy w instrukcji odnośnie szacowania stopnia zgodności drzewostanu z GTD, które dopuszczają możliwość równorzędnego traktowania cennych gatunków (zwłaszcza liściastych), jednak nie uwzględnianych w celu hodowlanym. Sytuacja taka nie powiększa zatem zbioru drzewostanów o składzie niezgodnym lub częściowo zgodnym.

Pewne wątpliwości może natomiast budzić wiarygodność szacowania uszkodzeń drzewostanów. Szacując uszkodzenia taksator ocenia stan koron drzew (defoliacja, deformacja, przebarwienia), stan pędów wierzchołkowych i bocznych (zanik, deformacje) oraz stan pni i korzeni. Można przyjąć, że obraz koron drzew nie przesądza w zasadniczym stopniu potrzeby przebudowy. Zdarza się bowiem często tak, że drzewa o widocznym ubytku ulistnienia, np. rzędu nawet 30%, realizują pełny przyrost na grubość, zaś w przebiegu przyrostu drzew o koronach nie wykazujących oznak uszkodzeń, czyli pozornie zdrowych, obserwuje się tendencję spadkową. Dyskusyjną sprawą jest także treść zapisów dotyczących drzewostanów źle produkujących (niskie zadrzewienie, zła jakość), z której wynika, że czas ich przebudowy jest mniej pilny.

Ważnym kryterium przy typowaniu drzewostanów do przebudowy jest ich stabilność. W dużym stopniu decyduje o niej występowanie uszkodzeń w dolnej części pni i zmian patologicznych (zgnilizna, przebarwienia) w strefie drewna korzeni grubych. W planowaniu procesu przebudowy wymienione okoliczności postrzegać należy od strony zmian wartości użytkowej (stopnia deprecjacji) zapasu rosnącego drzewostanu będącego w przebudowie oraz związanej z tym możliwości i okresu jego wykorzystania w realizacji celu przebudowy, jako niezbędnej osłony dla wprowadzanych nowych gatunków nie znoszących warunków zrębu zupełnego.

Powierzchniowy rozmiar potrzeb w zakresie przebudowy drzewostanów danego nadleśnictwa (Pp) rozumieć należy jako sumę powierzchni drzewostanów przeznaczonych do przebudowy.

Skumulowany zapas tych drzewostanów może być natomiast traktowany jako sumaryczny miąższościowy rozmiar przebudowy (Mp). Ustalenie powierzchniowego i miąższościowego rozmiaru potrzeb powinno stanowić podstawę wyznaczenia wielkości okresowego lub rocznego etatu przebudowy (Ep) i sprecyzowanie zasad jego realizacji. W tym celu należałoby ustalić dla nadleśnictwa łączny okres trwania przebudowy (Tp). Wówczas etat wynikałby z formuły:

$$Ep = Pp (Mp) / Tp \text{ [ha lub m}^3 \text{ rocznie]}$$

Wyznaczenie tempa przebudowy dla całego zbioru drzewostanów nadleśnictwa jest jednak sprawą bardzo złożoną, tak ze względów finansowych, jak i czysto organizacyjnych. Stąd też bardziej realne wydaje się być wyliczanie etatów cząstkowych dla grup drzewostanów gospodarstwa przebudowy uszeregowanych według stopnia jej pilności. Przyjmując odpowiednie kryteria z opisu taksacyjnego dotyczące przesłanek hodowlanych, ochronnych i produkcyjno-gospodarczych, proponuje się wyróżnić trzy zbory drzewostanów, tj. wytypowanych do przebudowy pilnej, z zalecanym rozpoczęciem w pierwszym 5-leciu (1), średnio pilnej (2), z zalecanym rozpoczęciem, np. w drugim 10-leciu oraz mniej pilnej, z planowanym rozpoczęciem w terminie późniejszym (3). Dla wyróżnionych grup można ustalić średni okres przebudowy (tp_1 , tp_2 , tp_3) uwzględniając cel przebudowy i warunki przyrodnicze (siedlisko). Wylczenie etatu proponuje się ograniczyć tylko do grupy drzewostanów przeznaczonych do przebudowy pilnej, stosując zasadę:

$$Ep_1 = Pp_1 (Mp_1) / tp_1 \text{ [ha lub m}^3 \text{ rocznie]}$$

gdzie:

Ep_1 – powierzchniowy lub miąższościowy rozmiar przebudowy pilnej,

$Pp_1 (Mp_1)$ – powierzchnia (miąższość) drzewostanów do przebudowy pilnej,

tp_1 – średni okres przebudowy drzewostanów wytypowanych do przebudowy pilnej, wyliczany jako średnia ważona na podstawie indywidualnie ustalonego czasu przebudowy każdego drzewostanu:

$$tp_1 = \sum [t_i \times p_i (m_i)] / \sum p_i (m_i) \text{ [lat]}$$

gdzie:

t_i – czas przebudowy drzewostanu i ,

$p_i (m_i)$ – powierzchnia (miąższość) drzewostanu i .

