

JANUSZ KOCEL, EMILIA WYSOCKA-FIJOREK

Określanie standardowych kosztów jednostkowych wybranych prac z zakresu hodowli lasu*

Determination of standard unit costs of selected works from the silviculture

ABSTRACT

Kocel J., Wysocka-Fijorek E. 2020. Określanie standardowych kosztów jednostkowych wybranych prac z zakresu hodowli lasu. Sylwan 164 (3): 196-205. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2019098>.

The article presents the standardization of costs of silviculture treatments (reforestation and afforestation, corrections and overplanting, forest tending) with the method of grouping forest districts with similar natural conditions and the 'technological' method. The standard costs were compared with the real costs, and the applied methods were assessed in terms of their suitability for the State Forests financial system. Source materials were obtained for 2017 from the databases of the State Forests Information System. The base for determination of the value of the average monthly gross remuneration by poviats for forest districts and regional directorates of the State Forests for 2017 was information obtained from the Local Data Bank of the Statistics Poland and announcements of the President of the Statistics Poland on average remuneration in the national economy. The standardization method of unit costs in silviculture based on groups of forest districts with similar natural conditions boiled down to determining 12 uniform groups of forest districts in terms of the structure of forest habitat types. The 'technological' method consisted in building technological models of works in silviculture using the labor-consumption catalogues in force in the State Forests. The relationship between the developed standard costs and the weighted average real costs was calculated using the Spearman correlation. It achieved lower values for all analyzed treatment groups compared to the dependencies related to cost standardization using the 'technological' method. Comparison of deviations of reforestation and afforestation as well as corrections and overplanting calculated by two methods with real costs determined in regional directorates of the State Forests using the Wilcoxon test allowed to indicate regional directorates, in which underestimation of standard costs concerned both analyzed methods occurred. Forest districts included in these directorates should be subjected to careful analysis. To standardize unit costs of reforestation and afforestation, as well as corrections and overplanting, it is proposed to use the method of determining standard unit costs on the basis of groups of forest districts with similar natural conditions. The 'technological' method should be used to standardize unit costs of forest tending. However, one should take into account the overestimation of standard costs in comparison with the actual unit costs of this group of activities, especially in forest districts with high competition on the forest services market.

KEY WORDS

standard costs, silviculture, grouping method, 'technological' method, financial system of the State Forests

*Praca powstała w ramach tematów „Standardowe koszty jednostkowe w systemie finansowym Lasów Państwowych” (BLP-411) oraz „Opracowanie standardowych kosztów jednostkowych wybranych prac z zakresu działalności podstawowej nadleśnictw” (BLP-376) zleconych przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych.

ADDRESSES

Janusz Kocel – e-mail: kocelj@ibles.waw.pl

Emilia Wysocka-Fijorek – e-mail: E.Wysocka-Fijorek@ibles.waw.pl

Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

Wstęp

Ekologizacja gospodarki leśnej łączy się ze zmianą sposobu zarządzania gospodarstwem leśnym oraz wykonywaniem zadań ograniczających często zdolność produkcji surowca drzewnego (zmniejszenie przychodów), a także powodujących wzrost kosztów działalności gospodarstw leśnych, zwłaszcza na etapie użytkowania lasu. Decyzje hodowlane mają dalekosiężne skutki, których nie można w pełni przewidzieć ani też cofnąć. Jednakże przy wyborze sposobów zagospodarowania lasu powinny być ustalone i wzięte pod uwagę skutki ekonomiczne, do których zalicza się z jednej strony różnorodne koszty bezpośrednie i alternatywne (czyli „utracone możliwości”), a z drugiej – korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe [Zajac, Kaliszewski 2014].

Spadkowy trend dochodowości działalności podstawowej nadleśnictw (bez dochodów ze sprzedaży drewna) związany jest ze wzrostem kosztów ich działalności podstawowej. Oznacza to, że Lasy Państwowe powinny nie tylko poszukiwać dodatkowych przychodów niezwiązanych ze sprzedażą drewna, ale przede wszystkim, w dobie postępującej ekologizacji gospodarki leśnej, podejmować działania racjonalizujące koszty wszystkich obszarów działalności [Lotz 2019]. Z jednej strony wszystkie analizowane czynności gospodarcze są zabiegami hodowlanymi związanymi z zakresem produkcji drewna „na pniu”, z drugiej strony w trakcie tych zabiegów pozyskiwany jest surowiec drzewny, który trafia do obrotu jako produkt użytkowania lasu, a więc odpowiada zakresowi produkcji drewna „przy pniu” [Adamowicz i in. 2016]. Badania łączące te dwa aspekty realizacji gospodarki leśnej z odniesieniem do ekologicznych elementów produkcji surowca drzewnego (typu siedliskowego lasu) w istotny sposób przyczyniają się do lepszego zrozumienia zależności panujących między ekonomicznymi i ekologicznymi uwarunkowaniami hodowli i użytkowania lasu [Adamowicz 2010].

