

JAN ŁUKASZEWICZ, JAN ZAJĄCZKOWSKI

Trzebieże wczesne w Lasach Państwowych w Polsce – rozwój czy regres?

Early thinnings in the State Forests in Poland – development or regress?

ABSTRACT

Łukasiewicz J., Zajączkowski J. 2019. Trzebieże wczesne w Lasach Państwowych w Polsce – rozwój czy regres? Sylwan 163 (1): 13-24.

Early thinning operations performed in relatively young stands, the most important element of the forest ecosystem, have a much greater impact on their stability than late thinning performed in the stands of older age classes. As regards early thinning, the method of tending cuts based on positive selection (selection and promotion of superior trees) developed by Ilmurzynski has formally been operating in the Polish 'Principles of silviculture' and forest practice in the State Forests since 1961. The paper analyses changes in the provisions of subsequent editions of the 'Principles of silviculture' (from 1953 to 2012) concerning early thinning operations and their implementation into forest practice in the stands managed by the State Forests. A gradual departure from the superior tree selection method as well as properly performed positive selection is observed. These changes could already be found in 1979. The lack of consistency in determining the aim of thinning treatments makes each of them a separate part of the operation. Because of the lack of consistent selection and promotion of specific trees, the conditions for positive selection are not met. The current 'Principles of silviculture' [2012] operating in the State Forests do not recommend the consistent selection of superior trees, but advise early thinning treatments based on the principle of negative selection corresponding to weak upper thinning (grade D according to method of the Association of German Forest Experimental Station from 1902). However in the practice, early thinning treatments similar to moderate lower thinning are often carried out instead (grade B according to method of the Association of German Forest Experimental Station from 1902). Such recommendations and operations regarding early thinning are the main cause of the lack of stability and resistance of stands to the impact of abiotic and biotic factors contributing to reducing the productivity of the forest. We consider it necessary to introduce modifications depending on the use of elements of the future tree method (reduction of the number of superior trees per ha) and group thinning (selection and permanent identification of the groups of superior trees). We propose the following number of superior trees per ha selected during the first early thinning operation: 200-300 for pine, 250-400 for spruce, 100-200 for oak, and 150-200 for beech. The current dissonance between the operating provisions and their arbitrary implementation into forest practice does not increase the silvicultural quality resulting from thinning treatments, which translates into the stability and productivity of stands. To prevent such a situation, we recommend conducting a series of regular training courses for forest staff on permanent thinning sample plots in all forest districts.

KEY WORDS

stand tending operation, principles of silviculture, positive selection, future trees, stand stability

ADDRESSES

Jan Łukaszewicz – e-mail: J.Lukaszewicz@ibles.waw.pl
Jan Zajączkowski

Zakład Hodowli Lasu i Genetyki Drzew Leśnych, Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary,
ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

Wstęp

Środkowoeuropejska nauka o hodowli lasu na przestrzeni ostatnich 200 lat zbudowała teoretyczne podstawy metod pielęgnowania lasu rosnącego w różnych położeniach geograficznych, zajmującego różne siedliska, zróżnicowanego pod względem budowy i struktury oraz znajdującego się w różnych fazach wzrostu i rozwoju. Efektem wdrożenia tych metod do praktyki leśnictwa jest trwałe pełnienie przez lasy Europy Środkowej, w tym także polskie, wielu funkcji zgodnych ze zmieniającymi się oczekiwaniami społeczeństw.

W teorii pielęgnowania lasu ważną część zajmuje problematyka planowania, organizacji i wykonawstwa cięć trzebieżowych – zabiegów mających podstawowe znaczenie dla kształtowania stabilności drzewostanu, najważniejszego elementu ekosystemu leśnego. Szczególnie jednak możliwości budowy stabilności i elastyczności drzewostanu, wyższe niż w przypadku trzebieży późnych, znajdują się w zabiegach wykonywanych we względnie młodych drzewostanach, czyli w trzebieżach wczesnych.

Błędy wykonania trzebieży wczesnych prowadzą z jednej strony do zmniejszenia, a nawet utraty efektów hodowlanych, które już osiągnięto dużym nakładem pracy i finansów w fazach odnowienia i czyszczeń, z drugiej zaś strony do niewykorzystania ekonomicznych i przyrodniczych możliwości w dalszym rozwoju drzewostanów. Ponadto źle wykonane trzebieże wczesne generują często dodatkowe koszty związane z usuwaniem drzewostanów zniszczonych przez czynniki abiotyczne oraz zabiegami łagodzenia skutków chorób i szkód spowodowanych przez owady i pożary. Właściciele lasu obciążani są także kosztami przedwczesnego odnowienia lasu.

Wytyczne prowadzenia trzebieży wczesnych na terenach Lasów Państwowych zamieszczone są we wszystkich dotychczasowych siedmiu edycjach Zasad... [1953, 1961, 1969, 1979, 1988, 2003, 2012]. W związku z dużą dynamiką merytorycznych zmian w kolejnych edycjach celowe jest dokonanie analizy poszczególnych zapisów i ocenienie ich zgodności z formalnie obowiązującą od 1961 roku w Lasach Państwowych metodą cięć pielęgnacyjnych Ilmurzyńskiego oraz ich spójności z rzeczywistą praktyką hodowlaną. Taka analiza jest podstawą oceny trendu zmian w prowadzeniu trzebieży wczesnych, zarówno na poziomie wytycznych kolejnych edycji Zasad hodowli lasu, jak i w praktyce hodowlanej. Przedmiotem oceny jest również stopień zgodności zapisów z praktyką wykonawstwa. W pracy przedstawiono także, zgodny z aktualną wiedzą naukową i doświadczeniem praktycznym, zarys koncepcji działań usprawniających realizację zadań Lasów Państwowych w obszarze trzebieży wczesnych.

