

RYSZARD MIŚ

Problematyka przebudowy w urządzaniu lasu*

Problems of conversion in forest management

ABSTRACT

Miś R. 2006. Problematyka przebudowy w urządzaniu lasu. Sylwan 12: 12-26.

The paper presents a description of the concept of a forest regulation method in the forest conversion system and a comparative analysis of its features as exemplified by the Siemianice Experimental Forest Range, Zielonka Experimental Forest Range and Łopuchówko Forest Range, Kąty working circle. In addition, the study also offers detailed data concerning the method of realisation of the mature pine stand reconstruction by a group clear cutting system performed on the experimental surface in the Podanin Forest District and the results obtained after 20 years.

KEY WORDS

forest conversion, regulation, group clear cutting system

ADDRESSES

Ryszard Miś – Katedra Urządzania Lasu; Akademia Rolnicza;
ul. Wojska Polskiego 71C; 60-625 Poznań; e-mail: urzlas@au.poznan.pl

Wstęp

Przebudowa lasu jest pojęciem odnoszącym się do całości lasów urządzanego obiektu i oznacza wszystkie działania projektowe, gospodarcze i regulacyjne zmierzające do realizacji zorganizowanego procesu przekształcania obecnych cech strukturalnych i funkcjonalnych kompleksów leśnych, obrębów lub większych obszarów leśnych, z uwzględnieniem aspektów przyrodniczych, ochronnych, gospodarczych i planowania przestrzennego [Miś 2003].

Przebudowa lasu, zgodnie z terminologią IUFRO [Nieuvenhuis 2000] oznacza zmianę systemu hodowlanego i urzędzeniowego, np. z systemu zrębów zupełnych na system przerębowo-zrębowy lub przerębowy. Jakkolwiek jest to bardzo ogólne zdefiniowanie przebudowy, to jednak dotyczy ono bezpośrednio istoty współczesnych zmian w gospodarce leśnej. Jest trafne, ponieważ odnosi się nie tylko do pojedynczych drzewostanów i zmiany ich struktury, lecz do potrzeby zmiany sposobów zagospodarowania lasu na większych obszarach. W Polsce stosowana jest w urządzaniu lasu metoda drzewostanowo-siedliskowa i w związku z tym elementarną jednostką planowania przebudowy pozostanie nadal pojedynczy drzewostan, natomiast jednostką wyższego rzędu będzie grupa drzewostanów wymagająca zastosowania podobnego sposobu przebudowy (obręb siedliskowy).

Potrzebne jest wypracowanie i stosowanie odpowiednich zasad projektowania i realizowania przebudowy. Pomocne w tym mogą być wyniki badań prowadzonych z zakresu hodowli i urządzania lasu [Bernadzki 1997; Bellon i in. 1997a, 1997b; Chodzicki 1956; Jaworski 1995; Magnuski 1967; Magnuski i in. 2003, 2004; Miś 1993, 1998; Miś i Rączka 2004; Szymkiewicz 1972; Szwed 1992; Węgiel 2001; Włoczewski 1966 a, b; Zabielski 1967, 1978]. Problematyka

* Referat przedstawiony na I Krajowej Konferencji Naukowej na temat: „Przebudowa lasów w Polsce – teoria i praktyka”. Poznań 8.02.2006 r.

przebudowy była bowiem od dawna przedmiotem wielu prac badawczych, prowadzonych w poszczególnych ośrodkach naukowych. Prace o charakterze eksperymentalnym, rozpoczęte w ośrodku poznańskim w latach pięćdziesiątych XX wieku, zainicjował i przez długie lata kontynuował prof. dr hab. Bolesław Zabielski i Jego zespół w Katedrze Urządzania Lasu na Wydziale Leśnym Wyższej Szkoły Rolniczej, a później – Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Bardzo szczegółowe wyniki tych badań są opisane w wielu publikacjach prof. dr hab. Konrada Magnuskiego. Ostatnie prace dotyczyły charakterystyki biometrycznej kęp dębu szypułkowego i jodły pospolitej po rębni zupełnej, częściowej i zupełnej gniazdowej [Magnuski i in. 2003] oraz zróżnicowania parametrów wzrostu podrostu bukowego w przebudowywanym drzewostanie sosnowym [Magnuski i in. 2004]. Ukazało się także podsumowanie wyników badań nad przebudową różnych drzewostanów w Nadleśnictwie Doświadczalnym Siemianice [Jaszczak, Magnuski 2005]. Przedstawiono także bardzo syntetycznie wyniki badań uzyskane na powierzchniach doświadczalnych założonych w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Siemianice i w Lasach Państwowych [Miś, Rączka 2004].

Celem niniejszego opracowania jest opisanie wybranych problemów projektowania przebudowy lasu od strony uzyskanych wyników badań własnych.

Część I – problemy projektowania przebudowy w urządzaniu lasu

SYSTEM REGULACYJNY GOSPODARSTWA PRZEBUDOWY LASU. Z badań prowadzonych w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Siemianice (podgospodarstwo przebudowy – 1994, gospodarstwo przebudowy – 2003) oraz w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Murowana Goślina AR w Poznaniu (gospodarstwo – 2004), a także w Lasach Państwowych (Nadleśnictwo Łopuchówko – 2004), wynikają następujące cechy systemu regulacyjnego w gospodarstwie przebudowy lasu:

- regulacja odbywa się na czterech poziomach: nadleśnictwo, gospodarstwo, obręb siedliskowy, drzewostan;
- na poziomie nadleśnictwa celem regulacji jest dostosowanie etatu przebudowy lasu do możliwości realizacyjnych oraz przyrostu przeciętnego miąższości drzewostanów;
- na poziomie gospodarstwa istotne jest określenie w pracach urzędzeniowych (II KTG):
 - a) sumy wszystkich potrzeb przebudowy (kontynuacja i rozpoczęcie) – łączna powierzchnia drzewostanów w całym gospodarstwie i suma miąższości drzew do usunięcia ($\sum VP$);
 - b) okresu przebudowy (t);
 - c) tempa przebudowy dla całego gospodarstwa ($\sum VP/t$);
 - d) etatu przebudowy na cały okres (EP) – z uwzględnieniem przyrostu miąższości (Z),
 $EP = (\sum VP + Z)/t$;
 - e) optymalnego etatu przebudowy na pierwsze 10-lecie – EOP [Miś 1993, 1998, 2003];
 - f) kolejności i sposobu przebudowy w poszczególnych drzewostanach w pierwszym dziesięcioleciu,
- etat przebudowy na pierwsze 10-lecie dla całego gospodarstwa jest sumą etatów częściowych określonych dla poszczególnych obrębów siedliskowych (typy siedliskowe i grupy rodzajowe drzew wymagające podobnego sposobu przebudowy);
- etat przebudowy na pierwsze 10-lecie powinien być określany przede wszystkim dla użytków rębnych – w oparciu o kryterium wieku dojrzałości rębnej i wieku dojrzałości odnowieniowej;