Stąd też istotne jest prowadzenie prac badawczych zmierzających do identyfikacji wpływu różnych czynników środowiskowych na ekonomiczny aspekt realizacji gospodarki leśnej [Gostolek i in. 2018; Długosiewicz i in. 2019a, b]. Istnieje zatem potrzeba prowadzenia badań nad pracami leśnymi, które mogą stworzyć odpowiednią bazę danych dla praktycznych działań w leśnictwie. Szczególnie dotyczy to badań z zakresu prac przy zagospodarowaniu lasu i pozyskaniu drewna, których wyniki może wykorzystać praktyka leśna. Jednym z takich obszarów badań przydatnych w praktyce gospodarczej Lasów Państwowych jest analiza kosztów prac leśnych i identyfikacja czynników je kształtujących oraz porównywanie ich ze standardami stanowiącymi bazę odniesienia.

Celem artykułu jest przedstawienie wyników standaryzacji kosztów jednostkowych z zakresu hodowli lasu (odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień oraz pielęgnowania lasu) według dwóch metod (metody grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych oraz metody „technologicznej”) oraz porównanie ich z kosztami poniesionymi (rzeczywistymi), a także dokonanie oceny metod standaryzacji pod względem stosowania ich w systemie finansowym Lasów Państwowych.

Materiał i metody

Do opracowania standardowych kosztów jednostkowych oraz określenia rzeczywistych kosztów jednostkowych prac z zakresu hodowli lasu za rok 2017 posłużyły dane uzyskane z baz Systemu

Informatycznego Lasów Państwowych (SILP). Program komputerowy w języku Delphi, umożliwiający pobranie z baz SILP wszystkich nadleśnictw w kraju danych dotyczących planowanych i rzeczywistych kosztów jednostkowych wybranych prac z zakresu działalności podstawowej nadleśnictw oraz czynników je kształtujących, został opracowany przez specjalistów z zakresu systemów informatycznych funkcjonujących w Lasach Państwowych. Podstawą określenia wartości przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto według powiatów dla nadleśnictw i regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych za rok 2017 były informacje uzyskane z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) oraz komunikaty prezesa Głównego Urzędu Statystycznego w sprawie przeciętnego wynagrodzenia w gospodarce narodowej.

Szczegółową metodykę określania standardowych kosztów jednostkowych prac z zakresu hodowli lasu przedstawiono w publikacji Kocela [2019]. Opracowanie standardowych kosztów jednostkowych odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień oraz pielęgnowania lasu na podstawie metody grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych sprowadzało się do wyznaczenia czynnika kształtującego te koszty, którym był typ siedliskowy lasu. Do grupowania nadleśnictw wykorzystano metodę analizy skupień z sortowaniem odległości (od środka skupienia) wraz z analizą obserwacji ze stałym interwałem [Kocel i in. 2013, 2017]. Na podstawie pozyskanych danych wyznaczono grupy nadleśnictw jednolite pod względem struktury siedliskowych typów lasu, w ramach trzech kategorii nadleśnictw. W kategorii nadleśnictw górskich utworzono 3 grupy nadleśnictw, zaliczając do nich 37 nadleśnictw, w kategorii wyżynnych – 2 grupy, które zostały utworzone z 27 nadleśnictw, zaś w kategorii nizinnych utworzono 7 grup, do których zaliczono 366 nadleśnictw. Dla tak utworzonych 12 grup nadleśnictw obliczono standardowe koszty jednostkowe, wyznaczając średnią arytmetyczną kosztów rzeczywistych odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień oraz pielęgnowania lasu dla wartości w przedziale $x \pm 2s$ (z 95% obserwacji), z wyłączeniem tzw. obserwacji odstających [Kocel 2018].

Metoda „technologiczna” polegała na zbudowaniu modeli technologicznych prac z zakresu hodowli lasu (odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień, pielęgnowania lasu) z wykorzystaniem katalogów pracochłonności obowiązujących w Lasach Państwowych [Kocel i in. 2013, 2017]. Na podstawie materiałów źródłowych określono planowaną pracochłonność dotyczącą prac hodowlanych planowanych do wykonania we wszystkich wydzieleniach PGLLP, co pozwoliło określić pracochłonność najczęściej powtarzających się czynności w ramach ich grupy (np. orka, sadzenie, donoszenie sadzonek, wykonanie dołu – w ramach odnowienia lasu i zalesienia). Koszty pielęgnowania lasu obliczone metodą „technologiczną” składały się z 7 zabiegów (pielęgnowanie gleby; czyszczenia wczesne – uprawy jednogatunkowe; czyszczenia wczesne – uprawy wielogatunkowe; czyszczenia późne – młodniki wielogatunkowe, jeden nawrót; czyszczenia późne – młodniki jednogatunkowe, jeden nawrót; czyszczenia późne – młodniki wielogatunkowe, dwa nawroty; czyszczenia późne – młodniki jednogatunkowe, dwa nawroty). Koszt roboczogodziny we wszystkich nadleśnictwach w kraju i regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych określono na podstawie wartości przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto oraz miesięcznej normy czasu pracy [Kocel 2018]. Standardowy koszt jednostkowy danej pracy leśnej z zakresu hodowli lasu stanowił sumę wartości robocizny (obliczonej w sposób opisany powyżej) oraz kosztów materiałów (np. sadzonek).