Kluczowe założenia metody Ilmurzyńskiego dotyczące trzebieży wczesnych

Ocena poszczególnych edycji Zasad hodowli lasu wymaga porównania ich zapisów z argumentacją Ilmurzyńskiego [1969]. Poniżej przytoczono *in extenso* główne założenia jego metody:

1. Trzebieże wczesne spełniają następujące zadania: zabezpieczają najwartościowsze składniki drzewostanu, polepszają jakość produkowanej masy drzewnej, stan sanitarny i biologiczną odporność lasu oraz zwiększają ogólny przyrost miąższości. Realizację dwóch

- pierwszych zadań osiąga się przez popieranie drzew dorodnych, oszczędzanie drzew pożytecznych oraz usuwanie szkodliwych.
2. Wytypowane przy pierwszej trzebieży drzewa dorodne podlegają przy następnych zabiegach pielęgnacyjnych sprawdzeniu pod względem jakości technicznej i hodowlanej. Możliwe jest to tylko wtedy, gdy będą one trwale zaznaczone.
 3. Jeżeli więc trzebież ma być zabiegiem wychowawczym, musi mieć określony obiekt wychowania, czyli należy wcześniej typować i trwale oznaczać drzewa dorodne, aby móc je potem systematycznie pielęgnować, lub po sprawdzeniu, że utraciły cechy dorodności, wyznaczać na ich miejsce inne spośród pożytecznych, do tego odpowiednie.
 4. Trwale oznaczenie drzew dorodnych jest niezbędnym warunkiem powiązania kolejno po sobie następujących cięć pielęgnacyjnych w jednolitą całość. Brak trwałego zaznaczenia celu wykonywanych trzebieży czyni z każdego zabiegu oderwany fragment działania. Następca nie wie, co uczynił i do czego dążył jego poprzednik, i z kolei nie zostawia przyszłemu wykonawcy żadnych wytycznych co do kierunku dalszego pielęgnowania drzewostanu. Stan taki nie pozwala na planowość i systematyczność zabiegów w pielęgnowaniu lasu, nie sprzyja wyrobieniu poczucia odpowiedzialności u wykonawcy trzebieży, nie uczy obserwowania wyników przeprowadzonego zabiegu i wyciągania z poczynionych obserwacji należytych wniosków.
 5. Okres nawrotu (powtarzalności) trzebieży wczesnych nie może być zbyt długi ze względu na niedopuszczalność trwałego przerwania zwarcia. Zasadniczo więc pierwsze trzebieże powtarza się (zależnie od siedliska, stanu i składu gatunkowego drzewostanu) mniej więcej co 5 lat. Rzadsze wkraczanie do młodego drzewostanu (np. co 10 lat) powoduje zwiększenie intensywności cięć, a więc prowadzi do niepożądanego przeredzenia drzewostanu.
 6. Wyznaczenie pierwszej trzebieży rozkłada się na dwa etapy. Najpierw typujemy i oznaczamy drzewa dorodne, a potem wyznaczamy drzewa do usunięcia. Przy następnych trzebieżach sprawdzenie wybranych w poprzedniej trzebieży drzew dorodnych odbywa się jednocześnie z uzupełniającym doborem takich drzew oraz wyznaczeniem drzew do usunięcia.
 7. Wyznaczenie trzebieży należy do obowiązku kwalifikowanego personelu leśnego. Czynność ta, tak bardzo odpowiedzialna, mająca decydujące znaczenie dla przyszłego wzrostu i rozwoju drzewostanu, nie może być powierzona pracownikom nienależycie wyszkolonym.
 8. W celu ściślejszego określenia ilości drewna przewidzianej do pozyskania i ustalenia sposobu przeprowadzenia cięcia pielęgnacyjnego zakłada się uprzednio próbne powierzchnie trzebieżowe, na których trzebież zostaje wyznaczona przez odpowiedzialnego kierownika gospodarstwa. Powierzchnie te mogą służyć także do stałej obserwacji i kontrolowania wyników trzebieży.

Zmiany w kolejnych edycjach zasad hodowli lasu a rzeczywista praktyka trzebieży wczesnych w Lasach Państwowych

W roku opublikowania pierwszej edycji *Zasad...* [1953] funkcjonowały w odniesieniu do praktyki trzebieżowej przepisy z okresu międzywojennego, wykorzystujące metodę Niemieckiego Związku Leśnych Stacji Doświadczalnych z 1902 roku w opracowaniu Hausbrandta [1934]. Metoda ta, w porównaniu do wcześniejszych niemieckich metod, stanowiła istotny postęp w rozwoju niemieckiej teorii i praktyki trzebieżowej, ponieważ zawierała silny pierwiastek selekcji hodo-

wlanej, polegający na indywidualnym traktowaniu drzew oraz na aktywnym działaniu w górnej warstwie drzewostanu. Podstawą rozdziału „Pielęgnowanie drzew” [Zasady... 1953] były informacje zwarte w pracy Ilmurzyńskiego [1951]. Jeszcze przed ukazaniem się *Zasad...* [1953] władze LP wymagały, aby wykonywane w praktyce cięcia pielęgnacyjne były zgodne ze wskazaniami Ilmurzyńskiego [1951]. Zatem *Zasady...* [1953] trafiały na częściowo już przygotowany merytoryczny grunt praktycznego leśnictwa i już kilka lat przed terminem formalnego obowiązywania opartej na zasadzie selekcji pozytywnej metody trzebieżowej Ilmurzyńskiego nawiązywały do jej głównych założeń dotyczących trzebieży wczesnych (wymóg stałego i konsekwentnego popierania wybranych drzew najlepszych, podział drzew na dorodne, pożądane i szkodliwe, cięcia w warstwie górnej, podkreślenie wymogu szkolenia pracowników i zakładania powierzchni próbnych, trwale oznaczanie drzew dorodnych na powierzchniach próbnych).

Wdrażanie do praktyki wymogów *Zasad...* [1953] przebiegało sprawnie. Wszystkie nadleśnictwa, a było ich wówczas około tysiąca, wykonywały trzebieże wczesne zgodnie z wytycznymi, zakładały powierzchnie próbne i szkoliły pracowników. Tęgo procesu nie zdołali w istotnym stopniu zakłócić ani braki kadrowe, ani też liczne i zasadnicze zmiany w organizacji gospodarstwa leśnego (powstanie ponad 150 rejonów i ich likwidacja, zmiany poziomu samodzielności nadleśnictw, tzw. awanse społeczne, zwiększenie liczby leśnictw). Sprawne wdrożenie zapisów *Zasad...* [1953] do praktyki stało się faktem, ponieważ nie były one „kierunkowe” ani „ramowe”, ale funkcjonowały jako realnie obowiązujące i egzekwowane przez władze leśne dokument. O wadze, jaką do tego dokumentu przywiązywało kierownictwo Lasów Państwowych, świadczy fragment postanowień końcowych: „Dla zapewnienia właściwego wykonawstwa prac hodowlanych stosownie do przyjętych zasad oraz w celu dalszego ich polepszenia Centralny Zarząd LP ustalił w tym zakresie plan praktycznego szkolenia oraz zapewni jego realizację na szczeblu Okręgów LP, Rejonów LP, Nadleśnictw i Leśnictw. Dotychczasowe zarządzenia z zakresu hodowli lasu niezgodne z niniejszymi zasadami anuluje się” [Zasady... 1953].