W planowaniu procesu przebudowy lasu zasadniczą kwestię stanowi zatem określenie terminu rozpoczęcia i czasu trwania przebudowy poszczególnych drzewostanów. Mogą być w tym zakresie stosowane dwie odmienne koncepcje regulacyjne. W pierwszej zakłada się wykorzystanie potencjału przebudowywanego drzewostanu związanego z jego cechami taksacyjnymi i zadaniami, jakie ma on spełnić w realizacji hodowlanego celu przebudowy. Wiąże się to z koniecznością ustalenia odpowiedniego wieku przebudowy, przyjmując za kryteria przyrodnicze, materiałowe lub pieniężne wskaźniki wyliczone dla drzewostanu obecnego i docelowego [Miś 1993, 2001; Stępień i in. 1999].

Istotę drugiej koncepcji stanowi założenie o nadrzędności potrzeby przebudowy nakazujące szybkie uprzętnienie drzewostanu przebudowywanego i zastąpienie go nowym. Ustalanie wieku przebudowy jest w tej sytuacji zbędne.

Przykładowe rozwiązania regulacyjne

ZAŁOŻENIA OGÓLNE. Wiek dojrzałości rębnej drzewostanu, określany w praktyce gospodarczej zazwyczaj na podstawie przesłanek technicznych (cel produkcji), przy wyznaczaniu czasu rozpoczęcia przebudowy nie może odgrywać roli decydującej [Klocek 1982]. Obok przydatno-

ści użytkowej zapasu drzewostanów podlegających przebudowie, wynikającej np. z osiągnięcia określonej przeciętnej pierśnicy, przy podejmowaniu decyzji dotyczącej terminu ich przebudowy należy uwzględnić także inne aspekty, m.in. cel i sposób przebudowy, stan, ilość i potrzeby hodowlane istniejących odnowień, zdolność do obradzania nasion, jakość i zdrowotność obecnego drzewostanu. Mogą one bowiem wywierać bezpośredni lub pośredni wpływ na warunki realizacji i efekty końcowe procesu przebudowy.

Wykorzystanie potencjału obecnego drzewostanu, rozumianego zarówno od strony surowcowo-materiałowej, jak również czynnika wspomagającego realizację celu przebudowy, wiąże się z koniecznością ustalenia odpowiedniego wieku rozpoczęcia przebudowy. Zróżnicowanie drzewostanów wytypowanych do przebudowy nakazuje stosowanie zasady indywidualizacji. Podejście takie ogranicza rozwiązania schematyczne, wymaga jednak rozpoznania stanu i struktury obiektów przebudowy. Zakres zagadnień, które powinny umożliwić podjęcie trafnej decyzji to:

- przyrodnicze i ekonomiczne warunki produkcji, m.in. stan siedliska, rozbieżność obecnego i pożądanego składu i struktury drzewostanu, wiodąca funkcja lasu,
- elementy taksacyjne obecnego drzewostanu, m.in. produkcyjność i struktura sortymentowa,
- model drzewostanu docelowego, m.in. udział nowych gatunków i ich produkcyjność,
- właściwości ekologiczne i związane z tym wymagania w zakresie ładu przestrzennego wprowadzanych gatunków drzew.

Do ustalenia hierarchii ważności wymienionych grup zagadnień niezbędna jest zatem analiza postaci obecnego i docelowego drzewostanu, zwłaszcza zaś rozpoznanie wielkości aktualnej i potencjalnej produkcyjności oraz dynamiki zmian struktury sortymentowej i planowanej długości okresu odnowienia. Zagadnienia te należy rozpatrywać przy uwzględnieniu istniejących uwarunkowań zewnętrznych, m.in. wiodąca funkcja lasu, ceny drewna.