Ze względu na brak zgodności badanych kosztów z rozkładem normalnym analizy wykonano za pomocą metod nieparametrycznych. W celu zbadania zależności między rzeczywistymi a standardowymi kosztami opracowanymi dwiema metodami zastosowano współczynnik korelacji Spearmana ρ [Walesiak, Gatnar 2009]. W celu porównania odchyłek kosztów standardowych obliczonych dwiema metodami od kosztów rzeczywistych regionalnych dyrekcji LP zastoso-

wano test Wilcoxon dla par obserwacji [Yang i in. 2004; Zasada, Stereńczak 2013; Urban 2016]. Hipotezy dla testu Wilcoxon sformułowano następująco: dla wszystkich prac przyjęto hipotezę zerową H_0 : skup=tech, co oznacza, że nie ma istotnej różnicy w rozkładach standardowych kosztów jednostkowych obliczonych metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych (skup) i rzeczywistymi kosztami jednostkowymi a standardowymi kosztami jednostkowymi obliczonymi metodą „technologiczną” (tech) i rzeczywistymi kosztami jednostkowymi. Hipoteza alternatywna H_1 : skup≠tech oznacza, że występują istotne statystycznie różnice między kosztami. I tak dla odnowień i zalesień oraz poprawek i uzupełnień hipoteza alternatywna to H_1 : skup>tech. Z kolei dla pielęgnowania lasu hipoteza alternatywna to H_1 : skup<tech.

Wyniki

Standardowe koszty jednostkowe prac leśnych z zakresu hodowli lasu mogą być podstawą planowania na kolejny rok gospodarczy wolumenu środków finansowych na realizację zadań gospodarczych wszystkich nadleśnictw na etapie budowy przewidywanych planów finansowo-gospodarczych poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych i Lasów Państwowych ogółem.

Średni ważony standardowy koszt jednostkowy odnowień i zalesień w Lasach Państwowych obliczony metodą średnich z grup nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych wyniósł 2737,43 zł/ha (tab. 1). Najwyższe koszty tego działu pracy określono w RDLP w Krakowie i Krośnie, gdzie nadleśnictwa gospodarują w trudnych warunkach siedliskowych. Były one wyższe od średniej w Lasach Państwowych odpowiednio o 16,94 i 11,38%. Najniższe standardowe

Tabela 1.

Standardowe koszty jednostkowe [zł/ha] odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień oraz pielęgnowania lasu w 2017 roku według regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych obliczone metodą grupowania nadleśnictw (skup) oraz metodą „technologiczną” ze średniej ważonej wielkością wykonania (tech)

Standard unit costs [PLN/ha] of renewals and afforestation (Odnowienia i zalesienia), corrections and additions (Poprawki i uzupełnienia) and tending (Pielęgnowanie lasu) in 2017 by the regional directorates of the State Forests calculated by the method of grouping forest districts (skup) and by the 'technological' method with average weighted by execution size (tech)

	Odnowienia i zalesienia		Poprawki i uzupełnienia		Pielęgnowanie lasu	
	skup	tech	skup	tech	skup	tech
Białystok	2763,77	2446,24	6428,96	3736,10	656,25	992,22
Katowice	2632,17	2962,63	6858,24	5822,97	682,89	1137,55
Kraków	3201,19	5213,26	7889,49	9409,17	904,52	1208,71
Krosno	3048,94	3549,11	6491,10	5484,14	888,34	1084,36
Lublin	2709,54	2399,08	6257,64	3897,28	640,15	970,30
Łódź	2736,70	2029,72	6329,30	3874,76	644,44	1024,25
Olsztyn	2920,08	2123,54	6450,08	3794,23	651,53	983,74
Piła	2475,25	1642,80	5986,30	2508,68	612,97	903,67
Poznań	2685,72	2337,27	6354,66	3933,38	650,67	1014,88
Szczecin	2808,59	1941,29	6302,82	2887,76	654,25	1058,02
Szczecinek	2724,11	2026,74	6286,06	3070,77	654,52	944,64
Toruń	2513,15	2518,83	6101,93	3672,94	593,07	923,81
Wrocław	3035,26	3465,54	7485,39	6062,98	768,63	1215,64
Zielona Góra	2299,79	2002,88	5950,55	3949,22	568,10	934,65
Gdańsk	2893,80	2627,73	6315,98	4494,32	632,23	1137,18
Radom	3037,01	2855,82	6696,83	3779,69	696,98	1029,99
Warszawa	2611,65	2448,60	6198,35	4402,10	617,23	1294,57
Lasy Państwowe State Forest	2737,43	2472,72	6455,98	4257,37	671,38	1071,46

