

**Jan Banaś, Stanisław Zięba, Robert Zygmunt**  
Katedra Urządzania Lasu, Wydział Leśny  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie  
31–425 Kraków, Al. 29 Listopada 46  
rlbanas@cyf-kr.edu.pl, rlzieba@cyf-kr.edu.pl,  
rlzygmun@cyf-kr.edu.pl

*Received: 26.01.2013*  
*Reviewed: 11.06.2013*

## **STAN I ZNACZENIE DRZEWOSTANÓW PRZEDPLONOWYCH W ZAGOSPODAROWANIU OBSZARÓW GÓRSKICH NA PRZYKŁADZIE LEŚNEGO ZAKŁADU DOŚWIADCZALNEGO W KRYNICY**

Condition and importance of forecrop stands in the development  
of mountain areas on example of Forest Experimental Station in  
Krynica

**Abstract:** The paper presents the problems of forest development on non-used arable lands in the mountains. Dimensions and importance of former agricultural lands afforestation in Poland is characterized with special consideration of mountain territories (Carpathian Euroregion). On the example of Forest Experimental Station (FES) in Krynica the assessment of conversion degree of different type mountain forecrop stands was made. The degree of stand conversion was determined on the basis of methodical assumption of Valorization System of Mountain Forest Assessment. Comparison of species composition of forecrop stands with target species compositions revealed that in 2008, when stands age was between 47 and 68 years only 18.5% of stands were finally converted and 41.8% partially converted. But according to adopted criteria conversion should be finished on 81.6% of stands area. The most advantageous changes from silvicultural point of view took place in stands classified in year 1966 as mixed European larch stand and next Scots pine stand and grey alder stand.

**Key words:** afforestation, forecrop stands, tree-stand conversion, the Carpathians.

### **Wstęp**

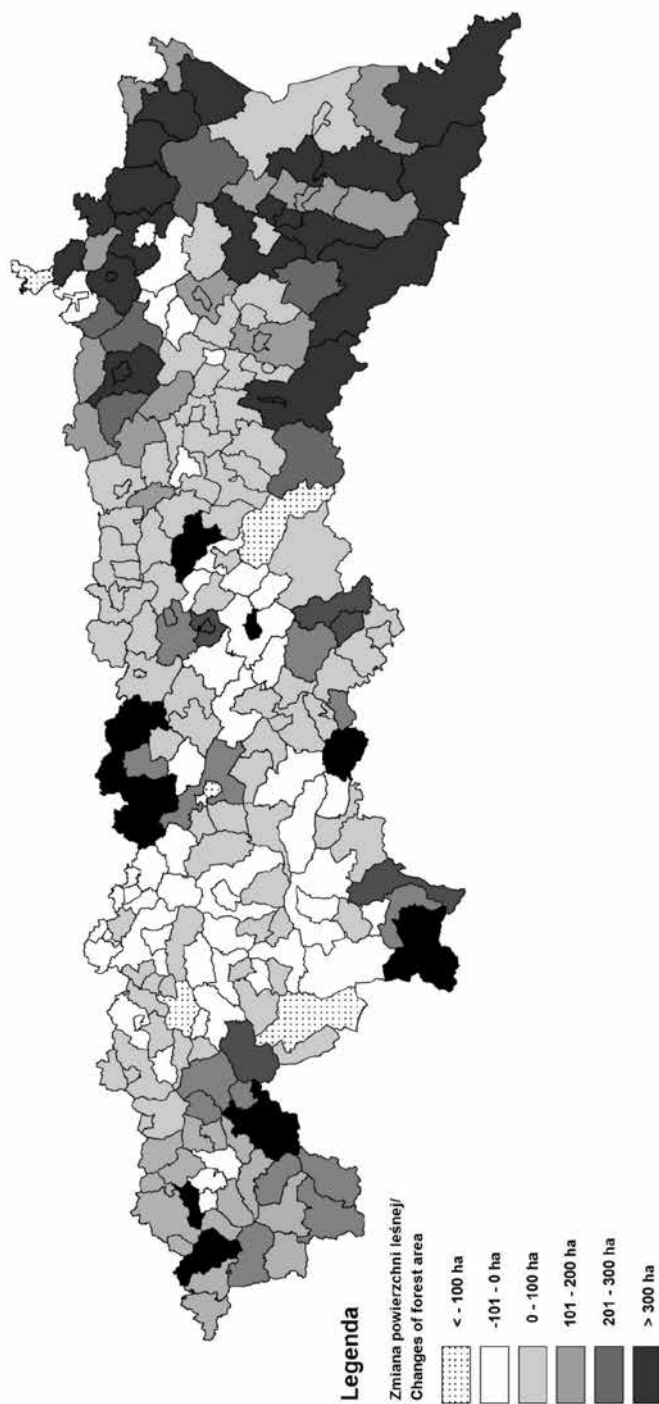
Przekształcanie nieużytkowanych gruntów rolnych w środowisko leśne posiada stosunkowo długą historię i jak sądzi Łonkiewicz (1990, 1994, 1998), w nieodległej przyszłości stanie się jedno z ważniejszych zadań leśnictwa polskiego. Przyjęty w 1995 roku perspektywiczny program zalesiania zakłada iż 1,5 miliona hektarów gruntów rolnych kraju może zmienić kategorię na grunty leśne.

Proces ponownego zalesiania nieużytkowanych gruntów rolnych rozpoczął się w Polsce już na przełomie XIX i XX wieku, ale największe nasilenie tych prac miało miejsce w latach 1949–1967. Zalesiano wówczas średniorocznie

około 45 tys. ha obszarów bezleśnych. Później w latach 1968–1980, tempo osłabło do poziomu 18–19 tys. ha, a w latach 1981–1991 do 5–8 tys. ha rocznie (Smykała 1990). Ogółem w latach 1947–1995 zalesiono łącznie 1224 tys. ha gruntów rolnych i nieużytków, dzięki czemu lesistość kraju wzrosła z 22,7% do około 28%. Kolejne nasilenie wzrostu zalesień nastąpiło pod koniec lat 90. XX w., w efekcie realizacji założeń Krajowego Programu Zwiększania Lesistości (1995), zakładającego osiągnięcie 30-procentowej lesistości kraju do 2020 r., a także przepisów wykonawczych, między innymi ustawy o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesienia (2001). W konsekwencji, według Banku Danych Regionalnych BDR GUS ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)) w latach 1996–2011 zalesiono ogółem 571,4 ha gruntów rolnych i nieużytków, a lesistość Polski wzrosła do 29,2%.

