

Janusz KOCEL*

METODA OKREŚLANIA JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW STANDARDOWYCH PRAC LEŚNYCH NA PODSTAWIE GRUPOWANIA NADLEŚNICTW O ZBLIŻONYCH WARUNKACH PRZYRODNICZOLEŚNYCH

A METHOD OF DETERMINING STANDARD UNIT COSTS OF FOREST
OPERATIONS ON THE BASIS OF GROUPING FOREST DISTRICTS SIMILAR
IN NATURE-FOREST CONDITIONS

***Abstract.** The methodical ground for determining standard costs of forest operations was based on the assumption that in similar nature-forest conditions the costs of operations borne by forest districts should also be at similar level. All forest districts in Poland were combined into groups, uniform with regard to structure of forest site types, share of forest damages caused by industrial air pollution, structure of harvested wood assortments, and share of dominant tree species in tree stands. For grouping forest districts, the cluster analysis with distance sorting and observation analysis with a constant interval were used.*

The arithmetic means of real costs, calculated excluding extreme values $\bar{x} \pm 2s$, were assumed to be standard unit costs. The method was verified on the basis of costs borne by the regional directorates of the State Forests as well as forest districts in 1999 and 2000.

***Key words:** method of forest districts grouping, standard unit costs, real costs, costs comparison.*

* Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ekonomiki i Polityki Leśnej,
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 Roku nr 3, 00-973 Warszawa, e-mail: kocelj@ibles.waw.pl

1. WSTĘP

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe prowadzi działalność na zasadzie samodzielności finansowej, tzn. pokrywa koszty działalności z własnych przychodów, a na zadania zlecone przez administrację rządową otrzymuje dotacje celowe z budżetu państwa. Z praktyki gospodarczej nadleśnictw wynika, że możliwości wzrostu przychodów są niewielkie. Obserwuje się wyraźnie malejącą tendencję wzrostu przychodów. Stąd głównym źródłem poprawy wyniku finansowego nadleśnictw może być racjonalizacja ponoszonych kosztów. Koszty są najważniejszym z mierników charakteryzujących gospodarność nadleśnictwa, gdyż w nich, w decydującej mierze, znajduje odzwierciedlenie racjonalność działań prawie na wszystkich poziomach zarządzania. Konieczna jest zatem systematyczna analiza kosztów, przede wszystkim działalności podstawowej i administracyjnej. Istotne jest rozpoznanie czynników powodujących zmiany w poziomie i strukturze kosztów.

Do podejmowania racjonalnych decyzji gospodarczych niezbędna jest znajomość kosztów wzorcowych (standardowych, modelowych). Wśród nadleśnictw występuje jednak znaczne zróżnicowanie pod względem warunków przyrodniczo-leśnych, stąd też, i koszty wzorcowe nadleśnictw mogą być zróżnicowane. Koszty nadleśnictw powinny być porównywane w ramach grup nadleśnictw charakteryzujących się podobnymi warunkami przyrodniczo-leśnymi.

2. PRZEGLĄD LITERATURY

Analiza kosztów, przychodów oraz wyniku finansowego umożliwia analizę i kontrolę wszystkich procesów realizowanych w przedsiębiorstwie. W ostatnich latach znaczenia nabrała problematyka budżetowania. Budżetowanie jako kategoria finansowa i metoda zarządzania jest przykładem przenikania rozwiązań ze sfery finansów publicznych do mikroekonomii (Komorowski 1997).

W rachunku i kontroli kosztów istnieją jasno określone wzorce (standardy, modele) kosztów, które są na bieżąco porównywane z kosztami rzeczywistymi w przekrojach: rodzajowym, podmiotowym i przedmiotowym. Odchylenia między kosztami rzeczywistymi a postulowanymi (wzorcami) są analizowane i stanowią podstawę oceny działalności i podejmowania decyzji gospodarczych (Wnuk 2002). Koszt standardowy to przewidywany koszt jednostkowy produkcji lub sprzedaży. Koszty standardowe są więc ustalane *ex ante*. Są to jednostkowe koszty postulowane, które powinny być poniesione w warunkach efektywnej organizacji produkcji (Leszczyński i Wnuk 2000). Z punktu widzenia gospodarki leśnej istotne staje się sprecyzowanie warunków organizacji produkcji. Nadleśnictwa, jako podstawowe jednostki organizacyjne Lasów Państwowych, różnią się między sobą warunkami

przyrodniczo-leśnymi. Warunki te determinują poziom efektywności ekonomicznej prac gospodarczo-leśnych. Aby określić koszty standardowe, należy pogrupować nadleśnictwa o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych. Koszty standardowe mogą być wówczas wykorzystywane do budowy budżetów kosztów, co umożliwi szczegółową analizę różnic między kosztami planowanymi (budżetem) a kosztami rzeczywistymi, przez co kontrola kosztów powinna być bardziej skuteczna (Wnuk 2002).

Według Leszczyńskiego i Wnuka (2000) rachunek kosztów standardowych umożliwia najpełniejszą analizę i kontrolę kosztów. Podstawowe cele stosowania rachunku kosztów standardowych to m.in.: pomoc w przygotowywaniu budżetu danej jednostki gospodarczej i stworzenie podstaw do oceny działalności tej jednostki, wspieranie procesu kontroli poprzez uwypuklenie działań, które są niezgodne z planem, pomoc w przewidywaniu kosztów oraz w podejmowaniu decyzji, motywowanie kierownictwa różnych szczebli do podnoszenia efektywności działania. Analiza kosztów standardowych oraz odchyłeń kosztów rzeczywistych od kosztów standardowych nie ogranicza się tylko do rozpoznania zjawisk „nienormalnych”. Celem jej jest przede wszystkim ujawnienie niedociągnięć w produkcji i wybór rozwiązań najkorzystniejszych, a więc utrwalenie korzystnych odchyłeń kosztów (np. poprzez stosowanie efektywniejszych rozwiązań technologicznych), dzięki ich zmianie z „anomalii” w regułę przez dokonanie odpowiednich zmian norm i kosztów standardowych.

Ujawnione odchylenia mogą być niekorzystne (przekroczenia) lub korzystne (oszczędności). Znak odchyłeń (przekroczenie, oszczędność) nie upoważnia jednak do pochopnych ocen. Przekroczenie utrzymujące się na niezmiennym poziomie może być sygnałem, że normy przyjęte do ustalenia kosztu standardowego są nadmiernie napięte lub niemożliwe do realizacji w ogóle. Oszczędności natomiast mogą sygnalizować zjawiska ujemne, w tym: pogorszenie jakości, rozluźnienie norm, błędy w ustaleniu norm, braki i błędy samej dokumentacji kosztów, np.: dokumentacja nie jest kompletna i nie obejmuje wszystkich poniesionych kosztów (Leszczyński, Wnuk 2000).

Normy kosztów można wyznaczać na podstawie danych historycznych lub na podstawie studiów technicznych. Wyznaczanie standardów na podstawie danych historycznych polega na przyjmowaniu za standard danych o wielkości zużycia lub cenach z okresów poprzednich. Taki sposób ustalania standardów ma zasadniczą wadę, bowiem mogą one zawierać wyniki słabej (lub wyjątkowo dobrej) efektywności z okresów poprzednich. Jak stwierdza Komorowski (1997), posługiwanie się kosztami historycznymi w odniesieniu do przyszłości wymaga stabilności warunków działania, czyli podobieństwa struktury prowadzonych operacji, technologii, organizacji i warunków pracy. W leśnictwie podobieństwo warunków pracy może mieć istotne znaczenie przy określaniu standardów kosztów, szczególnie prac z zakresu zagospodarowania lasu, na podstawie danych historycznych. Warunki atmosferyczne danego roku mogą wpływać w znacznym stopniu na poziom

poniesionych kosztów. Stąd wydaje się uzasadnione określanie standardów kosztów na podstawie danych z kilku lat (np. z ostatnich trzech lat).

Metoda studiów technicznych polega na dokładnej analizie poszczególnych operacji technologicznych i wyznaczeniu na tej podstawie kosztów standardowych. Z punktu widzenia systemu budżetowania i kontroli kosztów metoda ta daje lepsze standardy niż metoda ustalania kosztów standardowych na podstawie danych historycznych. Pomimo istotnych wad, metoda danych historycznych jest stosowana w praktyce bardzo często, ze względu na jej prostotę i niski koszt (Wnuk 2002).