koszty odnowień i zalesień obliczono w RDLP Zielona Góra i Piła, gdzie nadleśnictwa prowadzą gospodarkę leśną na łatwych siedliskach borowych. Były one niższe od średniej w Lasach Państwowych odpowiednio o 19,02 i 10,59%. Różnice w standardowych kosztach jednostkowych wynikały zatem z trudności wykonywanych odnowień i zalesień w różnych typach siedliskowych lasu. Z kolei średnioważone standardowe koszty jednostkowe odnowień i zalesień obliczone metodą „technologiczną” wyniosły dla Lasów Państwowych 2472,72 zł/ha (tab. 1). Najwyższe standardowe koszty jednostkowe odnowień i zalesień określono w RDLP w Krakowie, Krośnie i we Wrocławiu, natomiast najniższe – w RDLP w Pile i Szczecinie. Stosunek kosztów standardowych odnowień i zalesień określonych dla nadleśnictw RDLP w Krakowie do kosztów określonych dla nadleśnictw RDLP w Pile wyniósł jak 1:3,2 i wynikał z warunków siedliskowych oraz wielkości przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto.

Średnioważony wielkością wykonania standardowy koszt jednostkowy poprawek i uzupełnień obliczony metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych wyniósł w Lasach Państwowych 6455,98 zł/ha (tab. 1). Najwyższe standardowe koszty poprawek i uzupełnień określone zostały w RDLP w Krakowie i we Wrocławiu. W porównaniu ze średnią w Lasach Państwowych były one wyższe odpowiednio o 22,2 i 15,94%. Wysokie koszty w wymienionych regionalnych dyrekcjach LP są wynikiem prowadzenia gospodarki leśnej w trudnych warunkach górskich. Najniższe standardowe koszty jednostkowe poprawek i uzupełnień określono w dyrekcjach „borowych” – RDLP w Zielonej Górze i w Pile. Są one średnio o ponad 25-30% niższe w porównaniu ze standardowymi kosztami dyrekcji „górkich”. Najwyższe średnioważone standardowe koszty jednostkowe poprawek i uzupełnień obliczone metodą „technologiczną” stwierdzono w RDLP w Krakowie i we Wrocławiu. W porównaniu ze średnioważonymi kosztami jednostkowymi tej pracy leśnej obliczonymi w Lasach Państwowych były one wyższe odpowiednio o 2,21 i 1,42 raza. Z kolei najniższe standardowe koszty jednostkowe poprawek i uzupełnień obliczone omawianą metodą określono w RDLP w Pile i Szczecinie. Relacja średnioważonych standardowych kosztów jednostkowych poprawek i uzupełnień obliczonych w RDLP w Krakowie do średnioważonych standardowych kosztów jednostkowych poprawek i uzupełnień obliczonych w RDLP w Pile ma się jak 1:3,75.

Średnioważony standardowy koszt jednostkowy pielęgnowania lasu obliczony metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych w Lasach Państwowych wyniósł 671,38 zł/ha (tab. 1). Był on niższy o 34,72% od najwyższego kosztu tych prac w kraju, obliczonego w RDLP w Krakowie (gospodarującej w warunkach górskich), i wyższy o 18,18% względem kosztu obliczonego w RDLP w Zielonej Górze – gospodarującej w warunkach nizinnych na siedliskach borowych. Na standardowe koszty jednostkowe pielęgnowania lasu obliczone metodą „technologiczną” składały się średnioważone (wagą była powierzchnia czynności) standardowe koszty jednostkowe siedmiu czynności składających się na tę grupę prac, zgodnie z katalogiem norm czasu w zagospodarowaniu lasu. Średnioważony standardowy koszt jednostkowy pielęgnowania lasu obliczony tą metodą w Lasach Państwowych wyniósł 1071,46 zł/ha. Najwyższy koszt określony został w RDLP w Warszawie i we Wrocławiu. Był on wyższy w porównaniu ze standardowym kosztem jednostkowym obliczonym dla tej grupy prac w Lasach Państwowych odpowiednio o 20,82 i 13,46%. Z kolei najniższe średnioważone standardowe koszty jednostkowe pielęgnowania lasu obliczono w RDLP w Pile i Toruniu. Były one niższe od średnioważonych kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu określonych w Lasach Państwowych odpowiednio o 18,57 i 15,98%.

Zależność bardzo dużą ($r_{ho}=0,88$ i $0,86$, $p<0,001$) stwierdzono między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień a planowanymi kosztami odnowień i zalesień oraz stan-

standardowymi jednostkowymi kosztami odnowień i zalesień obliczonymi dla nadleśnictw metodą „technologiczną”. Praktycznie pełną zależność ($\rho=0,98$ i $0,92$; $p<0,001$) stwierdzono między średnioważonymi powierzchnią zabiegu rzeczywistymi kosztami jednostkowymi a średnioważonymi planowanymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień oraz średnioważonymi standardowymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień obliczonymi w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych metodą „technologiczną”. Zależność wyraźną, ale słabą ($\rho=0,34$, $p<0,001$) stwierdzono między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień nadleśnictw a standardowymi kosztami jednostkowymi obliczonymi metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych. Natomiast zależność istotną ($\rho=0,55$, $p<0,0224$) stwierdzono między średnioważonymi powierzchnią zabiegu rzeczywistymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień i średnioważonymi standardowymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień obliczonymi w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych.