Zagadnienie terminu przebudowy nie zawsze jest doceniane tak, jakby na to wskazywała jego waga. W wielu przypadkach czas rozpoczynania cięć wybierany jest na wycucie – zwykle na podstawie oceny ilości i stanu występujących odnowień. Pewnej obiektywizacji decyzji w tym zakresie może służyć stosowane w praktyce zalecenie rozpoczynania użytkowania drzewostanów przy długim okresie odnowienia, w wieku niższym od ustalonego wieku rębności o połowę tego okresu. W gospodarstwie przebudowy wiek rębności nie powinien być jednak głównym kryterium do regulacji rozmiaru użytkowania rębnego, w tym także do wyznaczania terminu rozpoczęcia przebudowy. Planowanie przebudowy drzewostanów (sposób, intensywność użytkowania i odnawiania) odznacza się bowiem pewną specyfiką. Wynika to z potrzeby nieszablonowego, pozbawionego schematów prowadzenia cięć i stosowania bardziej złożonych sposobów zagospodarowania.

WYZNACZANIE TERMINU PRZEBUDOWY DRZEWOSTANÓW SOSNOWYCH. Celem przebudowy drzewostanów z panującą sosną, występujących na żyznych siedliskach, jest odtworzenie drzewostanów mieszanych, odporniejszych na działanie zewnętrznych czynników destrukcyjnych. W ich składzie występują jednak gatunki źle znoszące warunki zrębu otwartego, np. jodła, buk czy dąb. Podstawy planowania ładu przestrzennego przebudowywanych drzewostanów (rozміszczenie, wielkość i zasady poszerzania gniazd) zawierają propozycje Szymkiewicza [1972]. Natomiast sposób organizacji ładu czasowego nie został jeszcze w pełni opracowany. Podjęto zatem próbę odpowiedzi na pytanie, kiedy inicjować cięcia rozpoczynające przebudowę? [Stępień 1986]. Zagadnienie to rozważano w aspekcie dynamicznym, uwzględniając cechy drze-

wostanu przebudowywanego i docelowego (pożądanego). Dążono do praktycznego wykorzystania pewnych wskaźników przydatnych do wyznaczania czasu rozpoczęcia przebudowy drzewostanów sosnowych zajmujących niewłaściwe (za żyzne) siedliska.

Za punkt wyjścia w prowadzonych badaniach przyjęto pojęcie „czas rozpoczęcia odnowienia” sformułowane przez Bachmanna [1968]. Autor ten wyraża pogląd, że właściwy moment rozpoczęcia cięć następuje wtedy, gdy różnica między wielkością bieżącego przyrostu obecnego drzewostanu a przeciętnym przyrostem całkowitej produkcji drzewostanu właściwego w danych warunkach, jest ujemna. W świetle tego, konieczność rozpoczęcia przebudowy wystąpi także wtedy, gdy obecny drzewostan w ograniczonym stopniu wykorzystuje dobre potencjalne możliwości produkcyjne, z uwagi np. na mały stan zapasu, złą jakość, niewielki przyrost. W tej sytuacji, w ciągu całego cyklu produkcyjnego, nie jest możliwe osiągnięcie dodatniej różnicy pomiędzy tymi wielkościami.

Próbie wyznaczenia czasu rozpoczynania przebudowy wykonano dla monokultur sosnowych Ia-II klasy bonitacji oraz sośnin z 10%-20% udziałem dębu, występujących na siedlisku lasu świeżego i lasu mieszanego świeżego [Stępień 1986]. Analizowano po pięć drzewostanów z każdej klasy bonitacji, tj. trzy sosnowe lite o zadrzewieniu 0,8, 0,9 i 1,0 oraz dwa z domieszką dębu o zadrzewieniu sosny 0,9 i 0,8, zaś dębu odpowiednio 0,1 i 0,2.

W pracy rozpatrywano alternatywnie następujące trzy warianty hodowlanego celu przebudowy: 5 Md 3Db 2 Bk (wariant I), 5 Md 3 Db 2 Jd (wariant II) oraz 5 Jd 3 Bk 2 Db (wariant III), dla których ustalono wartości oczekiwanej (potencjalnej) produkcji drzewostanów. Zadanie to sprowadzało się do obliczenia wartości sumarycznej drzewostanu mieszanego o składzie po przebudowie odpowiadającym wariantowi I, II lub III. Rachunek ten przeprowadzono na podstawie danych zawartych w „Tablicach zasobności” i „Tablicach wartości drzewostanów”. Obliczenia wykonano z odstopniowaniem wieku co 10 lat, przyjmując w projektowanych wariantach składu docelowego bonitację II dla dębu, buka i jodły, zaś I – dla modrzewia. Wielkość bieżącego (aktualnego) przyrostu wartości drzewostanów przebudowywanych ustalono także na podstawie danych z „Tablic zasobności” i „Tablic wartości drzewostanów”. Przyrost ten obliczano jako różnicę wartości całkowitej produkcji danego drzewostanu z uwzględnieniem 10-letniego odstopniowania wieku.