Kolejna edycja *Zasad...* [1961] zbiegła się w czasie z wprowadzeniem jako obowiązującej metody cięć pielęgnacyjnych Ilmurzyńskiego, opartej na zasadzie selekcji pozytywnej. *Zasady...* [1961] w zakresie organizacji i wykonawstwa trzebieży wczesnych stanowią znaczący postęp w stosunku do wersji z 1953 roku. Zawarte w nich zapisy są w pełni zgodne z najważniejszymi elementami metody trzebieży selekcyjnej w ujęciu Ilmurzyńskiego. Zgodność ta dotyczy m.in. celu trzebieży wczesnych, sposobu wyboru i popierania drzew dorodnych, weryfikacji wyboru drzew dorodnych, wyznaczania trzebieży, nawrotu cięć, szkolenia personelu oraz zakładania powierzchni szkoleniowych. Po raz pierwszy określono liczbę drzew dorodnych/ha w różnych warunkach siedliskowych i drzewostanowych. Na nadleśnictwa (było ich nadal około tysiąca) został nałożony obowiązek trwałego oznaczania drzew dorodnych w drzewostanach o wysokiej jakości hodowlanej, a decyzje dotyczące potrzeby i zakresu trwałego oznaczania podejmowały okręgowe zarządy LP. *Zasady...* [1961] stwarzały ponadto perspektywę rozszerzenia obowiązku trwałego oznaczania drzew dorodnych w kolejnych latach funkcjonowania ich zapisów. Działania te umożliwiały dokonywanie trafnej weryfikacji drzew dorodnych w następnych zabiegach. Na uwagę zasługuje również nałożenie szczególnej odpowiedzialności na nadleśniczych za zgodną z *Zasadami...* [1961] organizację wykonawstwa cięć pielęgnacyjnych. Godny podkreślenia jest także zapis dotyczący systemu kontroli tych prac. *Zasady...* [1961] były dokumentem, którego przestrzegania, szczególnie w części dotyczącej cięć pielęgnacyjnych, rygorystycznie wymagano. Świadczy o tym m.in. zapis w końcowej części wstępu: „Oddając do użytku służbowego niniejsze »Zasady hodowlane« oraz podkreślając obowiązek ich dokładnego opanowania w terenie przez systematyczne szkolenie, ustala się jednocześnie poniższe zasady wprowadzania

nia ich w życie w okresie przejściowym: (...) szkolenie w zakresie cięć pielęgnacyjnych w 1959 roku powinno być prowadzone stosownie do wytycznych zawartych w drugiej części »Zasad hodowlanych«.

Zasady... [1969] kontynuują kierunek aktywności hodowlanej w ramach trzebieży wczesnych opisany w Zasadach... [1961], zgodny z filozofią i literą zapisów metody Ilmurzyńskiego. Trwałe oznaczanie drzew dorodnych, umożliwiające weryfikację ich wyboru w kolejnych zabiegach, stwarza warunki długofalowego prowadzenia selekcji pozytywnej zwiększającej hodowlaną jakość drzewostanu. Konsekwentny wymóg szkolenia pracowników oraz właściwy system kontrolny są czynnikami zapewniającymi efektywność wdrożenia zapisów Zasad... [1969] do praktyki cięć pielęgnacyjnych.

Zgodność drugiej i trzeciej edycji z założeniami metody Ilmurzyńskiego nie była przypadkowa. Nie bez znaczenia był tutaj fakt, że wśród ich autorów i opiniodawców byli prominentni przedstawiciele nauki i praktyki leśnej. Naukę reprezentowali: Eugeniusz Bernadzki, Mikołaj Borowski, Edward Chodzicki, Stefan Graniczny, Eugeniusz Ilmurzyński, Lucjan Królikowski, Leon Mroczkiewicz, Kazimierz Suchecki, Bolesław Szymkiewicz, Jakub Tomanek, Stanisław Tyszkiewicz, Tadeusz Włoczewski i Bolesław Zabielski. Spośród praktyków należy tutaj wymienić: Tadeusza Chodnika, Stanisława Czapiewskiego, Mariana Czuraję, Bolesława Kucharkę, Ludwika Kuligę, Mariana Łozowskiego, Zdzisława Mastyńskiego, Apolinarego Niskiego, Henryka Ostrowskiego, Juliana Szczukę, Teodora Zielińskiego i Tadeusza Zolla.

Wspomniana wcześniej efektywność wdrożenia zapisów Zasad... [1969] do praktyki cięć pielęgnacyjnych funkcjonowała do końca lat 70., mimo poważnych utrudnień w realizacji zadań hodowlanych spowodowanych rozpoczętą w 1970 roku reformą administracji LP. O jej radykalności świadczy fakt, że liczba nadleśnictw wynosząca w 1970 roku 975 zmalała do 475 w 1975 roku, a w roku 1979 osiągnęła wielkość 373. Przeciętna powierzchnia nadleśnictwa wzrosła prawie trzykrotnie, z około 7 tys. ha do niemal 20 tys. ha, a leśnictwa z około 1 tys. ha do ponad 1,8 tys. ha. Stopień zakłóceń w pracy nadleśnictw zwiększało także zmniejszenie w 1975 roku liczby okręgowych zarządów LP z 17 do 10.