Znaczny odsetek zalesianych gruntów porolnych stanowiły tereny górskie. Do roku 1995 w samych tylko nadleśnictwach Bieszczadów Zachodnich, Beskidu Niskiego i Sądeckiego, a także rejonu pogórzy do nich przyległych, zajmowały one około 80 tys. ha (Ambroży 1997). Po roku 1995 wzrost intensywności zalesień gruntów rolnych w górach nastąpił w okresie 2000–2009. Na obszarze gmin karpackich zalesiono wówczas ponad 23 tys. ha powierzchni, co stanowiło 9,9% areалу nowo zalesionych gruntów rolnych w analizowanym okresie, w odniesieniu do całego obszaru Polski. Spowodowało to wzrost lesistości regionu karpackiego z 41,7 do 43,0%. Największe powierzchnie gruntów porolnych zalesiono w Beskidzie Żywieckim, w centralnej części Beskidu Niskiego, w Bieszczadach, a także gminach położonych we wschodniej części Beskidu Wyspowego oraz na Pogórzu Ciężkowickim i Przemyskim (Ryc. 1). Na pozostałym obszarze nasilenie prac zalesieniowych było niewielkie.

Procesy zalesiania w Karpatach, jak i powstałe w efekcie drzewostany przedplonowe na gruntach porolnych, spełniają niezwykle ważne funkcje środowiskotwórcze, społeczne i gospodarcze. Stanowią nie tylko sposób na zagospodarowanie gruntów rolnych, ale także wnoszą istotny wkład w kształtowanie warunków przyrodniczych, struktury przestrzennej oraz rozwiązanie problemów rolnictwa w górach. Jako obszary leśne sprzyjają redukcji zagrażającej środowisku antropopresji oraz przywracaniu jego stabilności między innymi poprzez: zahamowanie spływu powierzchniowego wód opadowych i roztopowych; zwiększenie stabilności pokryw zwietrzelinowych na stokach; ograniczenie erozji pokryw glebowych; wzmocnienie istniejących przestrzennych struktur ekologicznych, szczególnie poprzez powiększanie istniejących kompleksów leśnych i zadrzewień, a także ochronę różnorodności strukturalnej krajobrazu rolniczego (Polna 2007; Starkel i. in. 2007). Zalesienia gruntów porolnych stały się również ważnym instrumentem społeczno-ekonomicznym w rozwiązywaniu problemów terenów wiejskich na obszarach górskich. Zarówno wymuszone wysiedlenia w latach 40. i 50. XX w. jak i wprowadzenie nowego



**Ryc. 1.** Zmiany powierzchni leśnej w gminach położonych w zasięgu polskiej części Euroregionu Karpaty (BDR GUS 2000-2009).  
**Fig. 1.** Changes of forest area in communes of the Polish part of the Carpathian Euroregion (RDB CSO 2000-2009).

systemu gospodarczego lat 80. i 90. ograniczały opłacalność produkcji rolniczej, przyczyniając się na obszarze karpackim do pojawienia się ogromnych połaci niezagospodarowanych gruntów rolnych. Potrzeba kompleksowego uregulowania tego problemu zwróciła uwagę na zalesienia gruntów, jako ważnego instrumentu polityki rolnej i środowiskowej. Wsparcie tego działania umożliwiło między innymi wyłączenie z produkcji rolnej najsłabszych gruntów, zapobieganie procesom degradującym gleby, wzmocnienie ekologicznych funkcji obszarów zalesianych oraz zwiększenie atrakcyjności turystycznej terenów wiejskich.

Wraz ze wzrostem udziału powierzchni leśnej pojawiły się także nowe zagrożenia i wyzwania dla leśnictwa związane z przesunięciem akcentów w gospodarce obszarów górskich na funkcje ochronne i rekreacyjno-wypoczynkowe. Dla gospodarki leśnej oznaczało to między innymi konieczność przebudowy drzewostanów zniekształconych, w tym przedplonów powstałych jeszcze w latach 1945–1961.

Proces przekształcania drzewostanów przedplonowych w zgodny z siedliskiem typ drzewostanu jest procesem długotrwałym i zależnym od wielu czynników, w tym w dużym stopniu od leśnika, regulującego odpowiednimi cięciami pożądany skład gatunkowy i warunki rozwoju dla wprowadzanego pod okap drzewostanu młodego pokolenia. Działania leśnika, uwarunkowane ekonomicznymi i technicznymi ograniczeniami sprawiają, że przebudowa przedplonów prowadzona jest różnorodnie i z różną intensywnością. W konsekwencji szereg drzewostanów tego samego wieku znajduje się w bardzo różnych stadiach zmiany składu gatunkowego i wykształcenia środowiska leśnego. Dotychczas nie prowadzono szerszych, wielkoobszarowych badań drzewostanów przedplonowych, dokumentujących historię sukcesywnego eliminowania pionierskich gatunków, a w szczególności tempa i uwarunkowań tego procesu. Tymczasem zbadanie zjawiska może mieć znaczenie nie tylko poznawcze, ale przede wszystkim praktyczne, ułatwiające leśnikowi prowadzenie hodowli lasu wspomaganą naturalną sukcesją leśną. Za główny cel pracy uznano ocenę przydatności różnych typów drzewostanów przedplonowych w górach do restytucji obszarów leśnych. Podjęto taką próbę w odniesieniu do górskich drzewostanów przedplonowych Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy, pochodzących głównie z zalesień gruntów porolnych w latach 1945–51. Wcześniej były one własnością Łemków przesiedlonych po wojnie na zachodnie ziemie odzyskane (Rutkowski 1986).

## Obiekt badawczy

Wybrane do badań drzewostany przedplonowe Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy położone są w całości, w VIII – Karpackiej Krainie Przyrodniczo-Leśnej, na obszarze dzielnic: Gorców i Beskidu Sądeckiego oraz marginalnie także Beskidu Niskiego. Istotny wpływ na wzrost i rozwój

drzewostanów rosnących na tym obszarze wywierają specyficzne dla okolic Krynicy warunki klimatyczne i glebowe. Na podstawie danych ze stacji na Kopciowej z okresu 1971–1980 (Feliksik i Jaskólski 1986) uwarunkowania klimatyczne można scharakteryzować następująco: średnia roczna temperatura wynosi 5,1°C; średnia temperatura lipca 14,2°C; średnia temperatura stycznia –4,5°C; średnia minimalnych temperatur stycznia –9,2°C; średnia liczba dni przymrozkowych 143; długość okresu wegetacyjnego 161 dni; przeciętna suma opadów osiąga 947,6 mm. Z punktu widzenia stabilności drzewostanów za ważne cechy klimatyczne na terenie obiektu badań należy uznać ponadto długotrwałe opady deszczu występujące w okresie jesieni i wiosny oraz okresowe nadmierne opady mokrego śniegu (Brzeźniak i Czemerda 2000).