Pełna analiza kosztów jednostkowych (standardowych i rzeczywistych) charakteryzuje się znaczną pracochłonnością. Trudno nią objąć wszystkie działy produkcji. Wobec tego należy dokonać wyboru tych kosztów, których udział w całości kosztów produkcji jest największy, bądź tych, których odchylenie w stosunku do danych bazowych (standardowych) jest duże (Bednarski 2002).

W latach 1999-2001 w Lasach Państwowych do określenia jednostkowych kosztów standardowych wybranych działów gospodarki leśnej stosowano metodę regresji wielokrotnej krokowej, określaną jako metodę doboru „najlepszego” zbioru zmiennych objaśniających w równaniu regresji. Metoda ta polega na obliczaniu regresji, wprowadzając do równania kolejne zmienne niezależne lub rozpoczynając od równania ze wszystkimi zmiennymi objaśniającymi i kolejno usuwając zmienne objaśniające. Kryterium wprowadzenia lub usunięcia zmiennej zależy od stopnia, w jakim rozpatrywana zmienna wpływa na współczynnik korelacji wielorakiej. Trafność doboru równania analizowano na postawie: wielkości współczynników korelacji wielokrotnej i determinacji, standardowych współczynników regresji, współczynników regresji i analizy wariancji w regresji. Dla zastosowania tej metody sprecyzowano 23 determinanty kosztów (czynniki kształtujące ich wielkość). Równania regresji udało się określić jedynie dla kosztów utrzymania służby leśnej, pozostałych kosztów administracyjnych oraz kosztów zrywki drewna (Tomaszewski 1998). Ograniczone możliwości zastosowania powyższej metody, wykorzystującej modelowanie statystyczne, do określenia kosztów standardowych wynikało przede wszystkim z braku w dotychczasowej praktyce gospodarczej obiektywnych metod ich ustalania. Najczęściej ustalanie kosztów sprowadzało się do uznawania przez regionalne dyrekcje Lasów Państwowych nadleśnictwom określonego poziomu kosztów, nie mającego odniesienia do warunków przyrodniczo-leśnych. Skutkiem tych działań było całkowite zniekształcenie relacji między wielkością kosztów a czynnikami je determinującymi (Kocel 1999).

3. CEL I ZAKRES PRACY

Celem pracy było opracowanie metody obliczania jednostkowych kosztów standardowych prac leśnych z uwzględnieniem warunków przyrodniczo-leśnych, w jakich działają nadleśnictwa. Metodę opracowano w odniesieniu do odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień, pielęgnowania lasu, ścinki i wyrobu sortymentów oraz zrywki drewna, których łączne koszty stanowią około 80% kosztów działalności podstawowej nadleśnictw.

4. OPIS METODY OBLICZANIA JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW STANDARDOWYCH

Podstawą metodyczną opracowania standardowych kosztów prac leśnych było założenie, że w zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych koszty działalności nadleśnictw również powinny być na zbliżonym poziomie. Punktem wyjściowym określenia jednostkowych kosztów standardowych była analiza czynników kształtujących wielkość kosztów odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień, pielęgnowania lasu, ścinki i wyrobu sortymentów oraz zrywki drewna. Czynnikiem determinującymi wielkość kosztów ponoszonych przez nadleśnictwa są: siedliskowy typ lasu (żyźność, wilgotność, wysokość n.p.m.), stopień uszkodzenia drzewostanów przez przemysł (stan gleby), struktura sortymentów drzewnych pozyskanych w danym roku oraz udział gatunków panujących w strukturze gatunkowej drzewostanów, a także zróżnicowanie terenu, wyrażone średnim nachyleniem terenu danego wydzielenia i wazone jego powierzchnią.

Obliczanie jednostkowych kosztów standardowych analizowanych prac podzielono na dwa etapy. Pierwszy polegał na podziale wszystkich nadleśnictw w kraju (według stanu organizacyjnego na dzień 31 grudnia 2001 r.) na grupy jednolite pod względem:

- struktury siedliskowych typów lasu,
- udziału stref uszkodzenia przez przemysł,
- struktury sortymentów drzewnych pozyskanych w danym roku,
- udziału gatunków panujących.

Do grupowania nadleśnictw wykorzystano metodę analizy skupień z sortowaniem odległości (od środka skupienia) wraz z analizą obserwacji ze stałym interwałem. Zastosowano opcję 10 iteracji, która zapewniła ustalenie parametrów właściwych dla poszczególnych grup nadleśnictw. Metoda analizy skupień dostarczyła „najbardziej istotnego możliwego rozwiązania”, gdyż na tym etapie badań nie formułowano żadnej hipotezy a priori. Spośród algorytmów analizy skupień wybrano algorytm grupowania metodą k -średnich. Grupowanie tą metodą jest procedurą iteracyjną, gdzie w każdej kolejnej iteracji obiekty są przenoszone

do innych skupień, aby minimalizować zmienność wewnątrz skupień i maksymalizować zmienność między skupieniami.

Pod względem struktury siedliskowych typów lasu nadleśnictwa podzielono na trzy kategorie:

- I – górskie, o udziale siedlisk górskich powyżej 50%,
- II – wyżynne, o udziale siedlisk wyżynnych powyżej 50%,
- III – nizinne, o udziale siedlisk nizinnych powyżej 50%.

W ramach wymienionych kategorii wyznaczono 14 grup nadleśnictw o zbliżonej strukturze siedliskowych typów lasu. Utworzono trzy grupy nadleśnictw o siedliskach górskich, dwie grupy o siedliskach wyżynnych i dziewięć grup nadleśnictw o przeważającym udziale siedlisk nizinnych. Grupy nadleśnictw nizinnych, które są najliczniejsze, uszeregowane zostały według malejącego udziału siedlisk Bśw i BMśw. Jednocześnie, w tych samych grupach wzrasta udział Lśw i LMśw. Oznacza to, że im wyższy numer grupy siedliskowej nadleśnictw, tym większy udział siedlisk żyzniejszych w powierzchni poszczególnych nadleśnictw w tej grupie (ryc. 1).

W wyniku klasyfikowania nadleśnictw według udziału stref uszkodzenia przez przemysł otrzymano pięć grup nadleśnictw (ryc. 2). Najliczniejszą jest grupa pierwsza, obejmująca 160 nadleśnictw. W jej skład wchodzi nadleśnictwa, na terenie których nie stwierdzono istotnych uszkodzeń. Najmniej liczną jest grupa piąta, w której znalazły się 34 nadleśnictwa będące w II i III strefie uszkodzeń.

Na podstawie struktury sortymentów drzewnych pozyskanych w latach 1999-2001 utworzono 7 grup nadleśnictw, szeregując je według malejącego udziału drewna tartacznego iglastego (ryc. 3). Najmniejsza jest grupa pierwsza, licząca 6 nadleśnictw, natomiast największa – grupa (trzecia), składająca się ze 128 nadleśnictw.

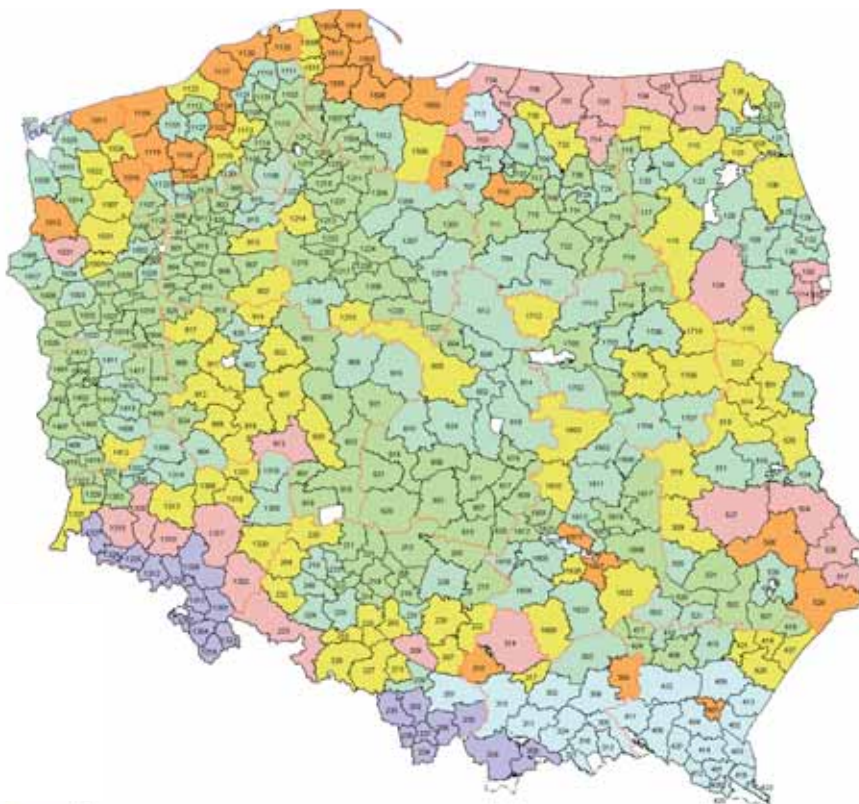
Grupowanie nadleśnictw według gatunków drzew panujących wykonane zostało analogicznie jak grupowanie nadleśnictw według pozyskanych sortymentów. W wyniku tego powstało 7 grup nadleśnictw (ryc. 4). Uszeregowano je według malejącego udziału procentowego sosny i modrzewia. W grupie pierwszej udział sosny i modrzewia wynosi średnio 90,8%, w grupie siódmej zaś – 5,5%. Największą grupą gatunkową jest grupa pierwsza, w której znalazły się 152 nadleśnictwa, a najmniejszą – grupa siódma, licząca 21 nadleśnictw.