W przypadku poprawek i uzupełnień stwierdzono zależność znaczną ($\rho=0,80$ i $0,78$, $p<0,001$) między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi poprawek i uzupełnień a planowanymi kosztami poprawek i uzupełnień oraz standardowymi jednostkowymi kosztami poprawek i uzupełnień obliczonymi dla nadleśnictw metodą „technologiczną”. Podobnie jak w przypadku odnowień i zalesień, również w przypadku poprawek i uzupełnień wykazano zależność praktycznie pełną ($\rho=0,98$ i $0,94$; $p<0,0001$ i $p<0,002$) między średnioważonymi powierzchnią zabiegu rzeczywistymi kosztami poprawek i uzupełnień a średnioważonymi planowanymi kosztami poprawek i uzupełnień oraz średnioważonymi standardowymi kosztami jednostkowymi poprawek i uzupełnień obliczonymi w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych metodą „technologiczną”. Natomiast między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi poprawek i uzupełnień nadleśnictw a standardowymi kosztami jednostkowymi poprawek i uzupełnień obliczonymi metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych stwierdzono zależność wyraźną, ale słabą ($\rho=0,33$, $p<0,001$). Na poziomie regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych stwierdzono, że średnioważone powierzchnią zabiegu rzeczywiste koszty jednostkowe poprawek i uzupełnień wykazują korelację umiarkowaną ($\rho=0,48$, $p<0,0534$) ze średnioważonymi kosztami jednostkowymi poprawek i uzupełnień obliczonymi metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych.

Badanie zależności przy zastosowaniu testu korelacji Spearmana między kosztami rzeczywistymi i planowanymi oraz standardowymi kosztami jednostkowymi pielęgnowania lasu obliczonymi dwiema metodami wykazało podobne prawidłowości jak w przypadku odnowień i zalesień oraz poprawek i uzupełnień. I tak na poziomie zarówno nadleśnictw, jak i regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych stwierdzono zależność praktycznie pełną ($\rho=0,91$ i $0,96$, $p<0,001$ i $p<0,0001$) między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi i średnioważonymi powierzchnią zabiegu (w przypadku regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych) kosztami pielęgnowania lasu a planowanymi kosztami i średnioważonymi powierzchnią zabiegu (w przypadku regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych) kosztami pielęgnowania lasu. Natomiast korelację umiarkowaną stwierdzono między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi nadleśnictw a standardowymi kosztami jednostkowymi pielęgnowania lasu obliczonymi metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych ($\rho=0,49$, $p<0,001$) i standardowymi kosztami jednostkowymi pielęgnowania lasu obliczonymi dla nadleśnictw metodą „technologiczną” ($\rho=0,51$, $p<0,001$). Badając zależności między średnioważonymi powierzchnią zabiegu rzeczywistymi kosztami jednostkowymi pielęgnowania lasu dla regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych a średnioważonymi kosztami jednostkowymi pielęgnowania lasu obliczonymi dwiema metodami, stwierdzono występowanie

korelacji wysokiej (zależności znacznej). W przypadku standaryzacji kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych $\rho=0,64$ ($p<0,0108$), zaś w przypadku standaryzacji kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu metodą „technologiczną” $\rho=0,79$ ($p<0,0016$).

Odrzucono hipotezę zerową w przypadku odnowień i zalesień, tzn., że odchylenia standardowych kosztów odnowień i zalesień obliczone metodą grupowania nadleśnictw od kosztów rzeczywistych są większe niż odchylenia standardowych kosztów jednostkowych odnowień i zalesień obliczonych metodą „technologiczną” od kosztów rzeczywistych (tab. 2). Nioszacowania metody standaryzacji kosztów jednostkowych odnowień i zalesień obliczonych metodą grupowania nadleśnictw od kosztów rzeczywistych były istotnie większe niż odchylenia standardowych kosztów jednostkowych odnowień i zalesień obliczonych metodą „technologiczną” od kosztów rzeczywistych tej grupy prac leśnych ($W=1,75$, $p=0,04$). Odrzucono hipotezę zerową również w przypadku poprawek i uzupełnień, tzn. odchylenia standardowych kosztów jednostkowych poprawek i uzupełnień obliczonych metodą grupowania nadleśnictw od rzeczywistych kosztów jednostkowych są istotnie większe niż odchylenia standardowych kosztów jednostkowych poprawek i uzupełnień obliczonych metodą „technologicznych” od rzeczywistych kosztów tej grupy prac leśnych ($W=3,456$, $p<0,001$). W przypadku pielęgnowania lasu odrzucono hipotezę zerową, tzn., że odchylenia standardowych kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu obliczone metodą grupowania nadleśnictw od rzeczywistych kosztów jednostkowych są istotnie niższe niż odchylenia standardowych kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu obliczonych metodą „tech-

Tabela 2.