Przedplony krynickie powstały w wyniku zalesienia mało wydajnych rolniczo bądź nieuprawianych po wojnie gruntów orných oraz śródleśnych łąk, polan i pastwisk. Usytuowanie na stokach górskich oraz charakter zwierzeliny skalnej wywierają istotny wpływ na kształtowanie się warunków siedliskowych, odpowiadających lasowi górskiemu lub lasowi mieszanemu górskiemu. Przedplony wprowadzone na tereny wypasowe, położone na wysoko wzniesionych, kamienistych wierzchowinach, a także wzdłuż dolin głęboko wciętych potoków, zajmują najczęściej siedliska lasu mieszanego górskiego. Tworzą one warunki do hodowli drzewostanów bukowo-świerkowo-jodłowych z domieszką jaworu i w tym kierunku winna zdążyć przebudowa istniejących przedplonów. Przedplony nisko usytuowane, leżące na obrzeżach dawnych łąk lub gruntów orných, a w poprzednim okresie również należące do tej kategorii użytkowania ziemi, zajmują żyzne siedliska lasu górskiego. Są to z kolei warunki do hodowli drzewostanów świerkowo-bukowo-jodłowych lub bukowo-jodłowych z domieszką jaworu i cennych gatunków liściastych, jak jesionu czy wiązu. Gleby utworzone z glin ciężkich silnie oglejonych tworzą siedliska lasu górskiego wilgotnego, na których szczególnie dobrze czuje się jodła.

Wykorzystany w pracy materiał badawczy pochodzi z lat 1966–2008 i obejmuje trzy plany urządzania lasu Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy, powstałe w latach: 1966, 1986, 2008. Z operatów wytypowano 145 drzewostanów (o łącznej powierzchni 770,1 ha), które spełniały następujące kryteria: występowały na gruntach porolnych, posiadały względnie stałą powierzchnię, a w drzewostanie panowały (wg stanu na 1966 r.): sosna pospolita, modrzew europejski lub olsza szara (Zięba 2003). Stanowiły one 61,2% ogółu drzewostanów, które w tym czasie zostały zakwalifikowane do „gospodarstwa drzewostanów przedplonowych” (P.U.L. LZD w Krynicy, 1966/67–1976). W 33 przypadkach wybrane do badań drzewostany powstały z połączenia małych wydzieleń znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie i o podobnych cechach taksacyjnych. Zestawienie zbiorcze drzewostanów przedplonowych wykorzystanych w badaniach przedstawia tabela 1.

**Tabela 1.** Charakterystyka drzewostanów przedplonowych wykorzystanych w badaniach.

**Table 1.** Characteristics of the forecrop stands studied.

Rodzaj przedplonu <i>The forecrop stand type</i>	Typ drzewostanu <i>Tree-stand category</i>	Liczba wydziałów <i>Number of forest sub-compartments</i>		Powierzchnia <i>Area</i>	
		[szt]/ [no.]	[%]	[ha]	[%]
Sosnowy <i>Scots pine</i>	Lita sośnina <i>Pure Scots pine stand</i>	34	23,5	133,7	17,4
	Sośnina wielogatunkowa <i>Mixed Scots pine stand</i>	59	40,7	383,0	49,9
Olchowy <i>Grey alder</i>	Lita olszyna <i>Pure grey alder stand</i>	5	3,5	5,6	0,5
	Olszyna wielogatunkowa <i>Mixed grey alder stand</i>	22	15,2	113,7	14,8
Modrzewiowy <i>European larch</i>	Modrzewina wielogatunkowa <i>Mixed European larch stand</i>	25	17,2	134,2	17,4
Ogółem / <i>Total</i>		145	100,0	770,1	100,0

Wśród wytypowanych drzewostanów największą powierzchnię, podobnie jak w całym LZD, zajmowały przedplony sosnowe, a następnie modrzewiowe i olchowe. Dominowały wśród nich drzewostany o złożonym składzie gatunkowym, zaliczone do typów wielogatunkowych (82,1%) w tym najpowszechniejsze wielogatunkowe: sośniny, a następnie modrzewiny i olszyny. Łączny udział litych drzewostanów przedplonowych nie przekraczał 20% (17,9%).

## Metodyka badań

Do oceny stanu krynickich drzewostanów przedplonowych, w kolejnych okresach ich rozwoju, posłużono się metodyką nawiązującą do oryginalnej koncepcji waloryzacji i planowania restytucji drzewostanów zniekształconych, tj. Waloryzacyjnego Systemu Oceny Lasów Górskich – W.S.O.L.G. (Przybylska 1999). Opiera się ona na klasyfikacji drzewostanów na podstawie cech przyrodniczo-gospodarczych tak, aby można odpowiednio drzewostan wykorzystać w przebudowie podkreślając jego walory, chronić go, względnie rekonstruować. W systemie W.S.O.L.G. ocenę zaawansowania procesu przebudowy stanowi przyjęty wstępny podział drzewostanów według stopnia zgodności składów gatunkowych piętra drzewostanu i warstwy odnowienia z

warunkami siedliska, natomiast przedmiotem planowania zabiegów hodowlanych są wyróżnione w ich obrębie jednostki architektoniczno-gospodarcze, uwzględniające „dojrzałość do przebudowy” i stopień wypełnienia przestrzeni w warstwie odnowienia. Tak wyznaczone jednostki waloryzacyjne pozwalają precyzować intensywność, kierunek, a także rodzaj postępowania hodowlanego, mającego na celu kształtowanie składu gatunkowego w piętrze drzewostanu lub warstwie odnowienia.

Do realizacji postawionych celów badawczych zastosowano następujące założenia metodyczne. Uznano, że podstawową jednostką ewidencji i oceny stanowi wydzielenie drzewostanowe, a syntezą wyników dla całości przedplonów będą zbiorcze tabele sporządzone dla każdego kolejnego okresu oceny (Przybylska 1999), porządkujące powierzchnię drzewostanów przedplonowych LZD Krynica wg podstawowych jednostek waloryzacyjnych (architektoniczno-gospodarczych).

Podstawą oceny „dojrzałości do przebudowy” i typu drzewostanu przedplonowego są: gatunek panujący, wiek, pochodzenie oraz wymagania ekologiczne wprowadzanych pod ich okap gatunków docelowych (długości okresu odnowienia). Wykorzystano w tym celu opracowane przez Jaworskiego (1995) ramowe zasady przebudowy górskich drzewostanów przedplonowych (Tab. 2).