Drugi etap prac obejmował obliczenie standardowych kosztów prac leśnych dla grup nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych. Przy obliczaniu średnich kosztów jednostkowych posługiwano się technicznym kosztem wytworzenia. Wartości tego kosztu zostały obliczone na podstawie sprawozdań nadleśnictw LPiR-1.

Na poziom kosztów prac hodowlanych decydujący wpływ ma rodzaj siedliska – żyzność, wilgotność, wysokość n.p.m., oraz stopień uszkodzenia przez przemysł – stan gleby (Kocel 1999). Wobec tego do obliczenia jednostkowych kosztów standardowych prac hodowlanych (odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień, pielęgnowania lasu) utworzono grupy siedliskowo-uszkodzeniowe nadleśnictw.

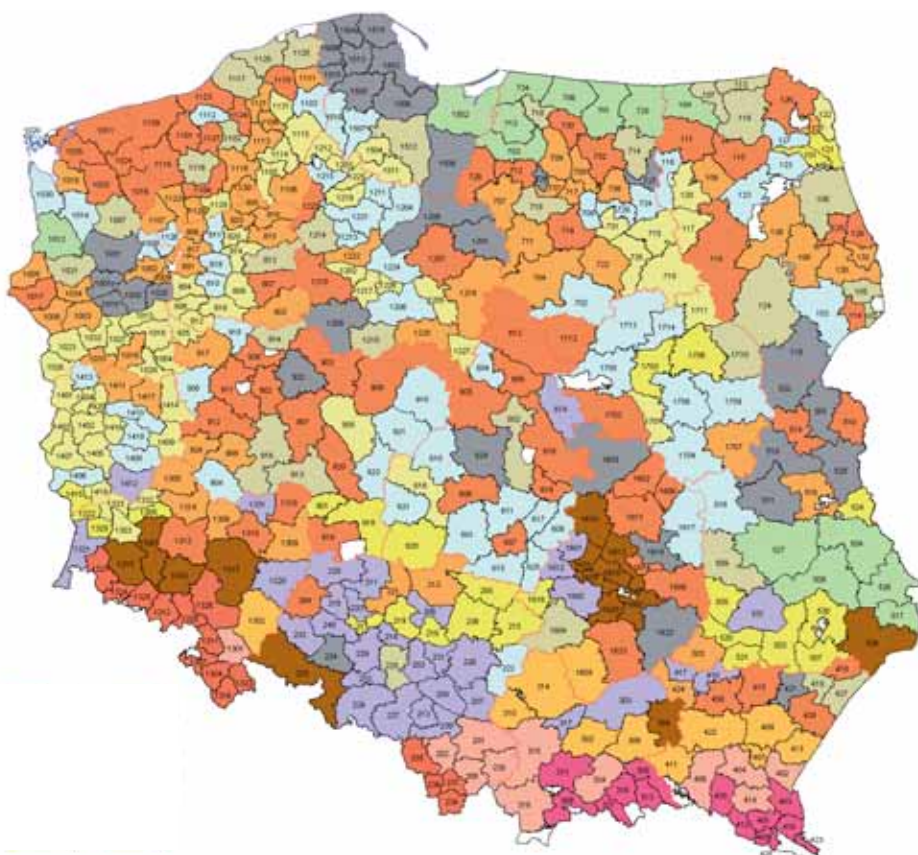
Łącznie utworzono 9 takich grup, wykorzystując wcześniejsze podziały nadleśnictw na grupy siedliskowe – 14, i grupy uszkodzeniowe – 5 (ryc. 5).

Pierwszą grupę siedliskowo-uszkodzeniową nadleśnictw tworzą nadleśnictwa o siedliskach wyżynnych i górskich oraz położone w silnej i bardzo silnej strefie uszkodzeń przez przemysł. Podstawą wyznaczenia kolejnych grup siedliskowo-uszkodzeniowych nadleśnictw była wzrastająca żyzność siedlisk oraz udział uszkodzeń przez przemysł. Grupa III i VI to nadleśnictwa o siedliskach ubogich i suchych, grupa IV i VII to jednostki o siedliskach wilgotnych, natomiast grupę V i VIII stanowią nadleśnictwa o siedliskach bogatych (świeżych i żyznych).



Numer grupy Code of a group	Udział gatunku panującego w nadleśnictwie, % Share of dominant tree species in forest district, %					
	So, Md pine, larch	Św spruce	Jd, Dg fir, Douglas-fir	Bk beech	Db, Wz, Kl, Js oak, elm, maple ash	Inne (Gb, Brz, Ol, Tp, Oś) Other (hornbeam, birch, alder, poplar, aspen)
1	90,8	0,9	0,3	0,7	1,9	5,4
2	78,5	2,4	0,8	1,8	5,5	11,0
3	65,9	3,4	0,5	1,9	12,7	15,6
4	55,4	6,3	3,3	16,7	6,1	12,2
5	29,4	15,2	0,1	3,3	26,8	25,2
6	18,9	7,7	24,8	33,5	5,2	9,9
7	5,5	71,5	3,0	10,4	4,4	5,2

Ryc. 1. Grupy nadleśnictw o zbliżonym udziale gatunków panujących
Fig. 1. Groups of forest districts similar in share of dominant tree species

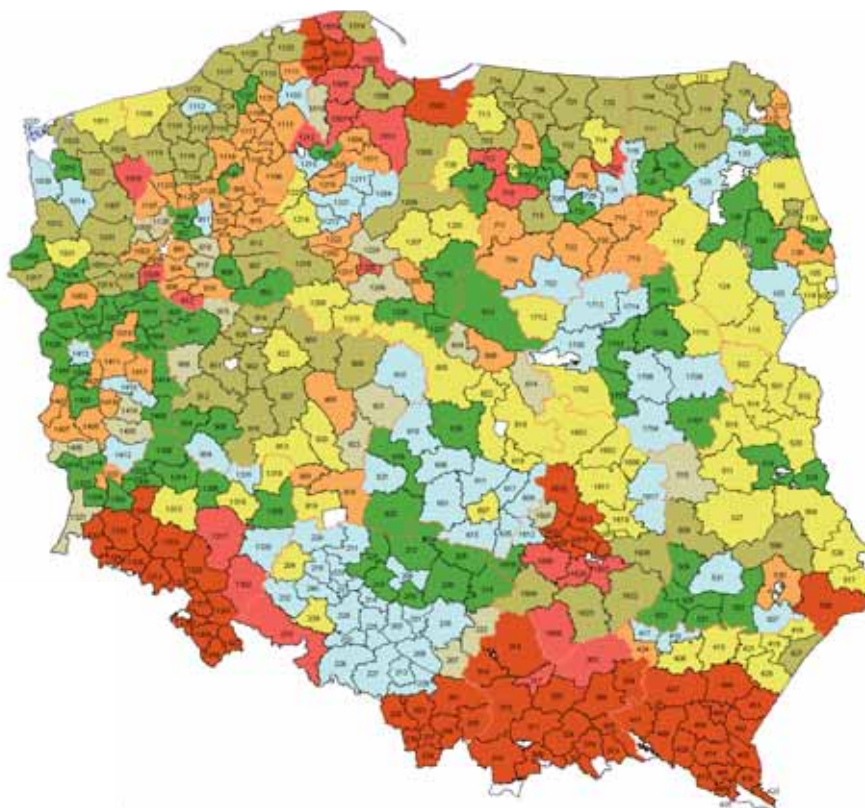










Numer grupy Code of a group	Położenie Location	Udział dominujących siedliskowych typów lasu, % Share of dominant forest site types, %		
1	górskie mountain	LG (54,32)	Lwyż (20,98)	LMG(9,61)
2		LG(92,53)	LMG (5,28)	Lwyż(1,2)
3		LMG(50,39)	BMG (19,49)	LG(12,52)
4	wyżynne upland	LMwyż(27,66)	Lwyż (17,95)	BMśw (9,64)
5		Lwyż (83,06)	LG(2,98)	LMśw (2,67)
6	nizinne lowland	Bśw (66,9)	BMśw(19,15)	LMśw (3,75)
7		Bśw (40,16)	BMśw (15,45)	BMw (13,4)
8		Bśw (38,99)	BMśw (29,76)	LMśw (13,85)
9		BMśw (47,25)	Bśw (22,18)	LMśw (15,39)
10		BMśw (34,24)	LMśw (29,13)	Lśw (11,87)
11		BMśw(23,75)	BMw (22,47)	LMśw (13,83)
12		Lśw (29,98)	LMśw (27,85)	LMśw (19,04)
13		LMśw (48,83)	BMśw (21,75)	Bśw (12,62)
14	Lśw (60,94)	LMśw (15,99)	BMśw (6,7)	