W celu określenia czasu rozpoczęcia cięć rębnych zapoczątkowujących przebudowę drzewostanów ustalono średni roczny dla wieku „a” poziom wartości potencjalnej produkcji drzewostanu docelowego (WPPa). Spośród trzech rozpatrywanych wariantów składu gatunkowego po przebudowie najwyższy poziom WPPa zapewnia drzewostan Db-Bk-Jd (wariant III), następnie Jd-Db-Md (wariant II). Najmniejszą wartość oczekiwanej produkcji otrzymano dla drzewostanu Bk-Db-Md (wariant I). Uzyskane relacje wskaźnika WPPa są rezultatem różnej produktywności i wartości 1 m³ drewna gatunków przewidywanych do wprowadzenia w ramach przebudowy.

Na tle linii WPPa wkreślono i rozpatrywano linie obrazujące zmiany wartości bieżącej rocznej produkcji obecnego drzewostanu (WPBa). Poszukiwany punkt czasowy wyznaczono rzutując na oś wieku miejsca przecięcia się poszczególnych par linii określających wielkość WPPa i WPBa. Tak ustalone terminy rozpoczęcia przebudowy uporządkowano na osi wiekowej uwzględniając wariant składu docelowego i cechy obecnego drzewostanu.

Otrzymane wyniki upoważniają do stwierdzenia (tab.), że czas rozpoczęcia przebudowy jest uzależniony od wartości spodziewanej produkcji drzewostanu docelowego (WPPa) i od tych cech taksacyjnych obecnego drzewostanu, które wywierają wpływ na wielkość jego produkcji (WPBa), tj. od gatunku lub składu gatunkowego przebudowanego drzewostanu, klasy bonitacji i wartości czynnika zadrzewienia.

Tabela.

Orientacyjny czas rozpoczęcia przebudowy w zależności od celu przebudowy (GTD) i cech obecnego drzewostanu

Approximate conversion commencement time related to the aim of conversion (GDT) and current stand characteristics

Wariant celu przebudowy (GTD)	Cechy obecnego drzewostanu			Czas rozpoczęcia przebudowy		
	Skład gat.	Bon.	Zd.			
2 Bk 3 Db 5Md	So	Ia	1,0 (0,9)	105-110	(95-100)	
		I	1,0 (0,9)	90-95	(80-90)	
		II	1,0 (0,9)	85-90	(75-80)	
	9So1Db	Ia	1,0 (0,9)	115-130	(110-120)	
		I	1,0 (0,9)	110-120	(100-110)	
		II	1,0 (0,9)	100-110	(90-100)	
	8So2Db	Ia	I	1,0 (0,9)	130-140	(120-130)
			II	1,0 (0,9)	120-130	(110-120)
		I	I	1,0 (0,9)	120-130	(110-120)
			II	1,0 (0,9)	110-120	(110-120)
2 Jd 3 Db 5 Md	So	Ia	1,0 (0,9)	90-95	(80-90)	
		I	1,0 (0,9)	80-85	(70-80)	
		II	1,0 (0,9)	75-80	(70-75)	
	9So1Db	Ia	1,0 (0,9)	95-105	(90-95)	
		I	1,0 (0,9)	90-95	(80-85)	
		II	1,0 (0,9)	85-90	(80-85)	
	8So2Db	Ia	I	1,0 (0,9)	120-130	(110-120)
			II	1,0 (0,9)	110-115	(100-110)
		I	I	1,0 (0,9)	100-110	(90-100)
			II	1,0 (0,9)	90-95	(80-85)
2 Db 3 Bk 5 Jd	So	Ia	1,0 (0,9)	80-85	(75-80)	
		I	1,0 (0,9)	75-80	(70-75)	
		II	1,0 (0,9)	70-75	(70)	
	9So1Db	Ia	1,0 (0,9)	90-100	(80-90)	
		I	1,0 (0,9)	80-90	(75-85)	
		II	1,0 (0,9)	75-85	(70-80)	
	8So2Db	Ia	I	1,0 (0,9)	95-105	(85-95)
			II	1,0 (0,9)	90-100	(80-90)
		I	I	1,0 (0,9)	90-100	(80-90)
			II	1,0 (0,9)	85-95	(75-85)

Na podstawie prezentowanego zestawienia (tab.) można zauważyć, że czas inicjowania cięć dla poszczególnych wariantów celu przebudowy przesuwają się na termin późniejszy, w miarę poprawienia się klasy bonitacji, wzrostu zadrzewienia oraz składu gatunkowego.