- wiek dojrzałości odnowieniowej do przebudowy jest kategorią pojęciową związaną bezpośrednio z siedliskiem i wiekiem starodrzewu, w którym wartościowe odnowienia naturalne wymagają odsłonięcia;
- etat przebudowy dla użytków przedrębnych jest sumą miąższości drzew przewidzianych do usunięcia w pierwszym 10-leciu w ramach tzw. cięć przekształceniowych (dostosowawczych), połączonych z wykonywanym zabiegiem pielęgnacyjnym w drzewostanach o niewłaściwym składzie gatunkowym;
- zmiana typu lasu w pojedynczym drzewostanie powinna następować dopiero po rozpoznaniu w trakcie prac urządzeniowych rozmiaru potrzeb przebudowy dla całego gospodarstwa, natomiast regulacja rodzaju rębni, rok wykonania cięcia, długość okresu odnowienia dotyczy postępowania hodowlanego prowadzonego w nadleśnictwie zgodnie z Zasadami hodowli lasu [2003].

WIELKOŚĆ GOSPODARSTWA PRZEBUDOWY W BADANYCH NADLEŚNICTWACH. Wielkość gospodarstwa przebudowy w badanych nadleśnictwach zobrazowano w tabeli 1. Gospodarstwa te utworzono według tych samych kryteriów [Instrukcja zarządzania lasu, 2003]. Okazało się, że wielkość gospodarstw bardzo się różni (od 5,2% do 41,2% całej powierzchni leśnej). Różnice te nie są jednak wyłącznie efektem kryteriów i zróżnicowanych potrzeb przebudowy w tych obiektach leśnych. Decydujący wpływ na wielkość gospodarstwa może mieć subiektywny sposób rozwiązywania problemu określenia możliwości realizacyjnych nadleśnictwa w zakresie przebudowy lasu. Dowodzi tego duża różnica wielkości gospodarstwa przebudowy utworzonego w LZD Siemianice (2248,14 ha – tj. 41,2% powierzchni leśnej) i w LZD Murowana Goślina – Zielonka (212,50 ha – 5,2%). Ponadto, przyczyną dużego zróżnicowania wielkości gospodarstw, także na innych obszarach, może być fakt zmian zachodzących w strukturze typów siedliskowych pod wpływem nowej metody diagnostycznej w pracach typologicznych. Sytuacja taka zaistniała w LZD Siemianice. Po sporządzeniu tam aktualnego operatu siedliskowego [1999] powierzchnia gospodarstwa przebudowy zwiększyła się w roku 2004 o prawie 400 ha. Jest to łączny efekt zmian w typach siedliskowych i kryteriach kwalifikowania drzewostanów do przebudowy w roku 1994 i 2003.

ROZKŁAD POWIERZCHNI I ZAPASU GATUNKÓW DRZEW WYMAGAJĄCYCH PRZEBUDOWY – W TYM SAMYM WIEKU RĘBNOŚCI. Dla badanych nadleśnictw rozkład ten obrazuje tabela 2. Udział powierzchni i zapasu drzewostanów bliskorębnych w Łopuchówku i Siemianicach wynosi odpowiednio: około 58% i 42% ogólnej powierzchni gospodarstwa przebudowy oraz około 58% i 44% ogólnego zapasu. Natomiast w Zielon-

Tabela 1.
Porównanie wielkości gospodarstwa przebudowy lasu w badanych nadleśnictwach
Comparison of the size of the forest conversion system in the examined forest districts

Nadleśnictwo	Okres obowiązywania planu urządzenia lasu [lata]		Powierzchnia leśna [ha]		Zapasy na powierzchni leśnej [m ³]		Wielkość gospodarstwa [ha]		Wielkość gospodarstwa [m ³]	
Łopuchówko, obręb Kąty	2001-2010		5253,01		1 164 786		1623,67	30,9	329 015	28,3
	1994-2003		5441,81		1 567 154		1851,60	34,0	555 302	35,4
Siemianice	2004-2013		5459,45		1 541 014		2248,14	41,2	706 295	45,8
	2004-2013		4069,94		1 345 045		212,50	5,2	89 360	6,6

Tabela 2.

Rozkład powierzchni i zapasu w gospodarstwie przebudowy, według kryterium dojrzałości rębnej dla grup gatunków drzew o tym samym wieku rębności
Surface and stock distribution in the forest conversion system according to the criterion of the felling maturity for groups of tree species of the same felling age

Nadleśnictwo	Gatunki drzew	Wiek rębności	Drzewostany bliskorębne		Drzewostany rębne		Drzewostany przestarzone i starsze, KO, KdO		Razem				
			Pow. [ha]	Zap. [m ³] [%]	Pow. [ha]	Zap. [m ³] [%]	Pow. [ha]	Zap. [m ³] [%]	Pow. [ha]	Zap. [m ³] [%]	Pow. [ha]	Zap. [m ³] [%]	
Łopuchówko, obręb Kąty	Ak, Brz, Gb, Ol, Św	80	67,37	15 703	51,6	30,97	8,345	27,4	20,72	6 372	21,0	119,06	30 420
	So, Md, Jw, Wz	110	156,31	45 265	60,3	58,55	15,105	20,1	52,99	14 725	19,6	267,85	75 095
Siemianice	razem		223,68	60 968	57,8	89,52	23,450	22,2	73,71	21 097	20,0	386,91	105 515
	Brz, Ol	70	65,83	18 205	28,4	62,08	17,160	26,8	105,48	28 755	44,8	233,39	64 120
Zielonka	So	110	527,55	216 240	45,8	322,59	136,458	28,9	325,63	119 712	25,3	1 175,77	472 410
	razem		593,38	234 445	43,7	384,67	153,618	28,6	431,11	148 467	27,7	1 409,16	536 530
	So	110	2,68	1 195	1,4	135,39	59,442	67,8	63,92	27 023	30,8	201,99	87 660
	razem		2,68	1 195	1,4	135,39	59,442	67,8	63,92	27 023	30,8	201,99	87 660

ce udział tej grupy drzewostanów stanowi tylko 1,3% ogólnej powierzchni i 1,4% łącznego zapasu gospodarstwa.

Łączna powierzchnia i zapas drzewostanów rębnych i przestarzone w Łopuchówku stanowią 42%, w Siemianicach – 58% (według powierzchni) i 56% (według zapasu). Udział tej grupy drzewostanów w Zielonce jest bardzo wysoki – 98,7% (według powierzchni) i 98,6% (według zapasu).