Description of codes of forest site types: L – deciduous, G – mountain, M – mixed, wyż – upland, B – coniferous, św – moderately humid, w – humid

Ryc. 2. Grupy nadleśnictw o zbliżonej strukturze siedliskowej

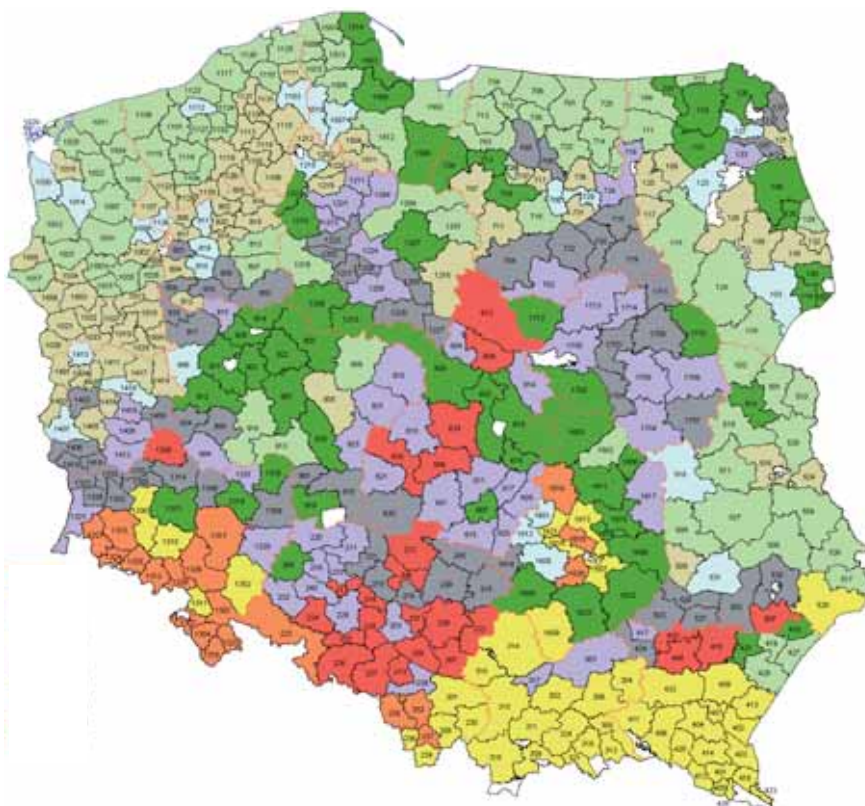
Fig. 2. Groups of forest districts similar in structure of forest site types



Numer grupy Code of a group	Grupy siedliskowe Groups of similar forest site types	Grupy wg przecięt- nego nachylenia te- renu nadleśnictwa Groups similar in average slope of forest district
 I	6,7,9 siedliska nizinne suche arid lowland sites,	1 0,0-0,49
 II	8,11 siedliska nizinne wilgotne humid lowland sites	1 0,0-0,49
 III	10,12,13,14 siedliska nizinne bogate fertile lowland sites	1 0,0-0,49
 IV	6,7,9 siedliska nizinne suche arid lowland sites	2 0,5-2,99
 V	8,11 siedliska nizinne wilgotne humid lowland sites	2 0,5-2,99
 VI	10,12,13,14 siedliska nizinne bogate fertile lowland sites	2 0,5-2,99
 VII	1-14 wszystkie siedliska all sites	3 3,0-4,99
 VIII	1-14 wszystkie siedliska all sites	4 5,0-23,0

Ryc. 3. Grupy nadleśnictw siedliskowo-spadkowe

Fig. 3. Groups of forest districts similar in share of dominant forest site types and slope



Numer grupy Code of a group	Grupy siedliskowe Groups according to share of dominant forest site	Grupy stref uszkodzeń przez przemysł Groups of forest districts similar in share of damages caused by industrial air pollution
I	1, 2, 3, 4 siedliska górskie i wyżynne mountain and upland sites	4, 5 uszkodzenia silne i bardzo silne intense and very intense damages
II	1, 2, 3, 4, 5 wszystkie siedliska górskie i wyżynne all mountain and upland sites	1, 2, 3 uszkodzenia słabe i średnie weak and medium damages
III	6, 7, 9 siedliska nizinne ubogie barren lowland sites	1, 2 uszkodzenia słabe weak damages
IV	8, 11 siedliska nizinne wilgotne humid lowland sites	1, 2 uszkodzenia słabe weak damages
V	10, 12, 13, 14 siedliska nizinne bogate fertile lowlands sites	1, 2 uszkodzenia słabe weak damages
VI	6, 7, 9 siedliska nizinne ubogie barren lowland sites	3, 4 uszkodzenia średnie i silne medium and intense damages
VII	8, 11 siedliska nizinne wilgotne humid lowland sites	3, 4 uszkodzenia średnie i silne medium and intense damages
VIII	10, 12, 13, 14 siedliska nizinne bogate fertile lowlands sites	3, 4 uszkodzenia średnie i silne medium and intense damages
IX	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 wszystkie siedliska nizinne all lowland sites	5 uszkodzenia bardzo silne very intense damages

Ryc. 4. Grupy nadleśnictw siedliskowo-uszkodzeniowe

Fig. 4. Groups of forest districts similar in structure of forest to site types and share of damages caused by industrial air pollution



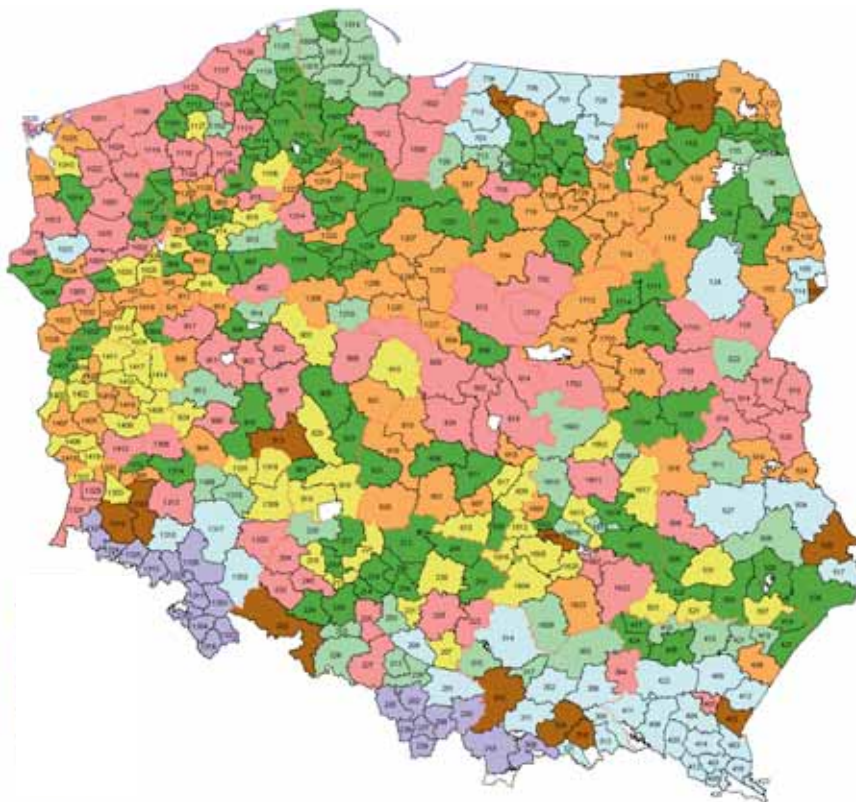
Numer grupy Code of a group	Liczba nadleśnictw w grupie Number of forest districts in a group	Udział pozyskanego drewna Share of harvested wood												
		iglaste softwood						liściaste hardwood						M1, M2, ko
		WAO, WBO, WCO, WD	WA1, WB1	S10	S2a, S2b	WC1, S11, S3a, S3b	S4	WAO, WBO, WCO, WD	WA1, WB1	S2a, S2b	S11, S3a, S3b	S4		
1	6	78,1	0,0	2,3	6,8	0,8	2,5	5,1	0,3	1,4	0,1	2,1	0,5	
2	56	43,5	0,5	8,6	19,1	3,6	2,9	5,7	0,5	7,4	0,4	2,7	5,0	
3	128	34,2	0,4	3,4	34,5	2,0	2,7	4,0	0,6	7,8	0,0	2,4	7,9	
4	60	34,7	0,2	2,8	16,1	1,1	2,7	14,2	1,7	16,6	0,1	5,3	4,3	
5	84	24,4	0,1	2,1	29,5	1,2	1,7	10,0	1,9	19,0	0,1	3,5	6,5	
6	66	23,0	0,2	2,9	45,9	1,5	1,9	3,5	0,6	10,0	0,0	2,2	8,2	
7	39	17,5	0,0	0,3	11,2	0,4	1,3	23,3	3,4	33,2	0,1	5,7	3,5	