W Zasadach... [1979] obserwuje się znaczące odejście od metody Ilmurzyńskiego. W pierwszej trzebieży wybór drzew dorodnych i wyznaczenie drzew do usunięcia odbywają się jednocześnie, bez zachowania dwuetapowości działań, czego wagę podkreślał Ilmurzyński. Zasady... [1979] nie akcentują wagi trwałego oznaczania drzew dorodnych i znaczenia tego działania dla możliwości weryfikacji wyboru drzew dorodnych w kolejnych zabiegach trzebieżowych. Ta edycja nie docenia także znaczenia szkolenia pracowników, nie formułuje wymogu zakładania i wykorzystywania stałych powierzchni próbnych, na których można by długoterminowo i metodycznie obserwować rozwój drzewostanów poddanych zróżnicowanemu reżimowi trzebieżowemu. Zasady... [1979] funkcjonowały w okresie, który charakteryzował się kolejnymi istotnymi zmianami struktury administracji Lasów Państwowych, bowiem w 1983 roku zwiększona została liczba okręgowych zarządów LP: z 10 do 17. Bardzo zmieniła się, i to w złym kierunku, sytuacja społeczna i gospodarcza (strajki, stan wojenny). Koincydencja wadliwych zapisów Zasad... [1979] z powyższymi zakłóceniami nie mogła przynieść pozytywnych rezultatów w zakresie tak czułej i ważnej dla leśnictwa materii, jaką są cięcia pielęgnacyjne.

Zasady... [1988] jeszcze bardziej niż poprzednia edycja oddalają się od kierunku prowadzenia trzebieży wczesnych określonego w metodzie Ilmurzyńskiego. Nie wspominają o trwałym oznaczaniu drzew dorodnych, co uniemożliwia skuteczny nadzór i kontrolę wykonania trzebieży wczesnych, a także weryfikację drzew dorodnych. Chociaż Zasady... [1988] nie negują celowości zakładania stałych powierzchni próbnych dla celów szkoleniowych, to w ich zapisach nie ma

wymogu takiego działania. Ponadto brak obowiązku trwałego oznaczania drzew dorodnych dyskwalifikuje takie powierzchnie jako obiekty szkoleniowe. Można zatem stwierdzić, że ta edycja toleruje odstępianie od idei trwałego oznaczania drzew dorodnych, zakładania powierzchni próbnych czy szkolenia pracowników. Konsekwencją tej sytuacji jest odrzucenie celowości prowadzenia selekcji pozytywnej, która jest podstawą trzebieży wczesnych budujących stabilność i produkcyjność lasu. Zasady... [1988] stanowią zachętę do daleko posuniętej dowolności działania nadleśnictw w obszarze trzebieży wczesnych.

Szosta edycja [Zasady... 2003], podobnie jak dwie wcześniejsze, jest niekonsekwentna w swych podstawowych zapisach. Twierdzenie, że „kierunek selekcyjny w trzebieżach wczesnych (...) wyraża się w wyborze i popieraniu odpowiedniej liczby drzew najlepszej jakości z górnej warstwy drzewostanu i o dużym przyroście, rozmieszczonych w miarę możliwości równomiernie w całym drzewostanie z jednoczesnym popieraniem biogrup drzew tworzących szkielet drzewostanu” zdaje się sugerować, że zaproponowane działania będą dwuetapowe i w pierwszym etapie będą polegały na wyborze i trwałym oznaczeniu drzew dorodnych, w drugim zaś wyznaczone zostaną drzewa do usunięcia. Kolejne zapisy niweczą jednak te oczekiwania: „Równocześnie z wyborem drzew dorodnych wyznacza się drzewa szkodliwe”, „Trwałe znakowanie drzew jest obowiązkowe tylko na powierzchniach próbnych cięć pielęgnacyjnych (...). O celowości i sposobie znakowania drzew dorodnych w pozostałych drzewostanach poddanych trzebieży selekcyjnej decyduje nadleśniczy”. Jeżeli równocześnie z wyborem drzew dorodnych wyznacza się drzewa do usunięcia, a trwałe oznaczanie drzew dorodnych jest niezwykle wąskim marginesem wyznaczania trzebieży wczesnej, to wyrażone w przytoczonym wcześniej cytacie „popieranie drzew dorodnych” pozostaje jedynie niemożliwym do spełnienia życzeniem kierownictwa LP.

Uwarunkowania celowości trwałego oznaczania drzew dorodnych w drzewostanach są daleko bardziej globalne niż możliwości nadleśnictwa, zatem to regionalne dyrekcje (a nie nadleśniczowie dyscyplinowani restrykcyjnymi przepisami finansowymi) powinny podejmować te decyzje wymagające dużych nakładów pracy i pieniędzy. Główną wadą Zasad... [2003], wyrażającą się brakiem spójności jej poszczególnych zapisów, jest niemożliwe do realizacji powiązanie selekcyjnej jakości trzebieży wczesnej z praktyczną likwidacją obowiązku trwałego oznaczania drzew dorodnych – elementu decydującego o istnieniu tego związku. Nie można zapewnić „zachowania selekcyjnego kierunku cięć pielęgnacyjnych (...), usprawnienia nadzoru i kontroli drzewostanów poddanych trzebieżom wczesnym”, jeżeli drzewa dorodne nie są trwale oznaczone. Niedocenia nie szkolenia, roli stałych powierzchni próbnych w procesie szkolenia, brak nadzoru i kontroli zabiegów trzebieży wczesnej są dopełnieniem tego mało pozytywnego obrazu.

Zasady... [2012] są jedyną z siedmiu edycji, w której nie wspomnia się o trwałym oznaczaniu drzew dorodnych w drzewostanach poddawanych trzebieży wczesnej. Nawet pierwsza edycja przewidywała trwałe oznaczanie drzew dorodnych na szkoleniowych powierzchniach próbnych. W Zasadach... [2012] nie ma najmniejszej wzmianki o potrzebie szkolenia pracowników i o celowości zakładania powierzchni próbnych cięć pielęgnacyjnych.

Zabiegi trzebieży wczesnych tu opisywane nie realizują celów selekcji pozytywnej, nie są zatem zgodne z metodą Ilmurzyńskiego [1969], który podkreśla, że „Jeżeli więc trzebież ma być zabiegiem wychowawczym, musi mieć określony obiekt wychowania, czyli należy wcześniej typować i trwale oznaczać drzewa dorodne”. Uprawniona jest zatem teza, że wewnętrzna sprzeczność zapisów Zasad... [2012] w części dotyczącej trzebieży wczesnych, polegająca na zalecaniu metod działania niespełniających warunków selekcji pozytywnej, w wysokim stopniu ogranicza możliwości przyjęcia właściwych rozwiązań w praktyce hodowlanej.