Zestawienie powierzchni i zapasu według kryterium dojrzałości rębnej – dla grup gatunków drzew o tym samym wieku rębności (tab. 2) dowodzi, że drzewostany sosnowe z wiekiem rębności 110 lat stanowią główny typ lasu wymagający przebudowy. Ich udział w łącznej powierzchni tych trzech grup wynosi 69,2% (Łopuchówko); 83,4% (Siemianice) i 100% (Zielonka). Pozostałe dwie grupy tworzą:

- Ak, Brz, Gb, Ol, Św z wiekiem rębności 80 lat (Łopuchówko),
- Brz, Ol – wiek rębności 70 lat (Siemianice).

Znajomość rozkładu powierzchni i zapasu według gatunków drzew o tym samym wieku rębności jest konieczna, jednak nie wystarcza do poprawnego określenia etatu użytkowania rębego w gospodarstwie przebudowy. Ten sposób zestawienia danych pozwala określić tylko klasyczny etat według kryterium dojrzałości drzewostanów.

ROZKŁAD POWIERZCHNI I ZAPASU DLA OBRĘBÓW SIEDLISKOWYCH – WYMAGAJĄCYCH PODOBNEGO SPOSOBU PRZEBUDOWY DRZEWOSTANÓW, ETATY CZĄSTKOWE I ŁĄCZNY ETAT NA PIERWSZE 10-LECIE. W stosowanej w Polsce siedliskowo-drzewostanowej metodzie urzędania lasu typ siedliskowy i drzewostan są podstawowymi jednostkami planowania. Również w gospodarstwie

przebudowy lasu zachodzi konieczność utworzenia jednorodnych grup siedlisk i drzewostanów wymagających podobnego postępowania gospodarczego w trakcie ich przebudowy. W tym celu

Tabela 3.

Wielkość powierzchni i zapasu dla obrębów siedliskowych, wymagających podobnego sposobu zagospodarowania i przebudowy
 The size of area and stock for site working circles requiring similar method of management and conversion

Nadleśnictwo	Numer obrębu siedliskowego	Typy siedliskowe lasu	Gatunki drzew	Wiek rębności	Projektowane rębnie	Powierzchnia [ha]	Zapas (VP)* [m ³]
Łopuchówko, obręb Kąty	1	Bśw, BMw, LMśw1, Ol	Ak, Brz, Gb, Ol, Św	80	Ib, Ic, IIIa	19,87	5.265
	2	LMśw2, LMw, Lśw, Lw, Olj, Lt			II, IIIb	99,19	25.155
	razem					119,06	30.420
	3	Bśw, BMw, LMśw1, Ol		110	Ib, Ic, IIIa	33,21	8.280
ogółem	4	LMśw2, LMw, Lśw, Lw, Olj, Lt	So, Md, Jw, Wz		II, IIIb	234,64	66.815
	razem					267,85	75.095
	ogółem					386,91	105.515
Stemianice	1	BMśw, LMśw, LMw	Brz, Ol	70	Ib, Ic, IIIa	112,05	30.020
	2	Lśw, Lw			II, IIIb, IV	121,34	34.100
	razem					233,39	64.120
	3	BMśw, LMśw, LMw		110	Ib, Ic, IIIa	889,84	355.645
ogółem	4	Lśw, Lw	So		II, IIIb, IV	285,93	116.765
	razem					1.175,77	472.410
	ogółem					1.409,16	536.530
Zielonka	1	BMśw, LMśw		110	Ib, Ic, IIIa	196,70	85.800
	2	Olj, Lt	So		II, IIIb	5,29	1.860
	ogółem					201,99	87.660

* VP - suma potrzeb przebudowy w użytkowaniu rębnym w m³ brutto – sum of stand conversion Leeds in final cut in m³ (gross)

w badanych nadleśnictwach zgrupowano gatunki drzew o tym samym wieku rębności i tej samej grupie rębni w ramach utworzonych obrębów siedliskowych (tab. 3). Są to elementarne jednostki z punktu widzenia regulacji ładu czasowego i przestrzennego w gospodarstwie przebudowy, dla których oblicza się cząstkowe etaty. Suma tych etatów stanowi etat przebudowy dla całego gospodarstwa. Etaty cząstkowe i łączne są etatami miąższościowymi, wyrażonymi w m^3 brutto/rok dla okresu pierwszego 10-letnia (tab. 4).

KOLEJNOŚĆ POSTĘPOWANIA REGULACYJNEGO W TRAKCIE PRZEBUDOWY PROJEKTOWANEJ W URZĄDZANIU LASU W RAMACH UŻYTKOWANIA RĘBNEGO. Postępowanie regulacyjne obejmuje:

- określenie etatu przebudowy (EP) dla kilku wariantów długości okresu potrzebnego do zrealizowania przebudowy wszystkich drzewostanów w całym gospodarstwie (t),
- przyjęcie takiej wartości t, przy której wielkość etatu nie przekracza możliwości realizacyjnych nadleśnictwa i przeciętnego przyrostu miąższości drzewostanów,
- etat przebudowy dla przyjętej wartości t i obliczone tempo przebudowy ($\Sigma VP/t$) są traktowane jako wielkości optymalne – służące wyłącznie do porównywania ich z etatami obliczonymi na okres dziesięcioletni w kolejnych cyklach prac urzędzeniowych (możliwości realizacyjne mogą zmienić się),
- obliczenie etatów cząstkowych i etatu dla gospodarstwa na okres pierwszego dziesięciolecia,
- zakwalifikowanie (nabór) poszczególnych drzewostanów do cięć przebudowy w ramach etatu na pierwsze dziesięciolecie na podstawie kryterium pilności cięć (wieki rębności panujących gatunków drzew, potrzeba odsłonięcia odnowień, dominująca funkcja lasu, kategoria ochronności, zwarcie i zadrzewienie drzewostanu oraz przyrost miąższości – np. bilans korzyści i strat z racji rozpoczęcia przebudowy w pierwszym 10-leciu),
- zaprojektowanie rębni, okresu przebudowy i rodzaju cięć przebudowy w poszczególnych drzewostanach na pierwsze 10-lecie.