**Tabela 2.** Podział drzewostanów przedplonowych ze względu na etapy przebudowy.  
**Table 2.** The age structure of the forecrop stands studied in relation to the conversion progress.

Typ drzewostanu przedplonowego <i>Forecrop stand type</i>	Wiek drzewostanu przedplonowego <i>Age of forecrop stands</i>		
	Przed przebudową <i>Before conversion</i>	W trakcie przebudowy <i>Under conversion</i>	Po przebudowie <i>After conversion completed</i>
Sosnowy (pochodzenia naturalnego) <i>Scots pine (of natural origin)</i>	<30 lat <i>years</i>	30 – 80 lat <i>years</i>	> 80 lat <i>years</i>
Sosnowy (pochodzenia sztucznego) <i>Scots pine (planted)</i>	<25 lat <i>years</i>	25 – 50 lat <i>years</i>	> 50 lat <i>years</i>
Olchowy <i>Grey alder</i>	<20 lat <i>years</i>	20 – 50 lat <i>years</i>	> 50 lat <i>years</i>
Modrzewiowy <i>European larch</i>	<40 lat <i>years</i>	40 – 90 lat <i>years</i>	> 90 lat <i>years</i>

Zgodność składu gatunkowego piętra drzewostanu z warunkami siedliskowymi określono na podstawie oceny stopnia podobieństwa do drzewostanu docelowego. W niniejszym opracowaniu powyższy stopień oceniono na podstawie wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem  $W_{gat}$  (Przybylska 1993), wyrażającego w liczbie dziesiętnej łączny udział gatunków docelowych w składzie drzewostanu. Dla upraw i młodników niewykazujących grubizny drzewostanu na 1 ha wskaźnik wyraża stopień zgodności udziałów powierzchniowych poszczególnych gatunków ze składem docelowym, w starszych zaś zgodność ich udziałów liczebnościowych ( $W_{gatN}$ ). Wskaźnik obliczony na podstawie liczebności a nie miąższości drzew pozwala na wcześniejsze uchwycenie zmian w składzie gatunkowym z uwagi na naturalne relacje pomiędzy młodym i starym pokoleniem.

Korzystanie w badaniach z klasycznych opisów taksacyjnych wymagało pośredniego przejścia z miąższościowej na liczebnościową formułę składu gatunkowego. W czasie tego „zabiegu”, podobnie jak w ocenie składu wg miąższości, nie uwzględniano gatunków domieszkowych. Skład gatunkowy według udziału w liczbie drzew określono na podstawie informacji o zasobności, miąższościowym udziale poszczególnych gatunków drzew oraz ich wymiarów przeciętnych, tj. przeciętnej pierśnicy i wysokości. Docelowe składy gatunkowe sformułowano w postaci odnowieniowych składów gatunkowych (Stępień 1986, Stępień, Zielony 1989) indywidualnie dla każdego wydzielenia, stosownie do lokalnych warunków siedliska (Tab. 3).

Ze względu na wartość wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem  $W_{gatN}$  przyjęto następującą klasyfikację drzewostanów do jednego z trzech stopni zgodności składu gatunkowego z siedliskiem (Tab. 4) (Przybylska 1993). Powyższe analizy wykonano dla lat 1966, 1987 i 2008.

## Wyniki badań

Do zalesiania gruntów porolnych w latach 1946–1961 w okolicach Krynicy najczęściej wykorzystywano sosnę, olchę, modrzewia i świerka, zakładając z nich zarówno jednogatunkowe jak i wielogatunkowe uprawy. Często jednak, co nierzadko było konsekwencją stosowania niewłaściwego materiału sadzeniowego, młody las cierpiał od szkód: biotycznych i abiotycznych, powodujących powstawanie luk i przerzedzeń. Uzupełniano je najczęściej ponownie gatunkami przedplonowymi, lub docelowymi – przyśpieszając w ten sposób proces ich przebudowy. Nierzadko również luki zarastały w sposób naturalny gatunkami lekkonasiennymi. Z tych też względów w roku 1966 krynickie drzewostany na gruntach wcześniej nieleśnych charakteryzowały się już złożonym składem gatunkowym. Były to w dużej mierze wielogatunkowe sośniny, olszyny lub modrzewiny, rzadziej natomiast lite sośniny i olszyny.



**Tabela 3.** Docelowe składy gatunkowe drzewostanów w LZD Krynica (P.U.L. LZD w Krynicy).

**Table 3.** The target species composition of tree-stands in the FES Krynica (P.U.L. FES in Krynica).

Siedliskowy typ lasu <i>Forest site type</i>	Gospodarczy typ drzewostanu <i>Tree-stands type</i>	Docelowy skład gatunkowy <i>Target species composition</i>
LG <i>Mountain deciduous forest</i>	Bk Jd <i>Beech-Fir</i>	Jd/Fir 50-70%, Bk/Beech 10-30%, So, Md, Jw., Św i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, Spruce, and other species 10-20%
	Jd Bk <i>Fir-Beech</i>	Bk/Beech 50%, Jd/Fir 30%, So, Md, Jw. i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, and other species 20%
LMG <i>Mountain mixed forest</i>	Bk Jd <i>Beech-Fir</i>	Jd/Fir 60%, Bk/ Beech 30%, So, Md, Jw. i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, and other species 10%
	Jd Bk <i>Fir-Beech</i>	Bk/Beech 50%, Jd/Fir 30%, So, Md, Jw. i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, and other species 20%
	So Jd Bk <i>Pine-Fir-Beech</i>	Bk/Beech 40%, Jd/Fir 30%, So/Pine 20%, Md, Św, Jw. i inne/ Larch, Spruce, Sycamore aple, and other species 10%