Z analizy uzyskanych danych wynika, że w obrębie rozpatrywanych wariantów składu różnice czasowe wynoszą około 5-10 lat, przy zmianie bonitacji o jedną klasę – przy tej samej wartości zadrzewienia lub zmianie czynnika zadrzewienia o 0,1 – przy tej samej klasie bonitacji. Pewne przesunięcia w terminie rozpoczęcia cięć w przebudowywanych drzewostanach sosnowych obserwuje się także w miarę zwiększania się w ich składzie udziału dębu. W przypadku gdy zadrzewienie tego gatunku osiąga 0,1, czas inicjowania cięć w drzewostanach Ia bonitacji, w porównaniu z litym drzewostanem sosnowym o zadrzewieniu 1,0, jest dłuższy – zależnie od wariantu składu docelowego – o ok. 10 lat (wariant II i III) oraz około 20 lat (wariant I). Przy wzroście zadrzewienia dębu do 0,2 różnica czasowa jest nieco większa, gdyż wynosi ona ok. 10-15 lat (wariant III), ok. 20-30 lat (wariant II) i ok. 30-40 lat (wariant I). Przesunięcia czasu

przebudowy związane z różnym udziałem dębu w drzewostanach I i II bonitacji wykazują podobną tendencję.

Trzeba jednak zauważyć, że stwierdzone różnice czasowe są ściśle sprzężone z poziomem cen uzyskiwanych za 1 m^3 drewna poszczególnych gatunków, które podlegają dość częstym zmianom. Niezależnie od ekonomicznych względów tego zagadnienia, dużą wagę przy projektowaniu pożądanego składu należy przywiązywać do przyrodniczych przesłanek wyboru. Chodzi tu zwłaszcza o uwzględnienie sposobu oddziaływania różnych gatunków na kształtowanie się stabilności drzewostanu, stopnia ich wrażliwości na oddziaływanie biotycznych i abiotycznych czynników zewnętrznych, a więc w efekcie ich wpływu na ograniczenie ryzyka gospodarczego w długoletnim procesie produkcji.

Analiza otrzymanych rezultatów obliczeń wykazała, że rozpiętość terminów inicjowania cięć w rozpatrywanych drzewostanach zmniejsza się w miarę wzrostu poziomu wartości produkcji drzewostanu docelowego. Dla wariantu III odznaczającego się najwyższym poziomem WPPa wyznaczone dla analizowanych drzewostanów czasy rozpoczęcia przebudowy różnią się o 30 lat. W wariantcie II rozpiętość terminów, tj. różnica między czasem rozpoczęcia przebudowy w pierwszym i ostatnim drzewostanie, wynosi ok. 60 lat. Natomiast przy uwzględnieniu składu docelowego określonego w wariantcie I (najmniejsza wartość WPPa) rozpiętość czasu inicjowania przebudowy 15 analizowanych drzewostanów wynosi około 70 lat.

Przyjmując podobne przesłanki metodyczne, wykonano analizę możliwości wykorzystania wielkości aktualnej i oczekiwanej (potencjalnej) produktywności drzewostanu w planowaniu przebudowy drzewostanów sosnowych występujących na żyznych siedliskach, na przykładzie rezerwatu krajobrazowego Las Kabacki [Lipka-Chudzik, Stępień 1996]. Drzewostany te wykazują niedostosowanie składu także ze względu na przypisywaną im funkcję lasu. W „Wytycznych rekreacyjnego zagospodarowania lasów” [Łonkiewicz i in. 1986] dla okolic Warszawy, w obiektach położonych w strefie masowego ruchu turystycznego zalecane są drzewostany mieszane 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 docelowego (modelowego) drzewostanu oraz po trzy warianty stopnia ich zadrzewienia. Przedmiotem analizy było zatem po 12 kombinacji rozpatrywanych cech drzewostanu traktowanych jako możliwy cel przebudowy.