Powyższe omówienie zmian zachodzących w zapisach kolejnych edycji Zasad..., które dotyczą trzebieży wczesnych, daje odpowiedź na istotne z punktu widzenia hodowli lasu pytanie

odnoszące się do zgodności zapisów z najważniejszymi wyróżnikami metody trzebieży wczesnych Ilmurzyńskiego, którymi są: dwuetapowe, oparte na zasadzie pozytywnej selekcji działanie w ramach pierwszej trzebieży (najpierw wybór i trwałe oznaczenie drzew dorodnych, następnie wyznaczenie drzew do usunięcia); zabiegi w górnej warstwie drzewostanu; około pięcioletni nawrót cięć; szkolenie pracowników; zakładanie stałych powierzchni próbnych cięć pielęgnacyjnych umożliwiających długookresowe metodyczne obserwacje rozwoju drzewostanu; sprawny system kontroli wykonawstwa trzebieży wczesnych oraz ich wpływu na jakość hodowlaną drzewostanów, ze szczególnym uwzględnieniem stabilności.

Wysoką zgodność z głównymi założeniami metody Ilmurzyńskiego wykazują trzy pierwsze edycje *Zasad...* [1953, 1961, 1969], *Zasady...* [1979] rozpoczynają stały, trwający do dzisiaj, trend odchodzenia zapisów odnoszących się do prowadzenia trzebieży wczesnych od założeń metody Ilmurzyńskiego. Obecny stan formalny opisany w *Zasadach...* [2012] jest następujący: nie respektuje się dwuetapowości postępowania przy pierwszej trzebieży wczesnej, całkowicie wyeliminowane jest trwałe oznaczanie drzew dorodnych, nie respektuje się pięcioletniego nawrotu cięć, nie ma wymogu szkolenia pracowników i zakładania stałych powierzchni szkoleniowych, pomijany jest wymóg budowy efektywnego systemu kontroli realizacji trzebieży wczesnych i ich wpływu na drzewostany. Zgodny z założeniami metody Ilmurzyńskiego jest jedynie wymóg wykonywania cięć trzebieży wczesnej w warstwie górnej drzewostanu.

Można zatem stwierdzić, że obecnie obowiązujące *Zasady...* [2012], w opisie kompleksu działań odnoszących się do prowadzenia trzebieży wczesnych, nie są zgodne z metodą Ilmurzyńskiego opartą na zasadzie selekcji pozytywnej. Proponują one natomiast działania zbliżone do opartej na zasadzie selekcji negatywnej metody Związku Niemieckich Leśnych Stacji Doświadczalnych z 1902 roku, odpowiadające trzebieży górnej słabej (stopień D), nieosiągającej możliwości selekcji pozytywnej w budowaniu hodowlanej jakości drzewostanów.

Niekorzystne zmiany zapisów na przestrzeni około 40 lat znajdują swoje odbicie w praktyce hodowlanej Lasów Państwowych. W okresie obowiązywania pierwszych trzech edycji *Zasad...* [1953, 1961, 1969], wykazujących wysoki stopień zgodności z założeniami metody Ilmurzyńskiego, tj. do końca lat 70. ubiegłego stulecia, wykonawstwo trzebieży wczesnych w praktyce prowadzone było na ogół zgodnie z zasadą selekcji pozytywnej. W tym okresie rygorystycznie dbano o to, aby praktyczne wykonawstwo zabiegów trzebieży wczesnej było zgodne z zapisami. Służyły temu system szkoleń, funkcjonujące w każdym nadleśnictwie powierzchnie próbne, sprawne procedury nadzoru i kontroli jakości wykonawstwa trzebieży wczesnych. W latach 70. ubiegłego stulecia, czyli po głębokiej reformie administracji leśnej (ponaddwukrotne zmniejszenie liczby nadleśnictw), pojawiły się wyraźne symptomy pogorszenia jakości prowadzonych zabiegów trzebieży wczesnych. Jednak leśnicy, dzięki wcześniejszym dobrze przygotowanym i skutecznie egzekwowanym procedurom planowania, organizacji i wykonawstwa trzebieży wczesnych, kontynuowali realizację tych działań zgodnie z istniejącymi zapisami. Lata 80. ubiegłego wieku to już czas zdecydowanego obniżenia hodowlanej jakości wykonywanych zabiegów trzebieży wczesnej. Nasilała się dowolność działań trzebieżowych, ponieważ *Zasady...* [1979] jako pierwsze informowały użytkowników, że są one „jedynie zbiorem ramowych wytycznych ukie-
runkujących postępowanie hodowlane w lasach”. Na bardzo niewielką skalę trwałe oznaczano drzewa dorodne, nie przestrzegano więc dwuetapowości wykonywania pierwszej trzebieży wczesnej przesądzającej o dominacji selekcji pozytywnej w tym zabiegu. Ponadto większość zabiegów trwałego oznaczania drzew dorodnych w tym okresie wykonywali pracownicy niemający stosownej wiedzy i doświadczenia. Okres lat 90. to dalszy spadek zainteresowania nadleśnictw stosowaniem selekcji pozytywnej w prowadzeniu trzebieży wczesnych. Zwiększano nasilenie cięć, wydłużano okres ich nawrotu. Coraz bardziej zaniedbywano szkolenie pracowników, dawniej

założone stałe powierzchni próbne cięć pielęgnacyjnych ulegały zapomnieniu, a nowych nie zakładano. Brak stałych powierzchni próbnych, niedostatek regularnych szkoleń praktycznych, brak skutecznego nadzoru i kontroli wykonawstwa trzebieży wczesnych oraz brak hodowlanej oceny efektów stosowania określonego reżimu trzebieży spowodowały, że w zdecydowanej większości drzewostanów LP poddawanych trzebieżom wczesnym zabiegi te od ponad 30 lat nie mają wiele wspólnego z opartą na zasadzie selekcji pozytywnej metodą Ilmurzyńskiego. W rzeczywistości powyższe działania wykazują wysoki stopień podobieństwa do wariantu trzebieży dolnej umiarkowanej (stopień B według metody Związku Niemieckich Leśnych Stacji Doświadczalnych), z dziesięcioletnim nawrotem. Skutkiem takiej praktyki prowadzenia trzebieży wczesnych (zbyt słaba ingerencja w górną warstwę drzewostanu) większość drzewostanów II i III klasy wieku (nierazko i IV klasy) charakteryzuje się obecnie obniżoną odpornością na szkodliwe działanie wiatru i śniegu, a także chorobotwórczych czynników biotycznych. Świadczą o tym proporcjonalnie niskie grubości drzew, wysokie współczynniki smukłości przekraczające wartość 100 (nierazko spotyka się drzewa w górnej warstwie drzewostanów II-IV klasy wieku wyginające się w łuk nawet bez działania zewnętrznych obciążeń), niskie wartości względnych długości koron (nawet do $\frac{1}{5}$ wysokości drzew), zbyt wąskie korony oraz systemy korzeniowe drzew niedostatecznie rozwinięte pod względem głębokości i rozległości. Wyniki badań wskazują na negatywny wpływ słabo rozwiniętych koron wadliwie pielęgnowanych lub pozbawionych pielęgnacji dębów i jesionów, a także na ich odporność na zamieranie [Zachara i in. 2006; Andrzejczyk 2009; Zajączkowski i in. 2009; Gil i in. 2010]. Powyższe informacje dotyczą nie tylko litych drzewostanów. Brak selekcji pozytywnej w zabiegach trzebieży wczesnej drzewostanów mieszanych, poza zwiększeniem zagrożeń chorobowych, znacznie obniża możliwość uzyskania wysokojakościowych sortymentów [Nüsslein 1995].