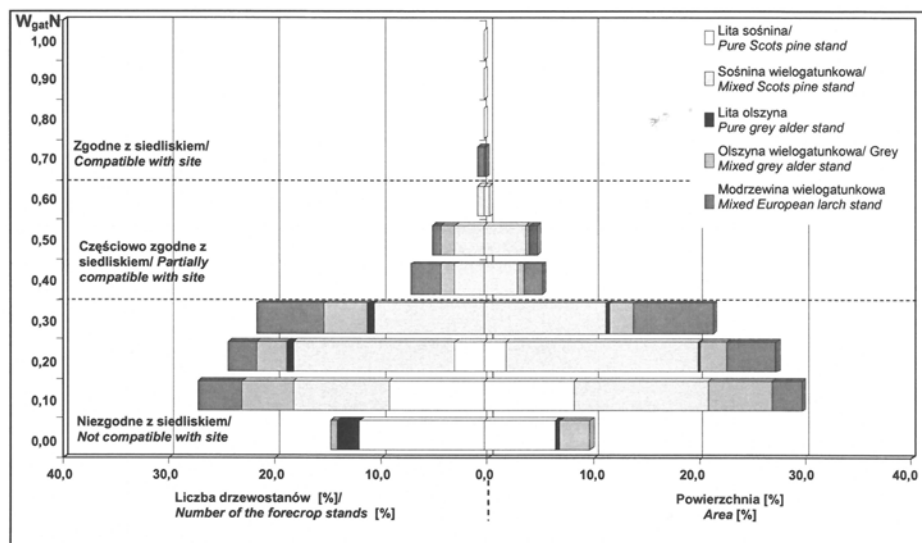
**Tabela 4.** Zasady oceny stopnia przebudowy drzewostanów na podstawie stopnia zgodności składu gatunkowego z siedliskiem i wskaźnika  $W_{\text{gat}^N}$ .

**Table 4.** The assessment of the tree-stands conversion degree in terms of the tree-stand species composition compatibility with site conditions and the  $W_{\text{gat}^N}$  index.

	Stopień zgodności składu gatunkowego z siedliskiem <i>Tree-stand species composition compatibility with site conditions</i>	Stopień przebudowy <i>Conversion level</i>	Wskaźnik zgodności składu gatunkowego z siedliskiem $W_{\text{gat}^N}$ <i><math>W_{\text{gat}^N}</math> index expressing tree-stand species composition compatibility with site conditions</i>
1	Zgodny <i>Compatible</i>	Przebudowany <i>Converted</i>	1,0 – 0,7
2	Częściowo zgodny <i>Partially compatible</i>	Częściowo przebudowany <i>Partially converted</i>	0,4 – 0,6
3	Niezgodny <i>Not compatible</i>	Nieprzebudowany <i>Not converted</i>	0,0 – 0,3

Przebudowa drzewostanów na gruntach nieleśnych Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy prowadzona była niemal w każdym okresie ich rozwoju. W młodym wieku najczęściej wykonywano w tym celu poprawki, uzupełnienia lub dolesienia, zaś w starszym cięcia pielęgnacyjne lub odnowienie podokapowe. W zależności jednak od warunków przyrodniczych i gospodarczych zabiegi te często były korygowane, tj. wspomagane lub ograniczane przez naturalne procesy: odnowienia naturalne, wydzielanie się drzew, szkody ze strony zwierząt, itp. W konsekwencji tego zmiana składu gatunkowego drzewostanów na gruntach nieleśnych w piętrze drzew i warstwie odnowienia miała charakter wielokierunkowy i różną intensywność.

W 1966 r. przebudowa drzewostanów na gruntach nieleśnych w kierunku docelowych składów gatunkowych słabo się zaznaczała. Przeciętny udział gatunków docelowych w składzie drzewostanów na gruntach nieleśnych był stosunkowo niewielki ( $W_{\text{gatN}}=0,20$ ). Nadal przeważały drzewostany o składzie niezgodnym z siedliskiem, które stanowiły 88,9% powierzchni, natomiast częściowo zgodne i zgodne z siedliskiem stanowiły odpowiednio 10,4% i 0,1% (Ryc. 2).



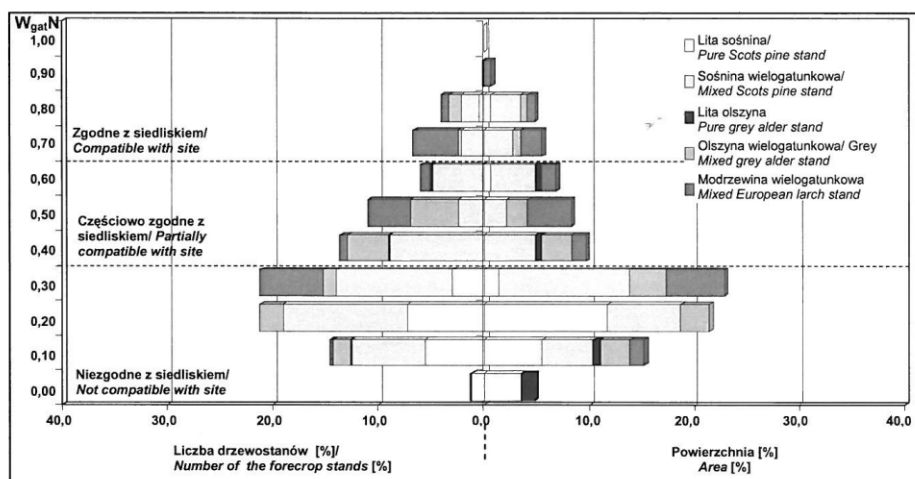
**Ryc. 2.** Procentowy udział drzewostanów przedplonowych według wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem  $W_{\text{gatN}}$  w roku 1966 w LZD Krynica.

**Fig. 2.** Participation of the forecrop stands (%) according to the  $W_{\text{gatN}}$  index expressing tree-species composition compatibility with site conditions in 1966 in the FES Krynica.

Wśród drzewostanów nieprzebudowanych największy udział stanowiły głównie sośniny – zarówno wielogatunkowe (47,5%) jak i lite (19,5%), a dalej wielogatunkowe modrzewiny (16,8%) i olszyny (15,4%) oraz lite olszyny (0,8%). Stanowiło to odpowiednio 84,9% sośnin wielogatunkowych, 85,9% modrzewin

wielogatunkowych i 92,4% olszyn wielogatunkowych oraz 100% litych sośnin i olszyn. Wśród drzewostanów częściowo przebudowanych z kolei dominowały typy wielogatunkowych sośnin (68,7%), modrzewin (21,2%) i olszyn (10,2%), co stanowiło odpowiednio 15,1%, 13,4% i 7,6% ich powierzchni. Jako drzewostany przebudowane uznać można było tylko jedno wydzielenie. Była to modrzewina wielogatunkowa o powierzchni 0,1 ha. Ogółem przeciętny udział gatunków docelowych w różnych typach drzewostanów na gruntach nieleśnych nie przekraczał 30%. Największy ich odsetek stwierdzono w drzewostanach wielogatunkowych modrzewinach ( $W_{\text{gatN}}=0,28$ ), sośninach ( $W_{\text{gatN}}=0,24$ ) i olszynach ( $W_{\text{gatN}}=0,23$ ), najmniejszy zaś w litych olszynach ( $W_{\text{gatN}}=0,10$ ) i sośninach ( $W_{\text{gatN}}=0,06$ ). W całym obiekcie odnowienie podokapowe stwierdzone zostało na 14,7% powierzchni drzewostanów. W większości sprzyjało ono szybkiemu osiągnięciu zasadniczego celu gospodarowania, określonego poprzez docelowy skład gatunkowy. Najczęściej występowało pod okapem drzewostanów niezgodnych z siedliskiem i charakteryzowało się składem zgodnym (55,0%) lub częściowo zgodnym z siedliskiem (35,3%). W 1966 r., z uwagi na młody wiek, tylko 3,4% drzewostanów była dojrzała do przebudowy.