WAO, WBO, WCO, WD – drewno tartaczne, WA1 – okleinowe, WB1 – łuszcarskie, S10 – kopalniakowe, S2a, S2b – papierówka, S4 – dr. opałowe, WC1, S11, S3a, S3b – pozostała grubizna, M1, M2, ko – drobnica i karpina

WAO, WBO, WCO, WD – sa timber, WA1 – veneer, WB1 – plywood, S10 – piwood, S2a, S2b – pulpwood, S4 – fuelwood, WC1, S11, S3a, S3b – other industrial, M1, M2, ko – softwood, hardwood and stumpwood

Ryc. 5. Grupy nadleśnictw o zbliżonej strukturze pozyskania w latach 1999-2001

Fig. 5. Groups of forest districts similar in structure of wood assortments harvested in 1999-2001

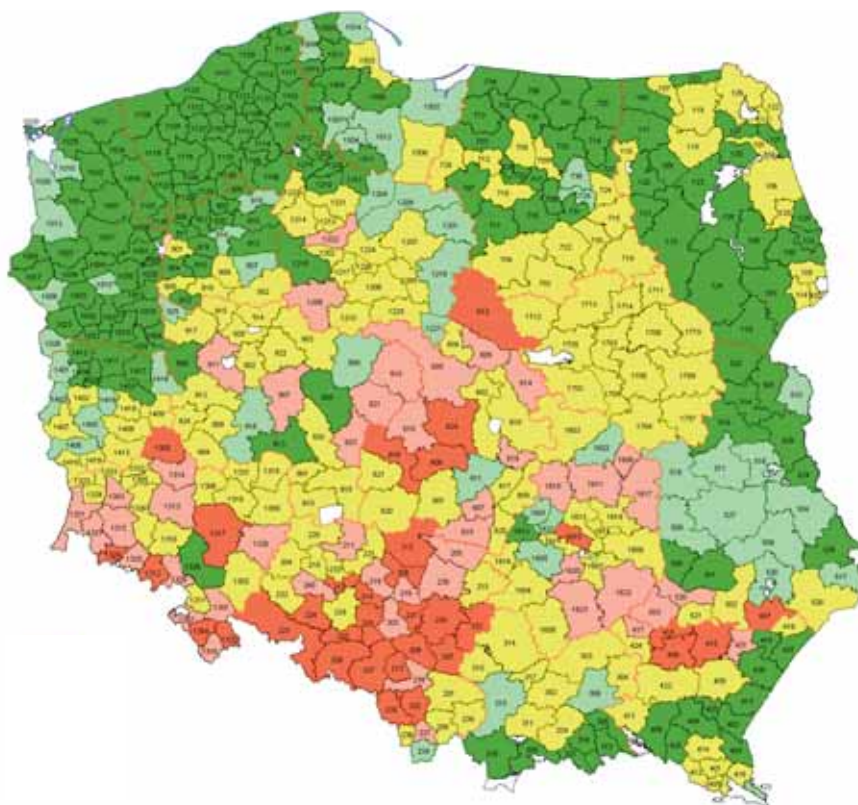


Numer grupy Code of a group	Grupy gatunkowe Groups of forest districts similar in share of dominant trees species	Grupy sortymentowe Groups of forest district similar in structure of harvested wood assortment*
I	1, 2, 3, 4 so i md 90,57–53,44%	1, 2 tart. igl. – 53-35%, pap. igl. – 14-35%, opał igl. – 4-6%
II	1, 2, 3, 4	3 tart. igl. – 35%, pap. igl. – 19%, pap. liśc. – 17%
III	1, 2, 3, 4	4 tart. igl. – 30%, pap. igl. – 25%, pap. liśc. – 5%
IV	1, 2, 3, 4	5 tart. igl. – 22%, pap. igl. – 49%, pap. liśc. – 9%
V	1, 2, 3, 4	6, 7 tart. igl. – 21-18%, pap. igl. 30-10%, tart. liśc. 11-24%, pap. liśc. 22 – 35%
VI	5, 6 grupy "liściaste" "deciduous" groups	1, 2, 3, 4, 5 tart. igl. – 22-53%, pap. igl. – 14-49%, pap. liśc. 4-35%
VII	5, 6	6, 7 tart. igl. – 21-18%, pap. igl. 30-10%, tart. liśc. 11-24%, pap. liśc. 22 – 35%
VIII	7 grupa "świerkowa" "spruce" group	1, 2, 3, 4 tart. igl. – 22-53%, pap. igl. – 14-35%, pap. liśc. – 4-35%

*See characteristics of groups on the page 11

Ryc. 6. Grupy nadleśnictw sortymentowo-gatunkowe

Fig. 6. Groups of forest districts similar in share of dominant trees species and in structure of wood assortments harvested in 1999–2001



Numer grupy Code of a group	Udział powierzchni leśnej zalesionej nadleśnictw w strefach uszkodzenia przez przemysł, % Share of forested area in three zones damaged by industrial air pollution, %		
	I	II	III
1	0,0	0,0	0,0
2	23,8	1,8	0,3
3	94,4	2,5	0,0
4	56,4	39,7	1,1
5	8,6	86,9	3,2

Ryc. 7. Grupy nadleśnictw uszkodzeniowe

Fig. 7. Groups of forest districts similar in share share forest zones damaged by industrial air pollution

Dla każdej grupy siedliskowo-uszkodzeniowej nadleśnictw obliczono jednostkowe koszty standardowe wyznaczając średnią arytmetyczną dla kosztów rzeczywistych prac hodowlanych, przyjmując hipotezę zerową o normalności rozkładu cechy. Do zbadania zgodności rozkładu cech z rozkładem normalnym zastosowano test zgodności χ^2 . W przypadku braku zgodności rozkładu badanej cechy z rozkładem normalnym stosowano transformatę logarytmiczną celem sprowadzenia danych do rozkładu normalnego. Z obliczeń wyłączono wartości skrajne ($\bar{x} \pm 2s$), wychodząc z założenia, że obserwacje odstające obejmują koszty poniesione w warunkach klęsk żywiołowych oraz koszty nie znajdujące społecznego uzasadnienia

(np. wynikające ze stawek płaconych firmom prywatnym poniżej ich kosztów własnych). Dla wartości w przedziale $\bar{x} \pm 2s$ obliczono średnią arytmetyczną, którą uznano za koszty standardowe prac hodowlanych.

Na koszty ścinki i wyrobu sortymentów decydujący wpływ ma rodzaj pozyskiwanych sortymentów (stopień pracochłonności) oraz gatunek drewna (twardość drewna) (Kocel 1999), toteż do obliczenia jednostkowych kosztów standardowych tych prac utworzono grupy sortymentowo-gatunkowe nadleśnictw. Grup takich utworzono 8, wykorzystując wcześniejszy podział nadleśnictw na grupy o zbliżonej strukturze sortymentów drzewnych pozyskanych w latach 1999–2001 (7 grup) i podział nadleśnictw na grupy o zbliżonym udziale gatunków panujących (7 grup).