Przyrost drzewostanu modelowego szacowano na podstawie tabel zasobności jako przeciętny przyrost miąższości drzewostanu głównego z całego wieku, stosując zalecaną dla tego obiektu długość cyklu produkcyjnego 180 lat (dąb) i 150 lat (pozostałe gatunki). W konstrukcji modelu drzewostanu docelowego założono strukturę 2-piętrową. Drugie piętro w wieku średnio 60 lat ma stanowić około 30% miąższości piętra górnego.

Przedmiotem szczegółowej analizy było 6 drzewostanów sosnowych V-VII klasy wieku wytypowanych do przebudowy, występujących na siedlisku Lśw (4) i LMśw (2). W każdym z tych drzewostanów założono po 25 losowo zlokalizowanych powierzchni relaskopowych. Zakres prac obejmował ustalenie liczby drzew przynależnych do próby, pomiar pierśnicy i wysokości oraz pomiar grubości kory i 10-letniego przyrostu grubości pierśnicy drzew próbnych (łącznie 20 w drzewostanie). Dane te umożliwiły określenie bieżącego przyrostu miąższości każdego drzewostanu, w zależności od gatunku drzewa. W przypadku sosny zastosowano empiryczne wzory opracowane przez Bruchwalda [1995], dla domieszek innych gatunków wspomagano się tabelami zasobności.

Zgodnie z przyjętą metodyką o czasie rozpoczynania przebudowy decydowała relacja bieżącego przyrostu drzewostanu obecnego (pbo) i przeciętnego przyrostu drzewostanu mode-

lowego (ppm), traktowanego jako cel przebudowy. Analiza tych wielkości pozwala na ustalenie trzech punktów czasowych. Ich oznaczenie i interpretacja jest następująca:

- TP+ czas rozpoczęcia przebudowy już minął ($pbo < ppm$),
- TPo właściwy moment rozpoczęcia przebudowy nadszedł ($pbo = ppm$),
- TP- właściwy moment rozpoczęcia przebudowy jeszcze nie nadszedł ($pbo > ppm$).

Uzyskane wyniki umożliwiły wskazanie tych drzewostanów, w których należy rozpocząć przebudowę (przypadki TP+ , TPo). W drzewostanach wprawdzie kwalifikujących się do przebudowy, jednak przyjęte założenia i zastosowane kryteria wykazały, że moment rozpoczęcia przebudowy jeszcze nie nadszedł (TP-) należy okresowo, np. co 5-10 lat, ponownie oszacować ich przyrost i skonfrontować go ze znaną już wielkością przyrostu drzewostanu modelowego (ppm). Gdyby zmianie uległ w międzyczasie cel przebudowy co do składu lub struktury, wymagałoby to ponownego określenia wartości ppm.

Przydatność kryteriów ilościowych i ekonomicznych do wyznaczania czasu rozpoczęcia przebudowy testowano w kolejnym eksperymencie na przykładzie wybranych drzewostanów Nadl. Kozienice – LKP Puszczy Kozienickiej [Stępień i in. 1999]. Badaniami objęto 9 drzewostanów sosnowych, 2 – olchowe, 1 – brzozowy i 1 – osikowy, występujące na siedlisku LMśw (4), Lśw (8) i Lw (1). Były to drzewostany jednogatunkowe, praktycznie bez występujących odnowień, co pozwalało na planowania czasowego ładu przebudowy bez ograniczeń z tytułu ewentualnych potrzeb hodowlanych młodego pokolenia.

Cel przebudowy traktowany jako model przyszłego drzewostanu ustalono na podstawie zaleceń operatu urządzenia lasu i programu ochrony przyrody Nadl. Kozienice. Dla rozpatrywanych siedlisk przyjęto następujące cele hodowlane: 5 Db 3 Jd 2 So+Md i in. (LMśw) oraz 5 Db 3 Jd 2 Bk i in. (Lśw).

Materiał badawczy stanowiły dane pomiarowe z 82 kołowych 4-arowych losowo rozmieszczonych powierzchni próbnych. Wielkość próby wynosiła około 6% powierzchni badanych drzewostanów, przy czym liczba powierzchni w drzewostanie uzależniona była od orientacyjnego współczynnika zmienności ich zapasu i założonej dokładności szacowania tej cechy (przyjęto błąd 10%). Zakres prac obejmował pomiar pierśnic, pomiar wysokości trzech drzew i określenie jakości technicznej strzał drzew piętra górnego, umożliwiające szacowanie wartości drzewostanów.