W roku 1987 przebudowa gatunkowa drzewostanów na gruntach nieleśnych była wyraźniejsza. Po dwudziestu jeden latach w piętrze drzewostanów przedplonowych stwierdzono wzrost udziału gatunków docelowych o 13,3%. Co prawda nadal dominowały drzewostany nieprzebudowane (58,5%) lecz wyraźnie zwiększyły swój udział drzewostany całkowicie (+110,9%) lub częściowo przebudowane (+30,6%) (Ryc. 3). Wśród całkowicie przebudowanych



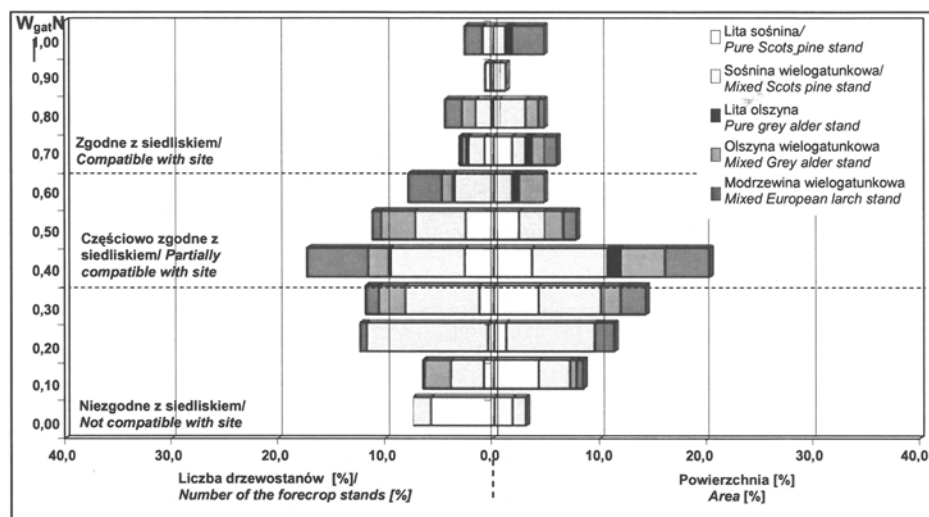
**Ryc. 3.** Procentowy udział drzewostanów przedplonowych według wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem  $W_{\text{gatN}}$  w roku 1987 w LZD Krynica.

**Fig. 3.** Participation of the forecrop stands (%) according to the  $W_{\text{gatN}}$  expressing tree-index of stand species composition compatibility with site conditions  $W_{\text{gatN}}$  in 1987 in the FES Krynica.

drzewostanów przeważały wielogatunkowe modrzewiny (47,2%), sośniny (35,6%) i olszyny (12,9%), co stanowiło odpowiednio 29,9%, 7,9% i 9,7% ich powierzchni. Podobnie było wśród drzewostanów częściowo przebudowanych (wielogatunkowe sośniny – 52,5%, olszyny – 27,3%, modrzewiny – 18,8%). Z kolei do drzewostanów nieprzebudowanych kwalifikowano głównie sośniny – wielogatunkowe (51,9%) i lite (28,8%), a następnie wielogatunkowe modrzewiny (11,1%) i olszyny (8,5%) oraz lite olszyny (0,7%). Stanowiło to odpowiednio 97% litych sośnin, 59,8% sośnin wielogatunkowych, 52,2% litych olszyn oraz odpowiednio 36,9 i 33,3% wielogatunkowych modrzewin i olszyn. Przeciętnie największy wzrost udziału gatunków docelowych stwierdzono w wielogatunkowych modrzewinach i litych olszynach ( $\Delta W_{\text{gatN}} = +0,18$ ), najmniejszy zaś w olszynach wielogatunkowych ( $\Delta W_{\text{gatN}} = +0,10$ ) oraz sośninach: wielogatunkowych – ( $\Delta W_{\text{gatN}} = +0,13$ ) i litych ( $\Delta W_{\text{gatN}} = +0,12$ ). W roku 1987 kryteria dojrzałości do przebudowy spełniało już 83,0% wszystkich analizowanych drzewostanów, w tym na 0,2% ich powierzchni przebudowa powinna być już zakończona.

W analizowanym okresie szczególnie wyraźnie wzrósł udział drzewostanów z odnowieniem podokapowym (+52,8%), które charakteryzowało się składem gatunkowym zgodnym (43,8%) lub częściowo zgodnym z siedliskiem (34,1%). Odnowienie najczęściej pokrywało 10–30% (62,3%) lub 31–50% (25,3%) powierzchni wydzielenia.

W roku 2008 stwierdzono ponad dwukrotny wzrost udziału drzewostanów z odnowieniem podokapowym zgodnym z docelowym składem gatunkowym (+140,2%). Jednocześnie zmalał odsetek drzewostanów bez odnowienia (–93,0%) lub z odnowieniem o zniekształconym składzie gatunkowym (–78,3%). Pozytywne zmiany stwierdzono również w składzie piętra drzewostanu, w którym nastąpił wyraźny wzrost przeciętnego udziału gatunków docelowych ( $\Delta W_{\text{gatN}} = +0,06$ ), w konsekwencji czego wzrósł udział drzewostanów przebudowanych (+5,5%) i zmalał częściowo przebudowanych (–12,7%). Ze względu na zajmowaną powierzchnię wśród drzewostanów przebudowanych dominowały typy drzewostanów wielogatunkowych: modrzewin (41,5%), sośnin (34,6%) i olszyn (14,8%), co stanowiło odpowiednio 44,0%, 12,9% i 18,5% ich powierzchni (Ryc. 4). W największej jednak części przebudowane zostały lite olszyny, w których zmiana na zgodny z siedliskiem skład gatunkowy nastąpiła na 47,8% zajmowanej powierzchni. Drzewostany częściowo przebudowane to najczęściej wielogatunkowe sośniny (47,9%), modrzewiny (17,9%) i olszyny (17,2%). Stanowiło to odpowiednio 42,8% modrzewin wielogatunkowych, 40,2% sośnin wielogatunkowych, 38,7% litych sośnin oraz 28,4% litych olszyn i 21,9% olszyn wielogatunkowych. Do drzewostanów niezgodnych z siedliskiem natomiast kwalifikowano przede wszystkim sośniny wielogatunkowe (58,7%), lite (23,3%) oraz wielogatunkowe olszyny (12,2%), co stanowiło 53,4% litych sośnin, 46,9% sośnin wielogatunkowych oraz 32,8% olszyn wielogatunkowych.