Część II – Przykład przebudowy drzewostanu sosny zwyczajnej na siedlisku lasu mieszanego świeżego (powierzchnia doświadczalna w Nadleśnictwie Podanin)

CELE DOŚWIADCZENIA (ZAŁOŻONEGO W 1986 ROKU):

- zmiana typu lasu z użyciem rębni gniazdowej zupełnej (III a);
- wybór najkorzystniejszego udziału dębu i buka w zmieszaniu z sosną na siedlisku boru mieszanego świeżego (obecnie 60% lasu mieszanego świeżego i 40% boru mieszanego świeżego);
- sprawdzenie efektywności dwóch sposobów przygotowania gleby: placówki i wyorane bruzdy;
- sprawdzenie hipotezy, że wspomaganie procesu naturalnego odnawiania się dębu (w starodrzewiu sosnowym z pojedynczo występującym dębem) może być alternatywą dla rębni gniazdowej.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SIEDLISKA I DRZEWOSTANU: dane dotyczące położenia, opisu terenu, warunków glebowych, drzewostanu i roślinności runa przedstawiono w tabeli 5, natomiast lokalizację wzorcowej powierzchni typologicznej wskazano na rycinie 1; drzewostan (według stanu w roku 1986): sosna zwyczajna, pjd. dąb bezszypułkowy, wiek 105 lat, podszyt mjsc. db, zadrzewienie 0,5; zwarcie luźne, przeciętne elementy taksacyjne dla sosny: wysokość 25 m, pierśnica 37 cm, bonitacja II, jakość techniczna 3, zasobność 200 m^3/ha , przyrost bieżący miąższości 2,1 $m^3/ha/rok$.

Tabela 4.

Porównanie etatów przebudowy (EP) w użytkowaniu rębnym dla pierwszego dziesięciolecia, z etatem optymalnym dla całego okresu t (EOP)
 Comparison of the reconstruction yield (EP) in the final cutting for the 1st decade with the optimal yield for the entire period t (EOP)

Nadleśnictwo	Numer obrębu siedliskowego	Gatunki drzew	Wiek rębności	État przebudowy cząstkowy [m ³ brutto]	EP [m ³ brutto]	EOP [m ³ brutto/rok]	(EP/VP) × 100 [%]
Łopuchówko, obręb Kąty	1	Ak, Brz, Gb, Ol, Św	80	2.000	37 000	3 700	35,1
	2			8.000			
	razem	10.000					
	3	So, Md, Jw, Wz	110	5.000			
	4			22.000			
razem	27.000						
Siemianice	1	Brz, Ol	70	10.000	148 000	14 800	27,6
	2			11.000			
	razem	21.000					
	3	So	110	96.000			
	4			31.000			
razem	127.000						
Zielonka	1	So	110	27.000	28 000	2 800	31,9
	2			1.000			
	razem	28.000					

Tabela 5.

Opis powierzchni typologicznej wzorcowej nr 219 w oddz. 222 f, sporządzony w roku 2002. Gleba: morfologia profilu; forma rozkładu próchnicy: mol

Description of a typological, model surface No. 219 situated in the compartment 222f prepared in 2002. Soil: profile morphology; humus decomposition form: mol

Poziom genetyczny	Głębokość [cm]	Przejscie	Skład gran.	Barwa wg Mansel'a	Stan słownie	Struktura wilg	Ukorzenie
O	5			/0/0/0			
A	13	ostr	pl	/0/0/0	sz-br	swie	r +
BbrBv	35	wyr	pl	/0/0/0	c. br	swie	r +
BbrC	53	wyr	pl	/0/0/0	ż	swie	r
C1	137	wyr	pl	/0/0/0	bl. ż	swie	r
C2	181	wyr	qp	/0/0/0	br	swie	ca
Cca	200		pgm	/0/0/0	j. ś. br	swie	r
Podtyp gleby: RDBr		rodzaj: Qp/Qg		gatunek: pl :.qp :: pgm			
Śred. stop. oglej. prof.: g6		Poz. wody grunt. w cm:					

Tabela 5a.

Gleba: wyniki składu granulometrycznego profilu w [%]

Soil: profile granulometric composition [%]

Poziom genetyczny	Głębokość [cm]	Pias. grub.	Pias. śred.	Pias. drob.	Pył. grub.	Pył. drob.	Ił grub.	Ił drob.	Ił kolo.	R-m piaski	R-m pyły	R-m ility
A	13	1	20	65	10	3	1			86	13	1
Bfe	35	1	20	69	10					90	10	
BfeC	53	1	20	73	6					94	6	
C1	137	1	19	73	7					93	7	
C2	181	2	14	39	15	5	11	5	9	55	20	25
Cca	200	3	14	43	14	6	10	2	8	60	20	20

UKŁAD POWIERZCHNI DOŚWIADCZALNEJ (ryc. 1): cały obszar objęty doświadczeniem (222 d, f, g) podzielono na cztery pasy (różniące się docelowym udziałem buka i dębu), a pozostałą część przeznaczono na powierzchnię kontrolną (wyłączoną z jakichkolwiek działań gospodarczych). Pasy 1 i 2 tworzą jeden blok (2) z młodym pokoleniem po przebudowie, a pasy 3 i 4 (starodrzew z gniazdami i podsadzonym dębem i bukiem, przed cięciem uprzętającym i odnowieniem powierzchni między gniazdami) – stanowią blok 3. Powierzchnia kontrolna tworzy blok 1.

ETAPY PRZEBUDOWY: Rok 1986 – na pasie 1 wycięto 6 gniazd o eliptycznym kształcie (5 gniazd przeciętej wielkości 15 arów przeznaczono pod dąb i jedno – 10 arów pod buka. Przy lokalizacji gniazd uwzględniono istniejące luki i fragmenty drzewostanu bardziej przerzedzone. Najczęściej dłuższa oś gniazda miała kierunek E-W. Wykonano mechaniczne przygotowanie gleby – wyorano bruzdy (gniazda IV, V i VI) i placówki (gniazda I, II i III). Przygotowano talerze pod nasadzenia lipy (częściowo na powierzchni gniazd i częściowo poza ich powierzchnią).

Rok 1987 – odnowienie w gniazdach pasa 1 (więźba w bruzdach pod dąb bezszypułkowy 1 × 2 m, pod buka zwyczajnego 1,2 × 2. Na placówkach sadzono po 21 dębów. Na pasie 2 wycięto gniazda pod dąb (II, IV, V, VIII) i buka (I, III, VI, VII, IX) oraz wyorano bruzdy.

Rok 1988 – odnowienie w gniazdach pasa 2, analogicznie jak na pasie 1; wycięcie siedmiu gniazd na pasie 3 (cztery pod dąb – I, II, III, IV oraz trzy pod buka – V, VI, VII).

Rok 1989 – odnowienie w gniazdach pasa 3 i wycięcie ośmiu gniazd na pasie nr 4 (trzy pod dąb – I, II, III oraz pięć pod buka – IV, V, VI, VII, VIII).

Tabela 5b.