Najważniejszą, niekorzystną pod względem hodowlanym zmianą dotyczącą trzebieży wczesnych, jaka nastąpiła w ostatnich 40 latach (zarówno w zapisach, jak i w praktycznej realizacji), jest odejście od zasady selekcji pozytywnej. Zasady... [1979, 1988, 2003, 2012] formalnie przyjmują tę zasadę, jednak brak wymogu trwałego oznaczania drzew dorodnych powoduje, że idea pozytywnej selekcji została faktycznie odrzucona. Podobny dualizm panuje i w praktyce prowadzenia trzebieży wczesnych. Deklarowany jest wybór i popieranie drzew dorodnych, jednak ta deklaracja nie ma pokrycia w rzeczywistości, ponieważ rezygnacja z dwuetapowości pierwszej trzebieży (najpierw wybór i trwałe oznaczenie drzew dorodnych, następnie wyznaczenie drzew do wycięcia) uniemożliwia realizację idei selekcji pozytywnej, czego skutkiem jest obecny niezadowolający hodowlany stan drzewostanów II i III klasy wieku.

Ta wieloletnia swoista ewolucja regresywna w zapisach, jak i w praktyce hodowlanej spowodowała faktyczne odrzucenie metody trzebieży wczesnych Ilmurzyńskiego opartej na zasadzie selekcji pozytywnej, co oznacza obniżenie jakości selekcji hodowlanej w trzebieżach wczesnych do stanu z okresu lat 50. ubiegłego wieku.

Kierunki działań przywracających selekcję pozytywną w prowadzeniu trzebieży wczesnych

Kluczowym elementem formalnie obowiązującej w Lasach Państwowych metody trzebieżowej Ilmurzyńskiego, opartej na zasadzie selekcji pozytywnej, jest dwuetapowość zabiegu pierwszej trzebieży wczesnej. Taki sposób postępowania jest warunkiem koniecznym funkcjonowania selekcji pozytywnej w trzebieży wczesnej, którego korzystne ekonomiczne i przyrodnicze efekty są potwierdzone przez naukę i praktykę [Nüsslein 1995; Andrzejczyk 2009]. Również wybitny praktyk i znawca zagadnień hodowli lasu Puchniarski [2005] jednoznacznie popiera trwałe oznaczanie drzew dorodnych i formułuje szereg argumentów za takim rozwiązaniem.

Na przestrzeni ostatnich 40 lat w zapisach kolejnych edycji Zasad... oraz w praktycznej realizacji zabiegów trzebieży wczesnej następowało odchodzenie od zasady selekcji pozytywnej, którego negatywne następstwa wcześniej skrótowo podano [Brzeziecki 2005; Andrzejczyk 2009; Gruzel 2013]. Nie bez związku z tą sytuacją jest duży rozmiar uszkodzeń drzewostanów spowodowanych przez wiatr, śnieg, szadź i lód. Dzisiejszy, istniejący w Zasadach... [2012], stan całkowitego odejścia od selekcji pozytywnej powoduje, że nie jest m.in. możliwe zrealizowanie sformułowanego we „Wprowadzeniu” tej edycji ważnego zadania, które w długiej perspektywie czasowej ma uchronić gospodarkę leśną przed negatywnymi zjawiskami. Tym zadaniem jest według Zasad... [2012] „ukierunkowanie cięć pielęgnacyjnych drzewostanów na stabilność, żywotność i trwałość lasów oraz na poprawę jakości produkcji”.

Trzebieże wczesne mają szczególnie ważne znaczenie w kreowaniu potencjału odpornościowego lasu w Polsce, gdzie głównymi gatunkami lasotwórczymi są sosna zwyczajna, świerk pospolity, jodła pospolita, dęby bezszypułkowy i szypułkowy oraz buk zwyczajny, wymagające dla właściwego rozwoju stopniowego powiększania przestrzeni wzrostu drzew. Trzebieże wczesne kształtują bowiem o wiele skuteczniej niż trzebieże późne, przez harmonijny rozwój pni drzew, koron i systemów korzeniowych, ich potencjał odpornościowy, którego konsekwencją jest również potencjał przyrostowy [Nüsslein 1995; Andrzejczyk 2009]. Terminowe i prawidłowe wykonanie trzebieży ogranicza wielkość i częstotliwość szkód powodowanych przez czynniki abiotyczne oraz szkód następczych wyrządzonych przez owady i grzyby. Chociaż pracochłonność i uciążliwość cięć w młodych drzewostanach są wysokie, a zabiegi często nierentowne (jeśli kryterium oceny jest doraźny zysk), to jednak ze względu na ich kreatywną rolę w budowaniu odporności lasu są one długofalową i bardzo opłacalną inwestycją w nasze lasy i środowisko przyrodnicze.

Przywrócenie selekcji pozytywnej w prowadzeniu trzebieży wczesnych – zarówno na poziomie formułowania wytycznych dla praktyki, jak i na poziomie rzeczywistego wykonawstwa – jest zatem pilnym zadaniem dla kierownictwa Lasów Państwowych. Jak każda metoda, tak i koncepcja Ilmurzyńskiego z upływem czasu i zmieniającymi się realiami jej stosowania powinna być racjonalizowana. Na celowość racjonalizacji metod trzebieży wczesnej zwracali uwagę Zajączkowski [1995a], Bernadzki [2005], Brzeziecki i in. [2008], Gruzel [2013] i Jaworski [2013], proponując jednocześnie metodę drzew przyszłościowych (Z-tree thinning) stosowaną m.in. w Niemczech, Austrii i Szwajcarii [Abetz 1974; Klädtke 1990; Schütz 2000] oraz metodę stabilizującą trzebieży grupowej [Zajączkowski 1990, 1995b] jako źródła informacji przydatnych do wykorzystania w modyfikacji metody Ilmurzyńskiego oraz zapisów ostatniej edycji Zasad... [2012].