**Ryc. 4.** Procentowy udział drzewostanów przedplonowych według wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem  $W_{\text{gatN}}$  w roku 2008 w LZD Krynica.

**Fig. 4.** Participation of the forecrop stands (%) according to the  $W_{\text{gatN}}$  index expressing tree-stand species composition compatibility with site conditions in 2008 in the FES Krynica.

W roku 2008 stwierdzono wyraźny wzrost udziału drzewostanów z odnowieniem podokapowym o +45,3%, co oznacza, iż w 82,5% drzewostanów przedplonowych został zainicjowany w sposób naturalny lub sztuczny proces pokoleniowej zmiany gatunków. Na obszarze badań skład gatunkowy odnowień podokapowych sprzyjał procesom restytucyjnym. Na 94,6% powierzchni jest zgodny z siedliskiem. Odnowienie najczęściej pokrywało powyżej 30% powierzchni wydzielenia (54,0%). Poza niewielkimi fragmentami powierzchni (8,4%), głównie modrzewin, we wszystkich wytypowanych drzewostanach, zgodnie z przyjętymi kryteriami dojrzałości zabiegi przewidziane w ramach przebudowy powinny się już zakończyć.

## Podsumowanie

Zalesienia w urozmaiconym krajobrazie górskim stanowią ważną formę zagospodarowania gruntów rolnych, która przynosi zarówno korzyści gospodarcze, społeczne, jak i przyrodnicze. Przebudowa drzewostanów przedplonowych jest procesem bardzo złożonym, o kierunku i tempie przemian zależnym od wielu czynników. Przejście od niekorzystnych układów o obniżonej żywotności, prostych, jednowarstwowych, do formacji roślinnych bardziej złożonych musi być oparte na podstawach znajomości mechanizmów funkcjonowania ekosystemów naturalnych.

Zalesianie we wczesnych latach powojennych ogromnych obszarów górskich oceniane jest pozytywnie (Fabijanowski 1998), przede wszystkim ze względów klimatycznych, hydrologicznych i krajobrazowych, niezależnie od jakości i biologicznej odporności pierwszego pokolenia lasów. W większości publikacji przewija się opinia, iż przedplony górskie aktualnie powinny być już w znacznym stopniu przebudowane, a ich skład gatunkowy dostosowany do siedliska. Autorzy opracowań podkreślają przy tym, że przedplony stanowią poważny problem gospodarki leśnej nie tylko ze względu na coraz gorszy ich stan, ale także perspektywę wykonania i zagospodarowania kolejnych zalesień na odłogowanych gruntach rolnych ( Tałaj i Węgorek 1998, Gil i Łukaszewicz 1998, Lechwar i Moskal 1998).

W świetle tych opinii ocena dotychczasowego rozwoju przedplonów, sposobów i efektów przebudowy może być przydatna w planowaniu i realizacji zadań zwiększania lesistości. W niniejszej pracy podjęto próbę oceny rozwoju górskich drzewostanów przedplonowych w ciągu 42 lat przypadających na okres badawczy 1966–2008 r. Scharakteryzowano w szczególności stopień ich przebudowy w różnych typach drzewostanów przedplonowych.

Badania prowadzone były w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy na podstawie opisów taksacyjnych trzech planów urządzenia lasu, obowiązujących w latach 1966–1976, 1986–1997, 2008–2017. Do analizy wykorzystano ogółem 145 wydzieleń drzewostanowych o łącznym obszarze 770,1 ha, z dominującymi w składzie gatunkami przedplonowymi: sosną, modrzewiem lub olchą. Wyróżniono z nich pięć kategorii zwanych „typami drzewostanów przedplonowych”, tj. A. wielogatunkowe: sośniny, olszyny i modrzewiny oraz B. lite: sośniny i olszyny. Zajmowały one w większości siedliska lasu górskiego, rzadziej lasu mieszanego górskiego z odpowiadającymi im celami hodowlanymi, tj. drzewostanami: jodłowo-bukowymi, bukowo-jodłowymi oraz wyjątkowo sosnowo-bukowo-jodłowymi.

Stopień przebudowy drzewostanów przedplonowych określono w oparciu o indywidualną ocenę każdego wybranego do badań drzewostanu przedplonowego, wykorzystując w tym celu założenia metodyczne „Waloryzacyjnego Systemu Oceny Lasów Górskich”. Przedmiotem oceny były cechy drzewostanów przedplonowych: zgodność składu gatunkowego piętra drzewostanu i warstwy odnowienia ze składem docelowym, „dojrzałość do przebudowy”, wypełnienie przestrzeni w piętrze drzewostanu i warstwie odnowienia.

Ocena zgodności składów gatunkowych przedplonów z ustalonymi jako docelowe, według liczebnościowego udziału gatunków drzew wykazała, iż w roku 2008, tj. w wieku drzewostanów od 47 do 68 lat, tylko 18,5% przedplonów można było uznać za przebudowane, a 41,8% za częściowo przebudowane. Wciąż nieprzebudowane stanowiły 39,7%, co oznacza, że w ich składzie udział gatunków docelowych był nadal niższy niż 30%. Udział drzewostanów przebudowanych

był mniejszy niż by to wynikało z przyjętych kryteriów „dojrzałości”, zgodnie z którymi na 81,6% powierzchni przedplonów przebudowa powinna się już zakończyć.

Najkorzystniejszymi zmianami z punktu widzenia celu hodowlanego charakteryzowały się drzewostany zakwalifikowane w roku 1966 do litych olszyn, a następnie wielogatunkowych modrzewin i olszyn. Odpowiednio 47,8; 44,0 i 18,5% powierzchni tych drzewostanów uznano za przebudowane. Drzewostany o takim składzie gatunkowym stanowiły również znaczny odsetek drzewostanów częściowo przebudowanych, odpowiednio 52,2% – olszyn litych, 48,7% – olszyn wielogatunkowych oraz 42,8% modrzewin wielogatunkowych, a ponadto 40,2% sośnin wielogatunkowych. Wysoki stopień przebudowy dotyczył w większości drzewostanów, które z racji gatunkowego urozmaicenia charakteryzowały się większą odpornością na zagrożenia oraz często rozpoczętym już w roku 1966 procesem przebudowy. Przedstawione wyniki pokrywają się z powszechną opinią o większej stabilności drzewostanów wielogatunkowych oraz w części z obserwacjami badaczy wskazujących na pozytywne hodowlane cechy niektórych typów drzewostanów przedplonowych jak na przykład modrzewin (Jaworski 1995).