Gleba: wyniki analiz chemicznych
Soil: results of chemical analyses

Poziom genetyczny	Głębokość [cm]	pH w H ₂ O	Kwas.h. KCL	Hb	CaCO ₃ [%]	Węgiel [%]	Próchn. *1.724 [%]	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Sum.kat Th.kat	Vs kat [%]
A	13	4,6	3,9	4,58	0,85	1,47	0,180	0,040	0,390	0,110	0,720	5,30	13,6
Bfe	35	5,2	4,5	2,89			0,100	0,040	0,220	0,060	0,420	3,31	12,7
BfeC	53	5,5	4,7	2,14			0,130	0,040	0,130	0,040	0,340	2,48	13,7
C1	137	6,4	5,2	1,01			0,140	0,030	0,410	0,090	0,670	1,68	39,9
C2	181	5,8	4,6	1,73			0,200	0,110	4,730	0,770	5,810	7,54	77,1
Cca	200	7,9	7,7	0,71	4,5		0,190	0,170	48,780	1,070	50,210	50,92	98,6
Diagn. wg trwałych elem. gleby:													
Diagn. wg elem. łatwo zm.:													
Wariant siedliska:													

Diagnoza syntetyczna:

Diagn. wg d. stanu:

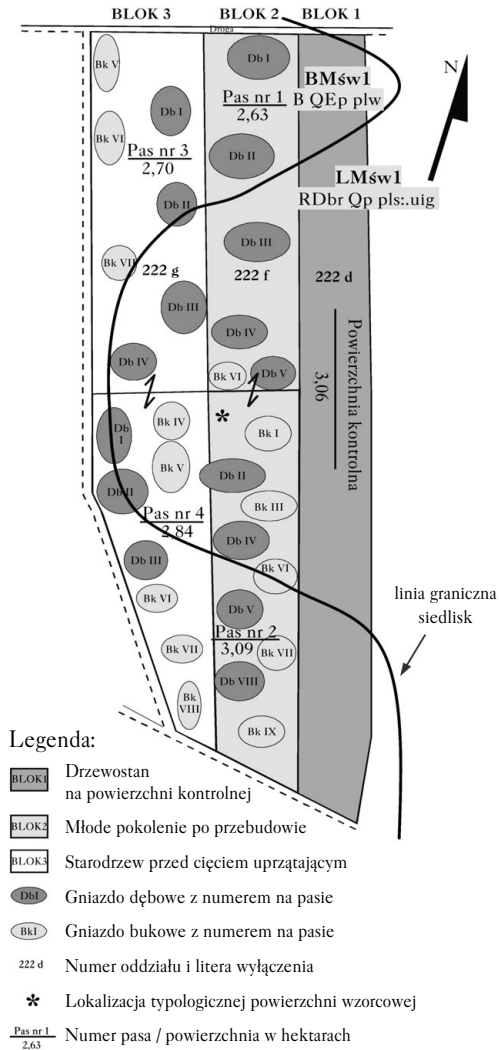
Diagn. wg elem. łatwo zm.:

Diagn. wg trwałych elem. gleby:

Diagn. wg elem. łatwo zm.:

Diagn. wg trwałych elem. gleby:

Diagn. wg elem. łatwo zm.:



Ryc. 1.

Układ powierzchni doświadczalnej w Nadleśnictwie Podanin
Experimental surface design in the Podanin Forest District

Rok 1990 – prace odnowieniowe na pasie 4, ogrodzenie całej powierzchni doświadczalnej siatką drucianą.

Rok 1992 – wykonanie poprawek i uzupełnień,

Rok 1993 i 1996 – czyszczenia wczesne na całej powierzchni.

Rok 1998 – cięcie uprzątające na pasach 1 i 2.

Rok 1999 – odnowienie powierzchni między gniazdami (na pasach 1 i 2) przez sadzenie sosny zwyczajnej.

Rok 2006 – cięcie uprzątające na pasach 3 i 4.

Tabela 5c.

 Drzewostan
 Stand

Gatunek	Warstwa						Wiek	D [cm]	H		Bonit.
	a1 Ip.	a2 IIp.	a3 IIIp.	b1 podr	b2 p-yt	c1 nal.			śred. [m]	górna	
So	10						117	29	30	I	
Db				10							
Gb					10						
Db						10					
Brz						pjd					
Jrz						pjd					
Bk						pjd					
Db	pjd										

Zwarcie drzewostanu: luźne

Tabela 5d.