Porównanie odchyłeń standardowych kosztów jednostkowych odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień oraz pielęgnowania lasu obliczonych metodą grupowania nadleśnictw (skup) oraz metodą „technologiczną” ze średniej ważonej wielkością wykonania (tech) od kosztów rzeczywistych według regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych przy zastosowaniu testu Wilcoxon dla par obserwacji

Comparison of standard deviations of unit costs of renewals and afforestation (Odnowienia i zalesienia), corrections and additions (Poprawki i uzupełnienia) and tending (Pielęgnowanie lasu) calculated by the method of grouping forest districts (skup) and by the ‘technological’ method with average weighted by execution size (tech) by the regional directorates of the State Forests according to the Wilcoxon test for observation pairs

	Odnowienia i zalesienia		Poprawki i uzupełnienia		Pielęgnowanie lasu	
	skup	tech	skup	tech	skup	tech
Białystok	-0,05	-0,16	0,16	-0,33	0,20	0,82
Katowice	-0,29	-0,20	-0,18	-0,30	-0,16	0,40
Kraków	-0,37	0,02	-0,34	-0,21	0,14	0,52
Krosno	-0,21	-0,08	-0,21	-0,33	-0,15	0,04
Lublin	-0,07	-0,17	-0,11	-0,44	0,02	0,55
Łódź	0,22	-0,10	0,04	-0,36	-0,07	0,48
Olsztyn	0,16	-0,16	0,01	-0,41	0,03	0,55
Piła	0,35	-0,11	0,36	-0,43	0,17	0,73
Poznań	0,06	-0,08	-0,05	-0,41	0,01	0,58
Szczecin	0,30	-0,10	0,24	-0,43	0,07	0,74
Szczecinek	0,04	-0,22	0,29	-0,37	0,19	0,71
Toruń	-0,21	-0,21	0,04	-0,37	-0,04	0,49
Wrocław	-0,04	0,09	-0,01	-0,20	-0,03	0,54
Zielona Góra	0,02	-0,11	-0,15	-0,44	0,05	0,73
Gdańsk	-0,03	-0,12	-0,07	-0,34	-0,10	0,62
Radom	-0,21	-0,25	0,11	-0,37	-0,09	0,34
Warszawa	0,05	-0,02	-0,13	-0,39	-0,07	0,94

nologiczną” od rzeczywistych kosztów tej grupy prac leśnych. Odchylenia (przeszacowania) metody standaryzacji kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu obliczonych metodą grupowania nadleśnictw od kosztów rzeczywistych były istotnie niższe niż odchylenia standardowych kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu obliczonych metodą „technologiczną” od kosztów rzeczywistych tej grupy prac leśnych ($W=3,60$, $p<0,001$).

Dyskusja

Standaryzacja kosztów jednostkowych prac leśnych powinna służyć określaniu poziomu kosztów uznanych za prawidłowy i racjonalny oraz niezbędny do wykonania wyznaczonego zadania gospodarczego w danych warunkach przyrodniczo-leśnych i ekonomicznych nadleśnictw. Analiza standardowych kosztów odnowień i zalesień wskazuje, że bez względu na zastosowaną metodę standaryzacji najwyższe średnioważone koszty tej grupy czynności odnotowano w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych, w których nadleśnictwa gospodarują w trudnych warunkach siedliskowych, tj. w RDLP w Krakowie i Krośnie. Natomiast najniższe standardowe koszty odnowień i zalesień określono dla RDLP w Pile, Zielonej Górze i Szczecinie, których nadleśnictwa prowadzą gospodarkę leśną na łatwych siedliskach borowych. Stwierdzić należy niewielką różnicę (niedoszacowanie równe $-2,0\%$) w skali Lasów Państwowych między standardowymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień obliczonymi metodą grupowania nadleśnictw pod względem zbliżonych warunków przyrodniczo-leśnych a rzeczywistymi kosztami jednostkowymi tej grupy prac. Z kolei różnica (niedoszacowanie) między standardowymi kosztami jednostkowymi odnowień i zalesień obliczonymi metodą „technologiczną” a rzeczywistymi kosztami jednostkowymi wyniosła w skali Lasów Państwowych $-11,4\%$. Większe niedoszacowanie kosztów standardowych obliczonych metodą „technologiczną” w stosunku do kosztów rzeczywistych odnowień i zalesień może wynikać z kilku przyczyn. Po pierwsze metoda ta opiera się na pracochłonności najczęściej powtarzających się planowanych czynności w danym typie siedliskowym lasu, a więc może nie uwzględniać wszystkich planowanych czynności, które zostały wykonane w rzeczywistości. Po drugie o kosztach prac hodowlanych, przede wszystkim odnowień i zalesień oraz poprawek i uzupełnień, decydują koszty przygotowania gleby. Przygotowanie gleby można wykonać na wiele sposobów, ponosząc różne koszty. Regułą jest, że nadleśnictwa planują koszty przygotowania gleby z dużą ostrożnością, zaś koszty poniesione (rzeczywiste) mogą istotnie przekraczać planowane koszty przygotowania gleby. Po trzecie niedoszacowanie standardowych kosztów jednostkowych odnowień i zalesień opracowanych metodą „technologiczną” w stosunku do kosztów rzeczywistych może wynikać również z niższej wartości roboczogodziny (wynikającej z przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w powiatach) od stawek rzeczywistych płaconych za usługi z zakresu gospodarki leśnej przez nadleśnictwa. Ma to miejsce szczególnie na terenie RDLP w Radomiu, Szczecinku i Toruniu.