Grupy sortymentowo-gatunkowe I–V utworzono według malejącego udziału drewna tartaczno-iglastego w pozyskaniu oraz malejącego udziału sosny i modrzewia w strukturze gatunkowej drzewostanów, grupy VI i VII – to nadleśnictwa z przewagą gatunków liściastych, a grupę VIII stanowią nadleśnictwa z dominującym udziałem świerka.

Grupy te posłużyły do ustalenia jednostkowych kosztów standardowych ścinki i wyrobu sortymentów (ryc. 6), które obliczono analogicznie, jak w przypadku prac hodowlanych.

W przypadku zrywki drewna o kosztach decyduje przede wszystkim rodzaj siedliska oraz spadek (nachylenie) terenu (Kocel 1999). Do obliczenia jednostkowych kosztów standardowych zrywki drewna utworzono zatem grupy siedliskowo-spadkowe nadleśnictw – 8 (ryc. 7). Jednostkowe koszty standardowe zostały obliczone analogicznie, jak w poprzednich przypadkach.

5. WERYFIKACJA METODY

Obliczenia jednostkowych kosztów standardowych odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień, pielęgnowania lasu, ścinki i wyrobu sortymentów oraz zrywki drewna dokonano na podstawie kosztów rzeczywistych poniesionych przez wszystkie nadleśnictwa w kraju w latach 1999 i 2000 (Weryfikacja kosztów wybranych działów 2000, 2001).

Jednostkowe koszty standardowe porównano z kosztami rzeczywistymi poniesionymi przez wszystkie nadleśnictwa poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych (ryc. 8–12). Jednostkowe koszty standardowe dla regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych są to koszty ważone obliczone na podstawie grup nadleśnictw, z wykluczeniem nadleśnictw, w których jednostkowe koszty rzeczywiste nie mieściły się w przedziale $\bar{x} \pm 2s$. Średnie jednostkowe koszty rzeczywiste pięciu działów prac leśnych dla nadleśnictw poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych zostały obliczone jako średnia arytmetyczna ze wszystkich obserwacji. Ten sposób liczenia średniej jest najczęściej stosowany w praktyce gospodarczej Lasów Państwowych. Jego wadą jest to, że na wielkość

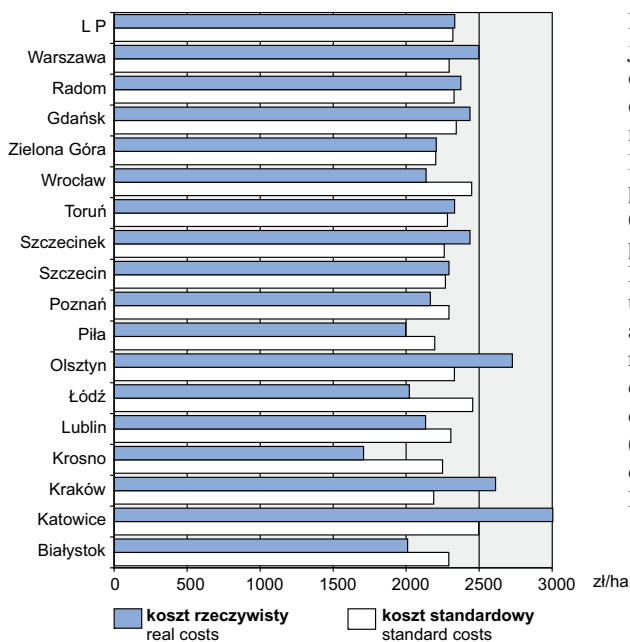
średniej duży wpływ mają najmniejsze i największe wartości badanego zjawiska, czyli tzw. skrajne wartości cechy (Stanisz 1998).

Średnie koszty standardowe i rzeczywiste odnowień i zalesień poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych obliczono na podstawie danych z trzech lat (1999-2001). Przeprowadzenie obliczeń na materiale źródłowym z okresu trzyletniego ma istotne znaczenie, szczególnie przy określaniu jednostkowych kosztów prac z zakresu zagospodarowania lasu. Ogranicza bowiem w znacznym stopniu wpływ warunków atmosferycznych na koszty. Koszty te obliczone tylko na podstawie jednego roku mogłyby być determinowane wystąpieniem anomalii pogodowych (wystąpieniem lat „suchych” lub „mokrych”). Ponadto, w praktyce suma kosztów zaplanowanych na zagospodarowanie lasu zależy od kondycji finansowej jednostek organizacyjnych w danym roku. Jest to wartość, która pozostaje po określeniu kosztów uzyskania przychodów nadleśnictw, a więc kosztów pozyskania i zrywki drewna. Przeznacza się ją zazwyczaj na wykonanie najpilniejszych prac z zakresu zagospodarowania i ochrony lasu. Obliczanie średnich jednostkowych kosztów na podstawie danych z trzech lat ogranicza również potencjalne błędy związane z odnoszeniem wielkości kosztów do powierzchni całego nadleśnictwa, w którym w analizowanym roku prowadzone są czynności gospodarze na powierzchniach „trudnych” lub odwrotnie.

Porównując średnią ważoną jednostkowych kosztów standardowych odnowień i zalesień ze średnią arytmetyczną jednostkowych kosztów rzeczywistych można zauważyć, że niewiele się one różnią dla Lasów Państwowych rozpatrywanych ogółem (ryc. 8). Koszty standardowe są niższe od rzeczywistych kosztów o 0,56%. Znaczne różnice między kosztami standardowymi a rzeczywistymi występują natomiast w dużych regionalnych dyrekcjach o zróżnicowanych warunkach przyrodniczo-leśnych. Przykładem takim może być Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Katowicach. Średnie jednostkowe koszty rzeczywiste odnowień i zalesień są tu wyższe o 20,4% od kosztów standardowych, które zostały obliczone na podstawie grup nadleśnictw utworzonych ze wszystkich nadleśnictw w kraju. Wpływ na to miał przede wszystkim duży udział powierzchni „trudnych” będących w III strefie uszkodzenia przez przemysł. Są to powierzchnie silne zadarnione oraz znacznie zawilgocone, wymagające specjalistycznego przygotowania gleby.

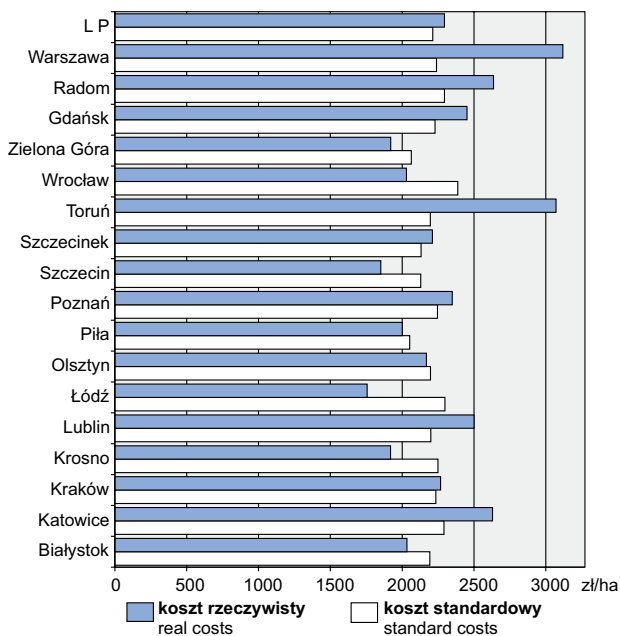
Przyczyną wyższych o 17,02% jednostkowych kosztów rzeczywistych odnowień i zalesień od kosztów standardowych w nadleśnictwach RDLP w Olsztynie był z kolei znaczny udział w analizowanym okresie zalesień na gruntach porolnych.

Źródłem danych wziętych do obliczeń było sprawozdanie LPiR-1, składane co roku przez wszystkie nadleśnictwa w kraju. Brak w tym sprawozdaniu podziału kosztów poniesionych na odnowienia sztuczne i odnowienia naturalne był główną przyczyną różnicy między jednostkowymi kosztami standardowymi a rzeczywistymi w nadleśnictwach RDLP w Krośnie. Znaczny udział odnowień naturalnych, tańszych w porównaniu z odnowieniami sztucznymi, spowodował, że jednostkowe koszty rzeczywiste były tam niższe o 31,65% od jednostkowych kosztów standardowych.