Zmodyfikowane zapisy, zgodnie z metodą Ilmurzyńskiego, powinny sformułować bardzo wyraźny wymóg przywrócenia dwuetapowości trzebieży wczesnych i odrzucić jakąkolwiek dowolność w tej kwestii. Nowe zapisy powinny również odnieść się do liczb drzew dorodnych/ha wybranych podczas pierwszej trzebieży, zalecanych przez Ilmurzyńskiego i powtórzonych w Zasadach... [2012]. Jak wynika z wiedzy naukowej i doświadczenia praktycznego, liczby te są zbyt wysokie i wymagają racjonalizacji. Wydaje się, że do czasu dysponowania stosownymi wynikami badań krajowych zmodyfikowane liczby drzew dorodnych mogą przyjąć wartości pośrednie między odpowiednimi wartościami Zasad... [2012] oraz danych Abetza [1974] i Schütza [2000]. W Zasadach... [2012] liczby te wynoszą: sosna 300 do 600, świerk 400 do 700, dąb i buk 200 do 400. Abetz [1974] i Schütz [2000] podają maksymalne liczby: sosna 150 do 200, świerk 150 do 400, dąb 80 do 150, buk 100 do 150. Zatem propozycja dla sosny to 200 do 300 drzew, dla świerka 250 do 400, dla dębu 100 do 200, a dla buka 150 do 200.

Przedstawione powyżej proponowane liczby wybranych i trwale oznakowanych drzew dorodnych odnoszą się do drzew rozmieszczonych możliwie równomiernie. Zakres modyfikacji metody Ilmurzyńskiego należy także rozszerzyć o obowiązujący w trakcie wykonywania pierw-

szej trzebieży wczesnej wymóg wyboru grup drzew dorodnych. Grupy takich drzew dorodnych, podobnie jak drzewa dorodne usytuowane pojedynczo, powinny być trwale oznaczone i popierane w kolejnych cięciach. Liczba grup, rozmieszczonych w miarę równomiernie, powinna wynosić 20-30/ha [Zajączkowski 1990, 1995a, b]. Ten sposób postępowania w istotnym stopniu zwiększa odporność drzewostanu na szkodliwe działanie wiatru i śniegu.

Powodzenie praktycznej realizacji zmodyfikowanych wytycznych prowadzenia trzebieży wczesnej jest uzależnione od poziomu fachowego przygotowania personelu wykonawczego. Umiejętność prowadzenia zabiegów trzebieży wczesnej jest bardzo specjalistycznym walorem pracowniczym. Umiejętność ta pojawia się dopiero wówczas, gdy następuje pełna harmonia między wysokim poziomem wiedzy teoretycznej i równie wysokim doświadczeniem praktycznym. Z kolei doświadczenie praktyczne w wykonywaniu trzebieży wczesnej buduje się poprzez właściwy system szkolenia, którego podstawą są stałe powierzchnie próbne. Zestaw stałych powierzchni próbnych, stwarzających możliwość metodycznych obserwacji rozwoju drzewostanów poddanych określonym zabiegom trzebieży wczesnej, powinien być obligatoryjnym wymogiem wobec wszystkich nadleśnictw.

Hodowla lasu to wieloletnie i wielkoobszarowe działanie człowieka, w którym czas i obszar, a także specyfika określonego zabiegu mogą skuteczniej niż w innych sferach działalności ludzkiej ukrywać nie tylko sukcesy, ale i błędy tej aktywności. Ryzyko popełnienia błędu przy prowadzeniu trzebieży wczesnych jest większe niż w wypadku czyszczeń lub trzebieży późnych, a ich ujawnienie nie jest łatwe. Między innymi dlatego niezbędny jest sprawny system nadzoru i kontroli bieżącego wykonawstwa trzebieży wczesnych, a także reakcji drzewostanów na wykonane zabiegi trzebieżowe.

Stały długoterminowy rozwój metod trzebieży wczesnej jest uzależniony od zapewnienia przez Lasy Państwowe finansowania szerokich badań nad wpływem metod trzebieży wczesnych opartych na zasadzie selekcji pozytywnej na wzrost, rozwój i stabilność drzewostanów. Bardzo trafnie pilną potrzebę podjęcia badań trzebieżowych sygnalizował Barzdajn [2011]: „Brakuje natomiast, i to dramatycznie, rutynowych doświadczeń trzebieżowych, wykonywanych według jednolitej metodyki, w różnych warunkach siedliskowych i w drzewostanach o różnych składach gatunkowych”. W badaniach należy także uwzględnić różne aspekty racjonalizacji zabiegów trzebieży wczesnej, szczególnie możliwości ich mechanizacji.

Wnioski

- ✚ Zapisy Zasad... [2012] oraz rzeczywista praktyka prowadzenia trzebieży wczesnych w Lasach Państwowych odeszły od stosowania w tych zabiegach zasady selekcji pozytywnej, która jest warunkiem koniecznym budowy stabilności drzewostanów i jakości produkcji. Konsekwencją takiego działania jest obserwowane znaczne obniżenie stabilności i zmniejszanie produktywności drzewostanów w Lasach Państwowych.
- ✚ Obecne Zasady... [2012] nie zalecają trwałego wyboru drzew dorodnych, przez co proponują zabiegi trzebieży wczesnych oparte na zasadzie selekcji negatywnej, odpowiadającej trzebieży górnej słabej, a w praktyce leśnej Lasów Państwowych prowadzi się bardzo często zabiegi zbliżone do trzebieży dolnej umiarkowanej. Takie zalecenia i działania w zakresie trzebieży wczesnych są podstawową przyczyną braku odporności drzewostanów na czynniki abiotyczne i biotyczne.
- ✚ Metoda trzebieży Ilmurzyńskiego, której podstawą jest zasada selekcji pozytywnej (wybór, popieranie, trwale oznaczenie drzew dorodnych), powinna nadal obowiązywać w praktyce Lasów Państwowych. Należy jednak wprowadzić modyfikacje polegające na wykorzystaniu

elementów metody drzew przyszłościowych (obniżenie liczby drzew dorodnych/ha) oraz trzebieży grupowej (wybór i trwale oznaczenie grup drzew dorodnych).