Pilność potrzeb w zakresie przebudowy określano na podstawie relacji wielkości przyrostu ($m^3/ha/rok$) oraz wartości pieniężnej ($\$/ha/rok$) drzewostanu obecnego i modelowego. Potencjał przedmiotu przebudowy, wyrażony wielkością bieżącego przyrostu miąższości, określano w sposób zróżnicowany – zależnie od gatunku. Dla drzewostanów z panującą sosną przyrost ten liczono na podstawie wyników inwentaryzacji, przy wykorzystaniu III-go wariantu programu przyrostowego opracowanego przez Dudka [1994]. Dla innych gatunków szacowano go na podstawie tablic zasobności i przyrostu drzewostanów Szymkiewicza [1971]. Wartość obecnych drzewostanów określano w sposób dwójaki. Dla sosny stosowano cennik drewna sosnowego na pniu wg sortymentów i pierśnic udostępniony przez IBL. Cennik ten modyfikowano uwzględniając wpływ oszacowanej w czasie inwentaryzacji klasy jakości technicznej strzał drzew na strukturę sortymentową. Wartość drewna pozostałych gatunków określano na podstawie procentowego udziału sortymentów w miąższości tych gatunków i cen wg aktualnego cennika Nadl. Kozienice.

Wielkość produkcji drzewostanów docelowych ($m^3/ha/rok$) szacowano na podstawie tabel zasobności, zakładając modelowe wartości cech taksacyjnych drzewostanów [Stępień i in. 1999]. Wartość drzewostanów docelowych oszacowano w założonym dla nich wieku rębności, w taki sam sposób jak drzewostanów istniejących.

Analiza kształtowania się produktywności oraz wartości drzewostanu obecnego i modelowego przeprowadzona w systemie drzewostanowym pozwoliła na wyodrębnienie drzewostanów, w których właściwy moment rozpoczęcia przebudowy już minął, nadszedł lub jeszcze nie nastąpił, jeśli potencjał obecnego drzewostanu okazał się większy od spodziewanego.

Ocena przydatności praktycznej i podsumowanie

Stosowanie wskaźników ilościowych i wartościowych do wyznaczania czasu rozpoczęcia przebudowy istniejących drzewostanów dostarczyć może dla planowania hodowlano-urzędzeniowego dodatkowych i obiektywnych danych. Trzeba jednak mieć świadomość pewnych niedogodności związanych z ich uzyskiwaniem. Sprawa ta wynika, m.in., ze specyficznych cech procesu produkcji leśnej. Wymienić należy zwłaszcza:

- wybór pożądanego składu gatunkowego; decyzja ta ma charakter długookresowej prognozy obciążonej dużym stopniem niepewności,
- stosunkowo częste oraz nieproporcjonalne w obrębie poszczególnych gatunków i sortymentów zmiany cen drewna,
- potrzebę określania aktualnych możliwości produkcyjnych drzewostanów będących przedmiotem przebudowy (znajomość wielkości i wartości bieżącej produkcji) oraz ich pełnego wykorzystania (czas kulminacji przeciętnego przyrostu miąższości i wartości).

Czas rozpoczęcia przebudowy wyznaczano w przytoczonych opracowaniach w znacznym stopniu posługując się danymi z tabel zasobności. Rozwiązania te mają więc charakter modelowy i uwzględniają tylko ilościowy aspekt produkcji. W celu uzyskania pełniejszych informacji należałoby rozpatrywać także jakościowe zmiany zachodzące w strukturze sortymentowej konkretnych drzewostanów różniących się m.in. sposobem ich pielęgnacji, a zwłaszcza intensywnością cięć przedrębnych.

Od strony przydatności praktycznej uzyskanych wyników podkreślić zwłaszcza należy, że:

- podstawową jednostką planowania terminu rozpoczęcia przebudowy powinien być drzewostan lub grupa jednorodnych drzewostanów o zbliżonych elementach taksacyjnych i podobnym sposobie dotychczasowego prowadzenia,
- ustalenie czasu rozpoczynania przebudowy warunkuje planowanie pozostałych elementów ładu czasowego i przestrzennego, m.in. okresu trwania, sposobu przebudowy i intensywności cięć,
- termin rozpoczęcia przebudowy jest uzależniony od wielkości lub wartości spodziewanej produkcji drzewostanu docelowego (zależność odwrotna) oraz od cech taksacyjnych istniejącego drzewostanu determinujących wielkość lub wartość obecnej produkcji, tj. gatunku (składu gatunkowego), wieku, bonitacji i zadrzewienia – zależność wprost proporcjonalna,
- uwzględnienie przy wyznaczaniu terminu rozpoczęcia cięć wskaźników ilościowych i wartościowych powinno stanowić źródło dodatkowych informacji i przyczynić się do eliminowania przypadkowych lub błędnych decyzji związanych z czasową i przestrzenną organizacją procesu przebudowy lasu.