Ryc. 8. Średnie ważone jednostkowe koszty standardowe oraz koszty rzeczywiste odnowień i zalesień w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych obliczone na podstawie lat 1999-2001 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych DGLP)

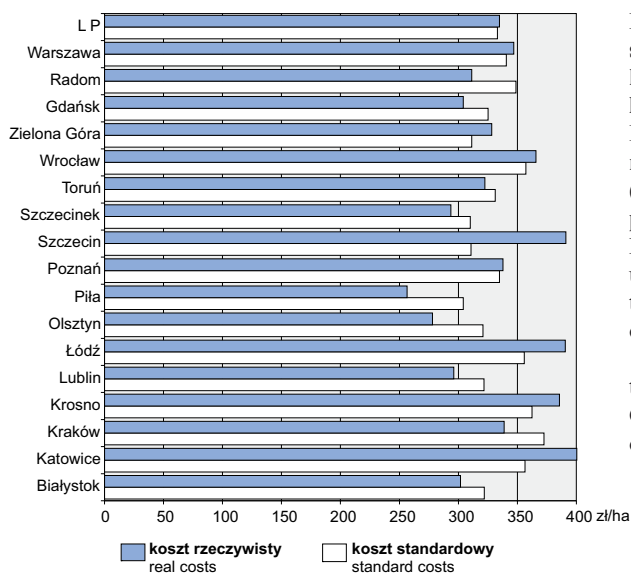
Fig. 8. Weighted mean standard unit costs and real costs of afforestation and forest regeneration in regional directorates of the State Forests calculated for 1999-2001 (source: own calculation on the basis of data from General Directorate of the State Forests)



Ryc. 9. Średnie ważone jednostkowe koszty standardowe oraz koszty rzeczywiste poprawek i uzupełnień w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych obliczone na podstawie lat 1999-2001 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych DGLP)

Fig. 9. Weighted mean standard unit costs and real costs of in-planting of gaps in regional directorates of the State Forests calculated for 1999-2001 (source: own calculation on the basis of data from General Directorate of the State Forests)

Średnie jednostkowe koszty rzeczywiste poprawek i uzupełnień w całych Lasach Państwowych były wyższe o 3,6% od średnich ważonych kosztów standardowych obliczonych na podstawie grup nadleśnictw (ryc. 9). Znaczne różnice wystąpiły między kosztami rzeczywistymi a standardowymi w RDLP w Toruniu (o 39,8%) i Warszawie (39,3%). Powodem wysokich jednostkowych kosztów rzec-



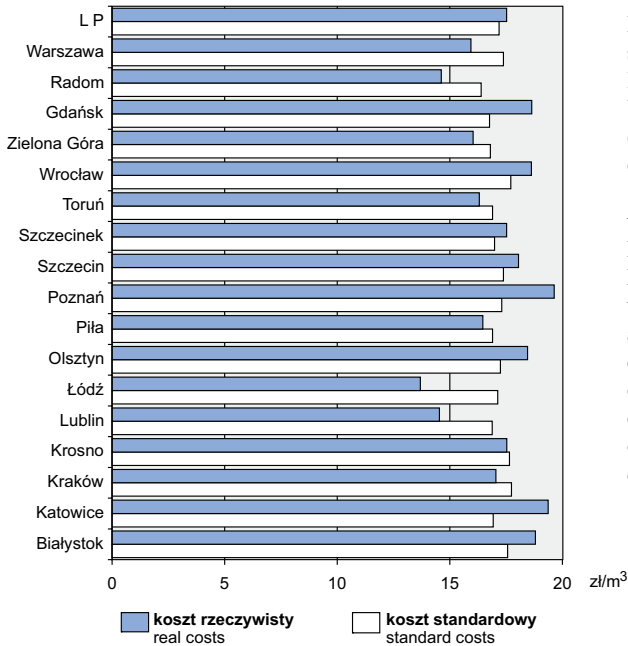
Ryc. 10. Średnie ważone jednostkowe koszty standardowe oraz koszty rzeczywiste pielęgnowania lasu w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych obliczone na podstawie lat 1999-2001 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych DGLP)

Fig. 10. Weighted mean standard unit costs and real costs of forest tending in regional directorates of the State Forests calculated for 1999-2001 (source: own calculation on the basis of data from General Directorate of the State Forests)

zywistych poprawek i uzupełnień w nadleśnictwach tych dyrekcji były przede wszystkim wysokie koszty przygotowania gleby (głównie jesienno przygotowania gleby). W takim przypadku – ponieważ przygotowanie gleby można wykonać na kilka różnych sposobów, nie zawsze uzasadnionych gospodarczo, natomiast istotnie różniących się pod względem kosztów – wskazana jest analiza bardziej szczegółowa.

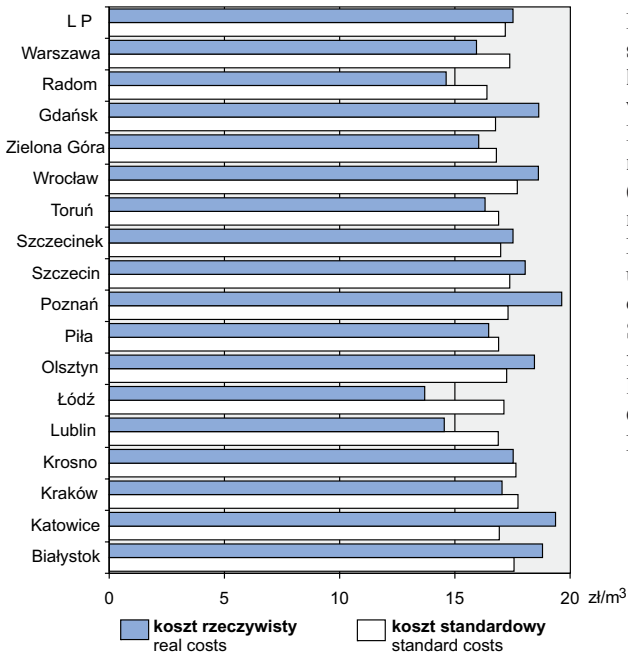
Jedną z ważniejszych przyczyn różnic między jednostkowymi kosztami standardowymi a kosztami rzeczywistymi pielęgnowania lasu był system ewidencji kosztów. Zgodnie z branżowym planem kont obowiązującym w analizowanych latach, do prac z zakresu pielęgnowania lasu zaliczano m.in.: pielęgnowanie gleby, czyszczenia wczesne, czyszczenia późne, wprowadzanie podszytów. Są to prace o zróżnicowanych kosztach jednostkowych. W dziewięciu regionalnych dyrekcjach LP średnie jednostkowe koszty rzeczywiste były wyższe od kosztów standardowych, w ośmiu zaś – niższe (ryc. 10).

Prace z zakresu ścinki i wyrobu sortymentów oraz zrywki drewna są przykładami prac, na koszt których wpływ mają nie tylko warunki przyrodniczo-leśne, ale także otoczenie gospodarstwa leśnego, przede wszystkim: rodzaj usługodawców (wielkość i rodzaj prywatnych firm leśnych), lokalny rynek pracy oraz „siła przetargowa” regionalnych organizacji zrzeszających prywatnych przedsiębiorców leśnych. Różnica między jednostkowymi kosztami standardowymi i rzeczywistymi ścinki i wyrobu sortymentów obliczonymi dla całych Lasów Państwowych wynosi jedynie około 2% (ryc. 11). Jednostkowe koszty rzeczywiste tych prac są znacznie wyższe od kosztów standardowych w RDLP w Poznaniu, Katowicach, Olsztynie i Gdańsku. Wyższe niż w innych regionalnych dyrekcjach LP stawki za usługi zostały tu wynegocjowane przez oddziały terenowe Stowarzyszenia Przedsiębiorców Leśnych, natomiast nie mają uzasadnienia w warunkach przyrodniczo-leśnych.



Ryc. 11. Średnie ważone jednostkowe koszty standardowe oraz koszty rzeczywiste ścinki i wyrobu sortymentów w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych obliczone na podstawie lat 1999-2001 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych DGLP)

Fig. 11. Weighted mean standard unit costs and real costs of felling and timber cutting in regional directorates of the State Forests calculated for 1999-2001 (source: own calculation on the basis of data from General Directorate of the State Forests)



Ryc. 12. Średnie ważone jednostkowe koszty standardowe oraz koszty rzeczywiste zrywki drewna w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych obliczone na podstawie lat 1999-2001 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych DGLP)

Fig. 12. Weighted mean standard unit costs and real costs of skidding in regional directorates of the State Forests calculated for 1999-2001 (source: own calculation on the basis of data from General Directorate of the State Forests)

Jednostkowe koszty standardowe ścinki i wyrobu sortymentów wyższe niż koszty rzeczywiste odnotowano w regionalnych dyrekcjach, na terenie których działają małe leśne firmy prywatne, przeważnie jednoosobowe lub zatrudniające 2-5 osób. Firmy te nie domagały się podwyższenia stawek za usługi tak agresywnie,

jak to czynią duże firmy, mając świadomość swojej niewielkiej „siły przetargowej”. Przykładem mogą być regionalne dyrekcje Lasw Państwowych w Lublinie, Radomiu i Warszawie (Kocel 2003).