 Runo
 Herb layer

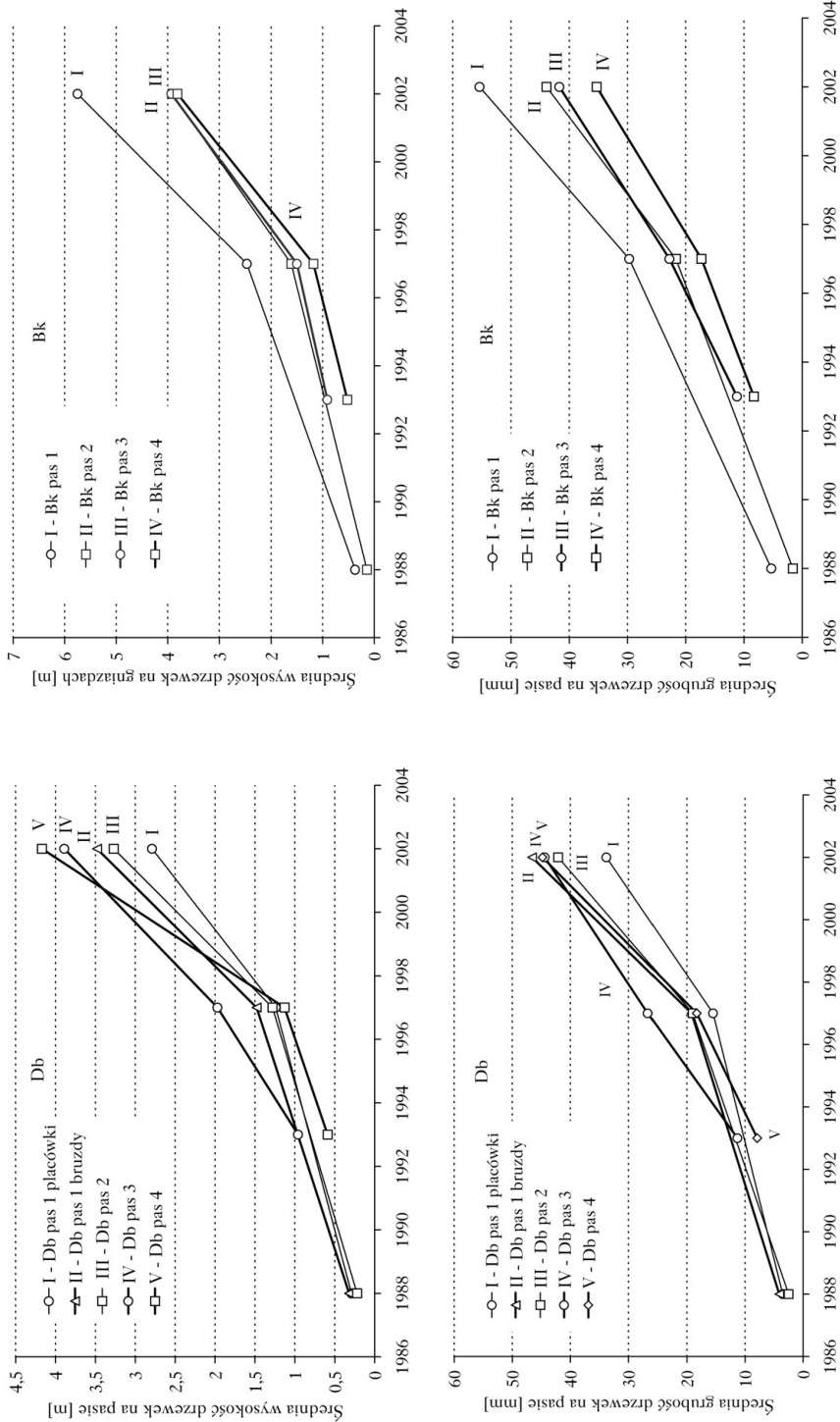
Warstwa	Gatunek	St. pokr.
C	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) POIH	3
C	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1
C	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) TRIN.	+
C	<i>Dryopteris carthusiana</i> (VILL.) H. P. FUC	+
C	<i>Convallaria majalis</i> L.	+
C	<i>Milium effusum</i> L.	+
C	<i>Rubus idaeus</i> L.	+
C	<i>Trientalis europaea</i> L.	+
C	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) CLAIRV.	+
C	<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) HOLLB.	+
C	<i>Anthoxanthum cobratum</i> L.	+
C	<i>Poa nemoralis</i> L.	+
C	<i>Carex Hirta</i> L.	+
C	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+
C	<i>Mycelis muralis</i> (L.) DLMORT.	+
D	<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd.) Mitten	1
D	<i>Mnium undilatum</i> (L.) Weis	+

Typ pokrywy runa: TRZC
 Pokrycie warstw [w %]:
 A1: 30 B1: 5 B2: 5 C1: 30 C2: 50 D: 10

ZAKRES WYKONANYCH PRAC POMIAROWYCH I ANALITYCZNYCH:

- pomiar wybranych cech odnowienia (wzrost wysokości, grubości, jakość) i ocena przeżywalności dębu i buka w gniazdach (1988-1989 oraz 1993-1994);
- analiza cech wzrostu i rozwoju odnowienia w gniazdach (1997-1998);
- pomiary i analizy porównawcze efektów przebudowy z uwzględnieniem różnorodności biologicznej, ocenianej w odniesieniu do roślinności na poziomie gatunkowym (2002-2003).

Wymienione prace wykonali magistranci w Katedrze Urządzenia Lasu AR w Poznaniu [Piątkowski 1989, Seidel 1994, Ciecchorski 1999, Piwosz 2003]. Prace te zawierają pełną dokumentację wyników pomiarów i analiz (wraz z dokumentacją fotograficzną stanu odnowień w gniazdach).



Ryc. 2.

Wzrost wysokości (A) i grubości (B) drzewek dębu i buka na pasach w latach 1988-2002
 Oak and beech tree height (A) and thickness (B) increment on belts in years 1988-2002

Tabela 6.

Wyniki analizy wariancji wysokości drzewek w roku 2002
 Results of the analysis of variance for the tree height in 2002

Nr pasa Gatunek	df-gn	df reszt.	F obliczone	F tablicowe	P
Pas 1					
Dąb	4	92	3,4254*	2,4729	0,0117
Pas 2					
Dąb	3	76	4,7374*	2,7266	0,0044
Buk	4	95	5,7131*	2,4675	0,0004
Pas 3					
Dąb	3	76	0,4116	2,7266	0,7451
Buk	2	57	0,4045	3,1650	0,6692
Pas 4					
Dąb	2	57	0,1134	3,1650	0,8930
Buk	4	95	2,7549*	2,4675	0,0323

* różnice istotne na poziomie $\alpha=0,05$; df-gn – liczba stopni swobody dla zmienności między gniazdami; df reszt. – liczba stopni swobody dla zmienności wewnątrz gniazd; F – obliczona wartość testu F; p – obliczony poziom istotności

* differences significant at $\alpha=0,05$; df-gn – number of degrees of freedom for the diversity within regeneration patches; df reszt. – number of degrees of freedom for the diversity in side regeneration patches; F – calculated F-test value; p – calculated significance level

Tabela 6a.

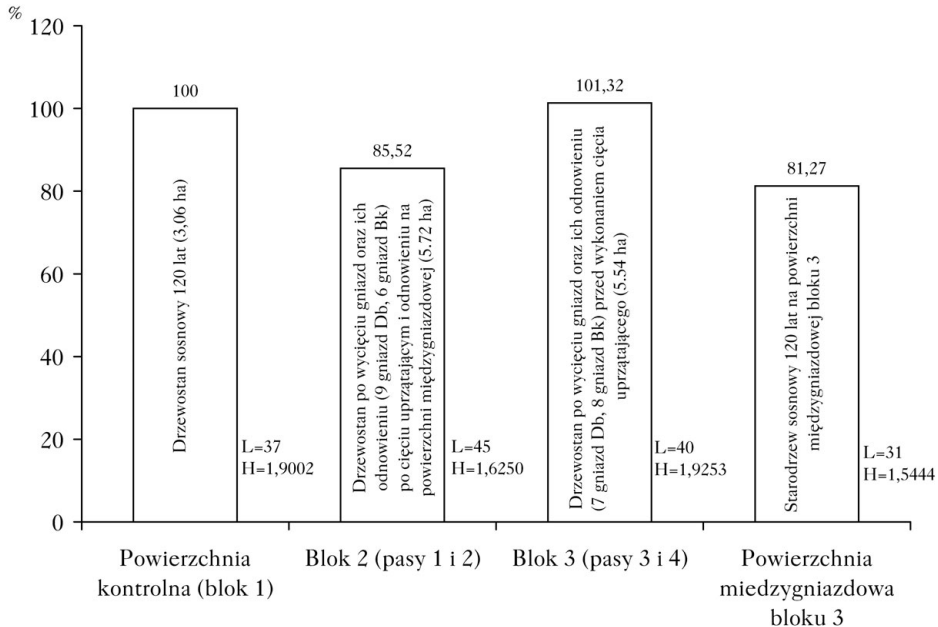
Wyniki testu NIR dla wysokości drzewek w roku 2002
 Results of the least significant difference (NIR) test for the tree height in 2002