## Literatura

- Ambroży S. 1997. Zasady przebudowy drzewostanów przedplonowych w Karpatach, ze szczególnym uwzględnieniem drzewostanów olszy szarej i sosny zwyczajnej. Post. Techn. w Leśn., 61 ss.
- Brzeźniak E., Czemerda A. 2000. Przyroda Popradzkiego Parku Krajobrazowego – Klimat. Popradzki Park Krajobrazowy. Stary Sącz, s. 37–46.
- Fabijanowski J. 1998. Hodowla lasu warunkiem spełnienia społecznych funkcji lasu (na przykładzie terenów górskich) (mps).
- Feliksik E., Jaskólski W. J. 1986. Materiały ze stacji badań fitoklimatycznych na Kopciowej w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy 1971–1980. AR w Krakowie, s. 1–43.
- Gil W, Łukaszewicz J. 1998. Leśne zagospodarowanie nieużytkowanych gruntów rolniczych. Bibl. Frag. Agron. 5: 351–360.
- Jaworski A. 1995. Przebudowa i przemiana drzewostanów górskich. Post. Techn. Leśn. 56: 38–48. Krajowy program zwiększania lesistości. Dokument zaakceptowany do realizacji przez Radę Ministrów RP w dniu 23 czerwca 1995 r.
- Lechwar M., Moskal J. 1998. Zmiany w użytkowaniu ziemi w południowo-wschodniej Polsce. Bibl. Frag. Agron. 5: 53–62.
- Łonkiewicz B. 1990. Perspektywy zwiększenia lesistości Polski w świetle planu przestrzennego zagospodarowania kraju. Sylwan 3–12: 9–22.
- Łonkiewicz B. 1994. Koncepcja przestrzennego krajowego programu zwiększenia lesistości. Post. Techn. Leśn. 55.

- Łonkiewicz B. 1998. Krajowy program zwiększenia lesistości i zadrzewień. „Kongres leśników polskich: Las – Człowiek – Przyszłość”. Materiały i dokumenty. Warszawa; s. 301–310.
- Patrzalek E. 1987. Przebudowa zagrożonych rozpadem drzewostanów sosnowych na przykładzie charakterystycznych powierzchni w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy. Praca magisterska wykonana w Katedrze Hodowli Lasu, AR w Krakowie.
- Plan Urządzenia lasu LZD w Krynicy na okres od 1.10.1966 r. do 31.09.1976 r.
- Plan Urządzenia lasu LZD w Krynicy na okres od 1.01.1986 r. do 31.12.1997 r.
- Plan Urządzenia lasu LZD w Krynicy na okres od 1.01.2008 r. do 31.12.2017 r.
- Polna M. 2007. Zmiany Powierzchni zalesień na obszarach górskich Polski i ich środowiskowe aspekty. *Probl. Zag. Ziem Górskich* 54: 61–69.
- Przybylska K. 1993. Poznawcze i praktyczne znaczenie autokorelacji miąższości drzew na kontrolnych powierzchniach próbnych. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 175: 7–64.
- Przybylska K. 1999. Waloryzacyjny system oceny lasów górskich przystosowany do potrzeb planowania urzędniowego. *Sylvan* 5: 27–36.
- Rutkowski B. 1986. Zadania urządzania lasu w kompleksowym zagospodarowaniu lasów w dolinie Popradu i okolicach Krynicy. *Probl. Zag. Ziem Górskich* 27: 123–130.
- Smykała J. 1990. Historia, rozmiar i rozmieszczenie zalesień gruntów porolnych w Polsce w latach 1945–1987. *Sylvan* 3–12: 61–74.
- Starkel L., Pietrzak M., Łajczak A. 2007. Zmiany powierzchni zalesień na obszarach górskich Polski i ich środowiskowe aspekty. *Probl. Zag. Ziem Górskich* 54: 19–29.
- Stępień E. 1986. Przesłanki wyznaczania terminu przebudowy drzewostanów sosnowych na niewłaściwym siedlisku. *Sylvan* 7: 17–25.
- Stępień E., Zielony R. 1989. Cele i metody przebudowy drzewostanów w parkach krajobrazowych. *Sylvan* 4: 31–39.
- Tałaj Z., Węgorok T. 1998. Zagospodarowanie odlogów i nieużytków w procesie ustalania granicy rolno-leśnej na przykładzie wybranych gmin woj. Przemyskiego. *Bibl. Frag. Agron.* 5: 81–95.
- Zięba S. 2003. Dynamika procesu przebudowy górskich drzewostanów przedplonowych. Praca doktorska wykonana w Katedrze Urządzenia Lasu UR w Krakowie (mps); 126 ss. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl) – strona Głównego Urzędu Statystycznego.

## Summary

The article deal with nurse crop conversion as well as afforestation issues. In the first part of paper the size and importance of former agriculture land afforestation in Poland were characterized with consideration of mountain areas (Carpathian Euroregion). It was stated that in 2000–2009 in the Carpathians more than 23 thousands ha of agricultural land were afforested, which amounts to 9.9% of total afforested area in Poland during analyzed period. It caused increase of forested area in Carpathian region from 41.7 to 43.0%. The biggest areas were afforested in the Beskid Żywiecki Mts, central part of the Beskid Niski Mts, in the Bieszczady Mts and also in districts located in eastern part of the Beskid Wyspowy Mts as well as in the Ciężkowickie and Przemyskie Foothills.



The main goal of analytical part was assessment of different type of forecrop stands in the process of conversion for achieving stands compatible with the site. The study were carried out in mountains forecrop stands located in Forest Experimental Station (FES) in Krynica afforested mainly in 1945–51. For this purpose degree of tree stands conversion was determined on the basis of methodical assumption of Valorization System of Mountain Forest Assessment. Comparison of species composition of forecrop stands with target species compositions revealed that in 2008 when stands age was between 47 and 68 years only 18.5% of forecrop stands were finally converted and 41.8% only partially converted. According to adopted criteria on 81.6% of area stands conversion should be finished. The most advantageous changes from silvicultural point of view took place in stands classified in 1966 as mixed European larch stand and next Scots pine stand as well as grey alder stand.