W przypadku zrywki drewna można stwierdzić, że koszty rzeczywiste są wyższe niż koszty standardowe przede wszystkim w nadleśnictwach wchodzących w skład regionalnych dyrekcji LP o znacznych utrudnieniach terenowych. Są to RDLP w Krakowie, Krośnie i Katowicach. Sytuację odwrotną, koszty standardowe wyższe niż koszty rzeczywiste, odnotowano natomiast w nadleśnictwach, w których firmy leśne korzystały z tanich podnajemców, wykonujących zrywkę drewna. Są to przeważnie miejscowi rolnicy, którzy – prowadząc gospodarstwa rolne – zrywkę drewna traktują tylko jako dodatkowe, a nie główne, źródło dochodów. Przykładem mogą być nadleśnictwa w RDLP we Wrocławiu oraz Toruniu i Gdańsku (ryc. 12).

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Metoda grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych i obliczania jednostkowych kosztów standardowych pięciu działów prac leśnych została zweryfikowana w praktyce w odniesieniu do wyniku finansowego regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych i nadleśnictw za rok 1999 i 2000.

Koszty standardowe najkorzystniej jest obliczać na podstawie materiału statystycznego pochodzącego z trzech lat. Z jednej strony ogranicza to potencjalne błędy związane z odnoszeniem wielkości kosztów do prac wykonanych w całym nadleśnictwie, w którym w analizowanym roku mogą być prowadzone czynności gospodarcze na powierzchniach „trudnych” lub odwrotnie. Z drugiej strony, ujęcie w obliczeniach kosztów poniesionych w okresie trzech lat, nie wymaga uwzględnienia inflacji. W obliczaniu kosztów standardowych należy pominąć sytuacje skrajne, ograniczając przedział danych do $\bar{x} \pm 2s$.

Porównując jednostkowe koszty standardowe ścinki i wyrobu sortymentów oraz zrywki drewna z kosztami rzeczywistymi, warto zwrócić uwagę, że na ich poziom decydujący wpływ miały cechy, na podstawie których dokonano grupowania nadleśnictw. O ich wyborze przesądziło źródło danych (sprawozdanie LPiR-1), jednolite wprawdzie dla wszystkich nadleśnictw w kraju, lecz nie oddające w pełni utrudnień determinujących koszty analizowanych prac. Wprowadzone od 1 stycznia 2004 r. jednolite katalogi pracochłonności prac leśnych w odniesieniu do pozyskania drewna uwzględniają – oprócz grup sortymentów i gatunków drewna, także rodzaj terenu (tereny nizinne, tereny wyżynne i górskie), warunki pracy/rodzaje cięć, średnicę i długość pozyskiwanych sortymentów, a ponadto technologię pracy (Zarządzenie nr 99 Dyrektora Generalnego LP, 2003). Natomiast przy określaniu pracochłonności zrywki drewna, poza zróżnicowaniem terenu

(nachyleniem stoku) i wilgotnością terenu oraz powierzchniowymi utrudnieniami (np. rabatowałki i rabaty, głązy, jary), katalogi uwzględniają: sposób zagospodarowania (zrębowy lub bezrębowy), odległość zrywki, gatunek zrywanego drewna (iglaste lub liściaste), a także jej technologię.

Stąd też proponuje się, aby po kilkuletnim (co najmniej trzyletnim) okresie obowiązywania jednolitych katalogów pracochłonności prac, ponownie podjąć badania zmierzające do uaktualnienia i udoskonalenia opracowanych metod porównywania kosztów jednostkowych prac ponoszonych przez nadleśnictwa i regionalne dyrekcje Lasów Państwowych.

Praca została złożona 16.03.2004 r. i przyjęta przez Komitet Redakcyjny 15.07.2004 r.

A METHOD OF DETERMINING STANDARD UNIT COSTS OF FOREST OPERATIONS ON THE BASIS OF GROUPING FOREST DISTRICTS SIMILAR IN NATURE-FOREST CONDITIONS

Summary

The study aimed at developing the method of calculating standard unit costs of afforestation and forest regeneration, in-planting of gaps, forest tending, felling and cutting, as well as skidding. Costs of these operations amount to about 80% of the costs of basic activity of forest districts.

Forest districts are considerably diverse as regards to their nature-forest conditions. Thus, the methodological ground for determining the standard costs of forest operations was based on the assumption that in similar nature-forest conditions the costs of operations borne by forest districts should also be at similar level.

The analysis showed that factors determining the amount of costs incurred by forest districts were: forest site type (fertility, humidity, and altitude above the sea level), degree of industrial air pollution damage to tree stands (soil conditions), structure of harvested wood assortments in a given year, share of dominant tree species in tree stands, and diversity of a terrain expressed as an average slope of forest units weighed with their area.

The methodology was divided into two stages. The first stage included division of all forest districts within the country into groups, uniform with regard to:

- similar structure of forest site types (Fig. 1),
- similar share of zones of forest damaged by industrial air pollution (Fig. 2),
- similar structure of harvested wood assortments in a given year (Fig. 3), and
- similar share of dominant tree species in tree stands (Fig. 4).

The grouping of forest districts was done using the cluster analysis with distance sorting (from the middle of a cluster) and observation analysis with a constant interval.

The second stage included calculation of standard unit costs of forest operations as an arithmetic mean of real costs. The extreme values ($\bar{x} \pm 2s$) were excluded from the calculations assuming that extreme observations include costs borne during natural disasters, as well as costs having no social justification (e.g. resulting from rates paid to private companies being below

their prime costs). Standard costs were calculated as arithmetic mean of the values within the range of $\bar{x} \pm 2s$.

For calculating costs of silvicultural operations (afforestation, forest regeneration, in-planting of gaps, and forest tending), 9 *site-damage groups of forest districts* (groups similar in a structure of forest site types and share of industrial air pollution damages) were created (Fig. 5). While for calculating costs of felling and cutting 8 *assortment-species groups* (groups similar in share of dominant tree species and in harvested wood assortments) were formed (Fig. 6). Calculations of standard unit costs of skidding were done on the basis of 8 *site-slope groups* (groups similar in share of dominant forest site types and slope) (Fig. 7).

The method of determining standard unit costs of forest operations was verified by comparing the financial results of the regional directorates of the State Forests as well as forest districts in 1999 and 2000 calculated using the method with those calculated as the arithmetical mean (Fig. 8-12).

(transl. A.K.)

LITERATURA

- Bednarski L. 2002: Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa: 141-142.
- Gabrusiewicz W. 2002: Podstawy analizy finansowej. Warszawa: 129-175.
- Kocel J. 1999: Badanie prawidłowości kształtowania się jednostkowych kosztów wybranych działów gospodarki leśnej. Dokumentacja Inst. Bad. Leś., Warszawa.
- Kocel J. 2003: Prywatny sektor usług leśnych w procesie integracji polskiej gospodarki leśnej z Unią Europejską. Materiał powielany. Referat wygłoszony na konferencji pt. „Prywatny sektor usług w obecnych i przyszłych uwarunkowaniach polskiego leśnictwa”. Sękocin, 24.10.2003 r.
- Komorowski J. 1997: Budżetowanie jako metoda zarządzania przedsiębiorstwem. PWN, Warszawa: 11.
- Komorowski J. 2002: Planowanie Finansowe w przedsiębiorstwie. Teoria i praktyka, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o. Gdańsk: 96-217.
- Stanisz A. 1998: Przystępny kurs statystyki w oparciu o program STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Wyd. StatSoft Polska Sp. z o.o., Kraków: 86.
- Tomaszewski K. 1998: Metodyka prac zmierzających do ustalenia modeli kosztów jednostkowych w 1997 dla nadleśnictw Lasów Państwowych. Maszynopis powielany DGLP, Warszawa.
- Wnuk T. 2002: Zarządzanie kosztami. Budżetowanie i kontrola. Wyd. INFOR, Warszawa: 43-51.
- Weryfikacja kosztów wybranych działów gospodarki leśnej poniesionych przez nadleśnictwa w roku 1999. 2000: Materiał powielany, DGLP.
- Weryfikacja kosztów wybranych działów gospodarki leśnej w roku 2000. 2001: Materiał powielany, DGLP.
- Zarządzenie nr 99 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie wprowadzenia katalogów norm czasu dla prac leśnych (OR-181-1/03).