Nr gniazda Gatunek	Siedlisko	Wielkość gniazda [a]	Średnia wysokość [m]	Wartość p dla porównywanych gniazd				
Pas nr 1				I Db	II Db	III Db	IV Db	V Db
I Db	BMśw	15,3	2,48		0,5146	0,1184	0,1403	0,0008*
II Db	BMśw	16,3	2,75	0,5146		0,3601	0,4178	0,0065*
III Db	LMśw	14,6	3,13	0,1184	0,3601		0,8979	0,0730
IV Db	LMśw	10,6	3,08	0,1403	0,4178	0,8979		0,0489*
V Db	LMśw	11,8	3,89	0,0008*	0,0065*	0,0730	0,0489*	
Pas nr 2				II Db	IV Db	V Db	VIII Db	
II Db	LMśw	14,6	2,62		0,0004*	0,0948	0,2731	
IV Db	LMśw	12,0	4,05	0,0004*		0,0513	0,0122*	
V Db	BMśw	10,2	3,33	0,0948	0,0513		0,5583	
VIII Db	BMśw	11,0	3,08	0,2731	0,0122*	0,5583		
Pas nr 2				I Bk	III Bk	VI Bk	VII Bk	IX Bk
I Bk	LMśw	9,0	3,88		0,0458*	0,1602	0,3994	0,0336*
III Bk	LMśw	9,5	4,65	0,0458*		0,5443	0,0051*	0,0001*
VI Bk	LMśw	8,5	4,42	0,1602	0,5443		0,0260*	0,0006*
VII Bk	BMśw	7,5	3,56	0,3994	0,0051*	0,0260*		0,1935
IX Bk	BMśw	8,1	3,07	0,0336*	0,0001*	0,0006*	0,1935	
Pas nr 4				IV Bk	V Bk	VI Bk	VII Bk	VIII Bk
IV Bk	LMśw	7,7	3,64		0,2515	0,6074	0,0363*	0,5571
V Bk	LMśw	10,8	4,11	0,2515		0,0983	0,3346	0,0846
VI Bk	BMśw	6,5	3,43	0,6074	0,0983		0,0097*	0,9414
VII Bk	BMśw	6,5	4,50	0,0363*	0,3346	0,0097*		0,0079*
VIII Bk	BMśw	6,4	3,40	0,5571	0,0846	0,9414	0,0079*	

* różnice istotne na poziomie $\alpha=0,05$ – differences significant at $\alpha=0,05$

SYNTEZA WYNIKÓW BADAŃ PO 20 LATACH OD ROZPOCZĘCIA PRZEBUDOWY:

- Wysoka przeżywalność odnowień – największą przeżywalność w gniazdach pasa 1 (określoną w połowie lipca 1988 roku) osiągnął dąb sadzony w bruzdach (96%), buk – 94,2%, dąb na placówkach – 87,4%, lipa – 58,4%. Przeżywalność dębu na pasie 2 wyniosła 90,2%, a buka – 88, 7%. Na pasie 3 (w czwartym roku od posadzenia) i na pasie 4 (w piątym roku) przeżywalność kształtowała się na poziomie 95,5% (dąb) i 94,4% oraz 95,6% (buk).
- Dynamiczny wzrost wysokości i grubości drzewek (ryc. 2) i wyraźne przyspieszenie tempa wzrostu po czyszczeniu wczesnym w roku 1993 (pasy 1 i 2) oraz 1996 (pasy 3 i 4).
- Najczęściej, między poszczególnymi gniazdami, brak jest istotności różnic w średniej wysokości drzewek u dębu i u buka na tym samym typie siedliskowym lasu (tab. 6).
- Średnie wysokości i grubości drzewek dębu na placówkach są mniejsze od średnich wysokości oraz grubości drzewek dębu w wyoranych bruzdach i różnice te są statystycznie istotne.
- Buk osiąga większą niż dąb średnią wysokość i grubość drzewek oraz lepszą jakość hodowlaną na wszystkich czterech pasach doświadczenia.
- Duża żywotność dębu i buka – drzewka zaliczone do najwyższej klasy żywotności oraz 1 i 2 klasy tendencji wzrostowych (o przyspieszonym i normalnym wzroście) stanowią na poszczególnych pasach 50% (pas 1) do 70% (pas 4) ogólnej liczby drzewek.
- Różnorodność florystyczna określona wskaźnikiem Shannona (H) na powierzchni kontrolnej (blok 1 – proces naturalny bez wycinania gniazd) jest większa o 14,48% od różnorodności w bloku 2 – po zakończonej przebudowie (ryc. 3). Założenie gniazd oraz



Ryc. 3.

Wskaźniki Shannona (H) oraz liczby gatunków (L) na listach florystycznych (na 200 m²) dla bloków doświadczenia w roku 2002

Shannon indices (H) and the number of species on floristic lists (on 200 m²) for experimental blocks in 2002

ich odnowienie zwiększa różnorodność florystyczną, natomiast po cięciu uprzątającym i odnowieniu powierzchni między gniazdami różnorodność zmniejsza się (ryc. 3).

- Niska jakość hodowlana dębu pochodzącego z odnowienia naturalnego na powierzchni kontrolnej przemawia za odrzuceniem hipotezy, że w lasach gospodarczych wspomaganie naturalnego procesu odnawiania się tego gatunku może być alternatywą dla zastosowanej w doświadczeniu rębni gniazdowej zupełnej (III a).

Wnioski

- ✦ Metoda projektowania przebudowy stosowana obecnie w gospodarstwie leśnym jest uproszczona i wymaga udoskonalenia w dwóch etapach:
 - doraźne dostosowanie zapisów instrukcji zarządzania lasu do aktualnego stanu wiedzy w gospodarstwie leśnym i potrzeb praktyki,
 - podjęcie specjalnego, krajowego projektu badawczego ukierunkowanego na wszechstronne i całościowe zintegrowanie problematyki przebudowy lasu z systemem informatycznym Lasów Państwowych.
- ✦ Do bieżących potrzeb opracowywania planów urządzenia lasu potrzebne jest niezwłoczne rozwiązanie następujących problemów: aktualnej definicji przebudowy lasu, zasad tworzenia gospodarstwa przebudowy i metody regulacji etatu przebudowy lasów nadleśnictwa opartej na podstawach naukowych.
- ✦ Dynamiczny wzrost i rozwój podsadzeń oraz dobra jakość hodowlana buka zwyczajnego na powierzchni doświadczalnej w Nadleśnictwie Podanin przemawiają za stosowaniem co najmniej 20-30% udziału tego gatunku w docelowym typie lasu bukowo-dębowo-sosnowym lub bukowo-sosnowym na siedlisku lasu mieszanego świeżego.
- ✦ Porównywanie różnorodności florystycznej, charakterystycznej dla różnych typów lasu gospodarczego, powinno być dokonywane dla tych samych typów siedliskowych.