Wskaźnik korelacji Spearmana zastosowany do zbadania zależności między opracowanymi standardowymi kosztami na podstawie metody grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych a kosztami rzeczywistymi nadleśnictw i średnioważonymi kosztami rzeczywistymi obliczonymi w regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych osiągnął niższe wartości we wszystkich analizowanych pracach leśnych (odnowienia i zalesienia, poprawki i uzupełnienia oraz pielęgnowanie lasu) w porównaniu z zależnościami odniesionymi do standaryzacji kosztów metodą „technologiczną”. Różnica wynika z konieczności określenia identycznych standardowych kosztów w każdej z grupy nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych. W związku z tym nadleśnictwa z danej grupy ponoszą takie same standardowe koszty jednostkowe. Zastosowany współczynnik wykazuje jedynie, że występuje zależność, która może być opisana jako

nachylenie prostej dopasowanej do zbioru par rang. Zatem zależność między zmiennymi losowymi nie musi oznaczać związku przyczynowo-skutkowego [Gruszczyński i in. 2009].

Analiza porównania odchyłeń kosztów standardowych odnowień i zalesień obliczonych dwiema metodami od kosztów rzeczywistych określonych dla regionalnych dyrekcji LP przy zastosowaniu testu Wilcozona dla par obserwacji może wskazać regionalne dyrekcje LP, w których niedoszacowania standardowych kosztów dotyczą obu analizowanych metod. Są to nadleśnictwa tworzące RDLP w Toruniu, Radomiu, Katowicach i Krośnie. W przypadku analizy odchyłeń kosztów standardowych poprawek i uzupełnień obliczonych dwiema metodami od kosztów rzeczywistych określonych dla regionalnych dyrekcji LP niedoszacowania standardowych kosztów dotyczą RDLP w Krakowie, Pile, Zielonej Górze i Radomiu. Niedoszacowanie standardowych kosztów obiema metodami oznacza poniesienie przez nadleśnictwa większych kosztów rzeczywistych. Nadrzędnym kryterium klasyfikacji odchyłeń jest ich istotność oceniana przy założeniu określonego, możliwego do zaakceptowania poziomu tolerancji. W związku z tym szczegółowej analizie należałoby poddać odchylenia istotne, które przekraczają założony poziom tolerancji. Pozwoliłoby to wyjaśnić przyczyny tych odchyłeń.

Przy zastosowaniu do standaryzacji kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu metody „technologicznej” uzyskuje się zawyżone standardowe koszty jednostkowe w porównaniu z kosztami rzeczywistymi, tj. faktycznie poniesionymi przez nadleśnictwa i obliczonymi średnioważonymi dla regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych. Podstawową przyczyną przeszacowania kosztów standardowych tą metodą było przede wszystkim oparcie się na katalogu norm czasu dla prac w zagospodarowaniu lasu przy określaniu pracochłonności jednoznacznie zdefiniowanych planowanych przez nadleśnictwa kosztów siedmiu czynności tworzących grupę czynności „pielęgnowanie lasu”. Dodatkową przyczyną zawyżonych standardowych kosztów mogło być również m.in. wystawianie zaniżonych ofert cenowych przez firmy na tę pracę, która jest pracą o małym wolumenie, tzw. pracą przy okazji. Ma to miejsce szczególnie w tych regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych, gdzie odnotowuje się wysoką konkurencję na usługi z zakresu pozyskania drewna, tj. RDLP w Szczecinie, Szczecinku, Białymstoku i Zielonej Górze. Odstępstwem od przedstawionych wyżej przyczyn przeszacowania standardowych kosztów pielęgnowania lasu obliczonych metodą „technologiczną” w stosunku do kosztów rzeczywistych tej grupy czynności są nadleśnictwa podlegające organizacyjnie RDLP w Warszawie. Główną przyczyną wysokiego przeszacowania kosztów standardowych była duża wartość roboczogodziny, wynosząca 30,51 zł, będąca jednocześnie najwyższą wartością spośród pozostałych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych.