- ✦ Zmodyfikowane zapisy dotyczące trzebieży wczesnych muszą rzeczywiście obowiązywać w praktyce wykonawstwa tych zabiegów, tak jak to się działo w okresie funkcjonowania wcześniejszych edycji *Zasad...* [1953, 1961, 1969]. Obecna sprzeczność pomiędzy zapisami *Zasad...* [2012] i dowolnością praktycznego wykonawstwa nie służy hodowlanej jakości zabiegów trzebieżowych.
- ✦ Konieczne jest przygotowanie personelu wykonawczego poprzez system regularnego szkolenia, którego podstawą będą założone we wszystkich nadleśnictwach i metodycznie obserwowane stałe powierzchnie próbne trzebieży wczesnych.
- ✦ Niezbędny jest sprawny system nadzoru i kontroli, z określeniem podmiotów odpowiedzialnych za jego funkcjonowanie, wykonawstwa trzebieży wczesnych oraz wpływu tych zabiegów na hodowlaną wartość drzewostanów.
- ✦ Osłona naukowa rozstrzygającego o przyrodniczych i ekonomicznych efektach gospodarki leśnej działu hodowli lasu, którym są cięcia pielęgnacyjne w młodych drzewostanach, w ostatnim ćwierćwieczu była dalece niewystarczająca. Niezbędne jest prowadzenie badań zapewniających rozwój metod trzebieżowych przystających do zmieniających się warunków otoczenia polskiego leśnictwa.

Literatura

- Abetz P. 1974. Zur Standraumregulierung in Mischbeständen und Auswahl von Zukunftsbäumen. *Allg. Forst. u. J.-Ztg.* 145: 871-873.
- Andrzejczyk T. 2009. Dąb szypułkowy i bezszypułkowy. *Hodowla*. PWRiL, Warszawa.
- Barzdajn W. 2011. Tradycyjne i nowoczesne kierunki badań we współczesnej hodowli lasu. W: Paluch R. [red.]. *Półnaturalna hodowla lasu – przeszłość, teraźniejszość i przyszłość*. IBL, Sękocin Stary. 73-81.
- Bernadzki E. 2005. Poszukiwanie racjonalnych rozwiązań w hodowli lasu. *Sylvan* 149 (12): 21-29.
- Brzeziecki B. 2005. Wpływ trzebieży na zróżnicowanie strukturalne drzewostanów sosnowych. *Sylvan* 149 (6): 11-19.
- Brzeziecki B., Bielak K., Drozdowski S., Matysiak A., Gruzeł M., Zajączkowski J. 2008. Główne kierunki racjonalizacji zabiegów pielęgnacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i ekologicznych. *Sprawozdanie końcowe dla Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych*. Maszynopis. Katedra Hodowli Lasu SGGW, Warszawa.
- Gil W., Łukaszewicz J., Paluch R., Zachara T. 2010. Jesion wyniosły. *Hodowla i zagrożenia*. PWRiL, Warszawa.
- Gruzeł M. 2013. Wpływ trzebieży na strukturę i wzrost drzewostanów sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). *Rozprawa doktorska*. IBL, Sękocin Stary.
- Hausbrandt J. 1934. Ogólne wiadomości o trzebieżach i ich roli w gospodarstwie leśnym. *Zakład Doświadczalny Lasów Państwowych*. Warszawa.
- Ilmurzyński E. 1951. Cięcia pielęgnacyjne w gospodarstwie leśnym. PWRiL, Warszawa.
- Ilmurzyński E. 1969. *Szczegółowa hodowla lasu*. PWRiL, Warszawa.
- Jaworski A. 2013. *Hodowla lasu*. T. II. PWRiL, Warszawa.
- Klädtker J. 1990. Umsetzungprozesse unter besonderer Berücksichtigung Z- Baum- bezogener Auslesedurchforstung. *Allg. Forst. u. J.-Ztg.* 2: 29-36.
- Nüsslein S. 1995. Struktur und Wachstumsdynamik jüngerer Buchen-Edellaubholz-Mischbestände in Nordbayern. *Forstliche Forschungsberichte München* 151: 1-295.
- Puchniarski T. 2005. Zabiegi pielęgnacyjne w lasach. *Poradnik leśniczego*. PWRiL, Warszawa.
- Schütz J. Ph. 2000. Kosteneffiziente Waldpflege. *Wald und Holz* 12: 23-25.
- Zachara T., Zajączkowski J., Gil W., Łukaszewicz J., Paluch R. 2006. Możliwości przeciwdziałania zjawisku zamierania jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) metodami hodowli lasu. *Dokumentacja końcowa, maszynopis*. IBL.
- Zajączkowski J. 1990. Stabilisierende Gruppendurchforstung in Kiefernbeständen. *Forstarchiv*. 1: 39-40.
- Zajączkowski J. 1995a. Grupowa struktura rozmieszczenia drzew w drzewostanach a metody trzebieży. *Las Polski* 5: 4-7.
- Zajączkowski J. 1995b. Stabilizująca trzebież grupowa w drzewostanach sosnowych. *Las Polski* 6: 8-11.
- Zajączkowski J., Zachara T., Gil W., Paluch R. 2009. Możliwości przeciwdziałania zamieraniu dębów metodami hodowli lasu i propozycje postępowania hodowlanego w drzewostanach w różnym stopniu zaawansowania procesu zamierania. *Sprawozdanie końcowe dla DGLP*. Maszynopis. Zakład Hodowli Lasu IBL, Sękocin Stary.

- Zasady hodowlane obowiązujące w państwowym gospodarstwie leśnym. 1961. PWRiL, Warszawa.
- Zasady hodowlane obowiązujące w państwowym gospodarstwie leśnym. 1969. PWRiL, Warszawa.
- Zasady hodowli lasu. 1979. PWRiL, Warszawa.
- Zasady hodowli lasu. 1988. PWRiL, Warszawa.
- Zasady hodowli lasu. 2012. Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu.
- Zasady hodowli lasu obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. 2003. Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu.
- Zasady techniczno-hodowlane obowiązujące w państwowym gospodarstwie leśnym. 1953. PWRiL, Warszawa.