Literatura

- Bernadzki E. 1997. Cele hodowli lasu wczoraj i dziś. Sylwan 4: 23-31.
- Bellon S., Bernadzki E., Żybura H. 1997a. Przebudowa drzewostanów: rodzaje, kryteria, pilność. Postępy Techniki w Leśnictwie 61: 5-10.
- Bellon S., Bernadzki E., Żybura H. 1997b. Przebudowa drzewostanów sosnowych na żywych siedliskach. Postępy Techniki w Leśnictwie 61: 29-36.
- Ciechorski A. 1999. Wzrost podsadzeń dębu i buka w drzewostanie sosnowym przebudowywanym rębnią zupełną gniazdową. Praca magisterska wykonana w Katedrze Urządzania Lasu AR w Poznaniu. Maszynopis.
- Chodzicki E. 1956. Przebudowa lasów karpaccich w Polsce. Sylwan 10: 27-57.
- Instrukcja zarządzania lasu. 2003. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa.
- Jaszczak R., Mañuski K. 2005. Wyniki przebudowy różnych drzewostanów w Nadleśnictwie Doświadczalnym Siemianice. Sylwan 10: 20-27.
- Jaworski A. 1995. Przebudowa i przemiana drzewostanów górskich. Postępy Techniki w Leśnictwie 56: 38-48.
- Mañuski K. 1967. Zagadnienie przebudowy drzewostanów w świetle poglądów niektórych autorów krajowych i zagranicznych. Sylwan 4: 45-55.
- Mañuski K., Jaszczak R., Małys L. 2003. Charakterystyka biometryczna kęp dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.), wyrosłych w warunkach rębni zupełnej, częściowej i zupełnej gniazdowej. Sylwan 11: 3-11.
- Mañuski K., Jaszczak R., Małys L. 2004. Zróznicowanie parametrów wzrostu podrostu bukowego (*Fagus sylvatica* L.) w przebudowywanym drzewostanie sosnowym (*Pinus sylvestris* L.). Sylwan, 42: 91-99.
- Miś R. 1993. Etat cięć rębnych według potrzeb przebudowy i jego funkcja regulacyjna. Prace IBL, Seria B. 15: 68-80.
- Miś R. 1998. Gospodarstwo przebudowy lasu a regulacja rozmiaru użytkowania rębne. Sylwan 6: 61-71.
- Miś R. 2003. Urządzanie lasów wielofunkcyjnych. Wyd. AR Pozn.
- Miś R., Rączka G. 2004. Przebudowa lasów nizinnych w Polsce. Sylwan 1: 19-32.

- Nieuvenhuis M. 2000. Terminology of forest management. Terms and definitions in English. IUFRO World Series Vol. 9. Vienna.
- Piątkowski S. 1989. Ocena udatności, wzrostu grubości i wysokości oraz jakości podsadzeń buka i dęba w drzewostanie sosnowym przebudowywanym rębnią gniazdowo-zupełną. Praca magisterska wykonana w Katedrze Urządzenia Lasu AR w Poznaniu. Maszynopis.
- Piwosz M. 2003. Różnorodność florystyczna i stan odnowienia w przebudowywanym drzewostanie sosnowym w Nadleśnictwie Podanin na siedlisku lasu mieszanego świeżego. Praca magisterska wykonana w Katedrze Urządzenia Lasu AR w Poznaniu. Maszynopis.
- Seidel M. 1994. Wzrost podsadzeń dębu i buka w drzewostanie sosnowym przebudowywanym rębnią gniazdową zupełną. Praca magisterska wykonana w Katedrze Urządzenia Lasu AR w Poznaniu. Maszynopis.
- Szymkiewicz B. 1972. Rębnia gniazdowa zupełna w lasach doświadczalnych SGGW pod Rogowem. Sylwan 12: 23-37.
- Szwed J. 1992. Przebudowa litych drzewostanów sosnowych, grabowych i brzoźowych na siedlisku lasu mieszanego świeżego. Las Polski 23: 12-15.
- Węgiel A. 2001. Etat użytkowania lasu w gospodarstwie przebudowy dla wybranych nadleśnictw Wielkopolski. Rozprawa doktorska wykonana w Katedrze Urządzenia Lasu AR w Poznaniu. Maszynopis.
- Włoczewski T. 1966a. Ogólne zasady przemiany drzewostanów jasko podstawy ulepszenia siedlisk leśnych. Sylwan 8: 11-19.
- Włoczewski T. 1966b. Zasady rębni gniazdowo zupełnej jako sposobu podnoszenia wydajności siedlisk leśnych. Sylwan 9: 13-22.
- Zabielski B. 1967. Struktura odnowień dębowych w rębni gniazdowej na przykładzie Nadleśnictwa Doświadczalnego Łaski. Roczn. WSR Pozn., 34: 275-298.
- Zabielski B. 1978. Odnowienia podokapowe sosny, dębu, buka, daglezi, modrzewia, lipy, jaworu w drzewostanie sosnowym VII klasy wieku na przykładzie Nadl. Doświadczalnego Zielonka. Roczn. AR Pozn. 104: 149-161.
- Zasady hodowli lasu. 2003. ORWLP w Bedoniu. Warszawa.

SUMMARY

Problems of conversion in forest management

The objective of the investigations was to describe selected problems associated with the forest conversion plan in the context of the obtained author's own results. The main features of the regulation method in the forest conversion system were presented. They were presented on the basis of the following three forest objects: the Siemianice Experimental Forest Range, Zielonka Experimental Forest Range and Łopuchówko Forest Range, Kąty working circle. It was found, among others that, in the forest management plan, the conversion regulation takes place at the level of the forest district, forest management unit, site working circle and single tree stand. Each of the four levels of conversion regulation requires the application of a precisely defined regulation procedure. In particular, it is important to determine the yield for several length variants of the period necessary to accomplish the reconstruction of all stands in the entire forest conversion system. This allows appropriate planning of the yield size for the period of the first decade. The paper also presents conversion results of the mature pine stand using the group clear cutting system on the experimental surface in the Podanin Forest District obtained after 20 years.