Literatura

- Bachmann P. 1968. Untersuchungen zur Wahl des Verjuengungszeitpunktes in Waldbau. ETH Zuerich. Diss. 4171.
 Bernadzki E. 2002. Niektóre elementy planu urządzenia lasu trwałego, zrównoważonego, wielofunkcyjnego. W: Stępień E. [red.]. Urządzenie lasu wielofunkcyjnego (opinie, poglądy, propozycje). Fundacja „Rozwój SGGW”. 9-28.

- Bruchwald A. 1995. Dendrometria. Wyd. SGGW. Wyd. II poprawione.
- Dudek A. 1994. Tablice przyrostu miąższości dla sosny. Wyd. SGGW.
- Klocek A. 1982. Optymalizacja wieku dojrzałości rębnej oraz wieku przebudowy drzewostanów. Sylwan 4: 1-10.
- Lipka-Chudzik E., Stępień E. 1996. Niektóre problemy organizacji ładu czasowego w przebudowie drzewostanów sosnowych. Sylwan 12: 57-68.
- Łonkiewicz B., Kawecka A., Porowska A. 1986. Wytyczne rekreacyjnego zagospodarowania lasów. IBL. NZLP. Warszawa. Maszynopis.
- Miś R. 1993. Etat cięć rębnych według potrzeb przebudowy i jego funkcja regulacyjna. Prace IBL. Ser. B. 15: 68-80.
- Miś R. 2001. Optymalizacja etatu przebudowy w urzędowaniu lasu. Roczniki AR w Poznaniu – CCCXXXI, Leśn. 39:187-192.
- Państwowe Gospodarstwo Leśne LP. 2003. Instrukcja Urzędowania Lasu, cz. 1.
- Poznański R. 2000. Idea lasu celowego a idea lasu rzeczywistego. Sylwan, 2: 57-62.
- Steinlin H. 1992. Vielfaeltige Anforderungen an den Wald im Wandel der Zeit. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt, Holz 175:7-17.
- Stępień E. 1986. Przesłanki wyznaczania terminu przebudowy drzewostanów sosnowych na niewłaściwym siedlisku. Sylwan 7: 17-25.
- Stępień E. 1998. Quo vadis urządzenie lasu XXI wieku? Sylwan 5: 23-34.
- Stępień E., Klusek J., Orzechowski M. 1999. Ład czasowy w przebudowie wybranych drzewostanów Nadl. Kozienice (LKP Puszczy Kozienickiej). Sylwan 9: 5-14.
- Stępień E. 2002. Aktualne problemy regulacji w urzędowaniu lasów wielofunkcyjnych. W: Zadania gospodarcze lasów a funkcje ochrony przyrody (VII Sympozjum ochrony ekosystemów leśnych). Wydawnictwo SGGW: 137-146.
- Szymkiewicz B. 1971. Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów. PWRiL, Warszawa.

SUMMARY

Selected stand conversion planning issues

The paper presents the general circumstances and conditions of planning the conversion process treated as a tool for shaping multifunctional forest sustainability. It has been assumed that planning requires temporal and spatial coordination of the decisions concerning selection of the aim of conversion, its commencement time, as well as the duration and intensity of utilization of the growing stock of the stand being converted. The conversion is studied in a broader aspect, from the point of view of the general needs for conversion in a given Forest District (cut by area and cut by volume) and in a stand, treating them as the basic planning and regulation units taking into consideration the intensification principle. The conversion-planning concept adopted in the paper assumes use of productive potential of the current stand (volume and condition of the growing stock, productivity, tasks related to the implementation of the conversion aim). The paper discusses the results of the exemplary solutions concerning the setting of the time of starting conversion for selected pine stands. It has been shown that the conversion commencement time depends on the volume or value of the expected target stand yield (reverse dependence). It also depends on the appraisal parameters of the existing stand determining the volume or value of the current yield, i.e. on the species (species composition), age, bonitet class and stocking (directly proportional dependence). The setting of the conversion commencement time conditions the planning of the remaining elements of the temporal and spatial order like duration and method of conversion and cutting intensity.