Każda zatem z przedstawionych metod standaryzacji kosztów jednostkowych prac z zakresu zagospodarowania lasu cechuje się określonymi zaletami i wadami. Przykładem ograniczenia wad poszczególnych metod standaryzacji kosztów prac z zakresu hodowli lasu było ich wykorzystywanie przez powołane decyzją Dyrektora Generalnego zespoły ds. opracowania prognoz planów finansowo-gospodarczych na lata 2018 i 2019. Zadecydowano wówczas o wykorzystywaniu do prognoz planu średniej arytmetycznej z dwóch przedstawionych metod do obliczenia standardowych kosztów jednostkowych odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień oraz pielęgnowania lasu na poziomie regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych.

Wnioski

✚ Do standaryzacji kosztów jednostkowych odnowień i zalesień oraz poprawek i uzupełnień proponuje się wykorzystywać metodę określania standardowych kosztów jednostkowych na podstawie grup nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych. Niedoszacowanie

standardowych kosztów jednostkowych odnowień i zalesień oraz poprawek i uzupełnień w stosunku do kosztów rzeczywiście poniesionych i ustalenie odchyłeń uzasadnionych i nieuzasadnionych wymaga dodatkowych analiz.

- ✚ Istnieje możliwość stosowania w planowaniu finansowym Lasów Państwowych średniej arytmetycznej z dwóch metod standaryzacji kosztów jednostkowych z zakresu hodowli lasu na poziomie regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych.
- ✚ Za uzasadnioną należy uznać wysokość standardowych kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu określonych metodą „technologiczną”. Racjonalność tych kosztów wynika z jednoznacznie zdefiniowanych planowanych przez nadleśnictwa pracochłonności 7 czynności tworzących grupę czynności „pielęgnowanie lasu”.
- ✚ W nadleśnictwach o wysokiej konkurencji na leśnym rynku usług, przy zastosowaniu do standaryzacji kosztów jednostkowych pielęgnowania lasu metody „technologicznej”, należy liczyć się z ich przeszacowaniem w porównaniu z rzeczywistymi kosztami jednostkowymi tej grupy czynności.

Literatura

- Adamowicz K. 2010. Cenowa elastyczność popytu na drewno na pierwotnym lokalnym rynku drzewnym w Polsce. *Sylvan* 154 (2): 130-138. DOI: 10.26202/sylvan.2009018.
- Adamowicz K., Gostolek R., Jaszczyk R., Szczypa P., Szramka H. 2016. Ocena wpływu wybranych zabiegów hodowlanych i typów siedliskowych lasu na koszt pozyskania surowca drzewnego w czyszczeniach i trzebieżach. *Sylvan* 160 (12): 993-1001. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2016049>.
- Długosiewicz J., Zając S., Wysocka-Fijorek E. 2019a. Ekonomiczna efektywność naturalnego i sztucznego odnowienia drzewostanów sosnowych w Nadleśnictwie Nowa Dęba. *Sylvan* 163 (5): 373-384. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2018124>.
- Długosiewicz J., Zając S., Wysocka-Fijorek E. 2019b. Ocena naturalnego i sztucznego odnowienia drzewostanów sosnowych *Pinus sylvestris* L. w Nadleśnictwie Nowa Dęba. *Leś. Pr. Bad.* 80 (2): 105-116. DOI: <https://doi.org/10.2478/frp-2019-0009>.
- Gostolek R., Rutkowska A., Adamowicz K. 2018. Wpływ typu siedliskowego lasu na przychody uzyskiwane w ramach wczesnych i późnych trzebieży pozytywnych. *Sylvan* 162 (3): 179-188. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2017065>.
- Gruszczyński M., Kuszewski T., Podgórska M. 2009. Ekonometria i badania operacyjne. Podręcznik dla studiów licencyjnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kocel J. 2018. Przygotowanie opracowania na potrzeby prac nad przewidywaniami planu finansowo-gospodarczego Lasów Państwowych na rok 2019. Dokumentacja Inst. Bad. Leś., Sękocin Stary.
- Kocel J., Królicki A., Mionskowski M., Grabowski G. 2013. Opracowanie standardowych kosztów jednostkowych wybranych prac z zakresu działalności podstawowej nadleśnictwa. Dokumentacja Inst. Bad. Leś., Sękocin Stary.
- Kocel J., Wysocka-Fijorek E., Lotz D., Mionskowski M., Grabowski G. 2017. Standardowe koszty jednostkowe w systemie finansowym Lasów Państwowych. Dokumentacja Inst. Bad. Leś., Sękocin Stary.
- Kocel J., Wysocka-Fijorek E., Mionskowski M. 2019. Metody standaryzacji kosztów jednostkowych wybranych prac z zakresu hodowli lasu. *Sylvan* 163 (11): 892-902. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2019065>.
- Lotz D. 2019. Wpływ dochodów pochodzących z innych źródeł niż sprzedaż drewna na sytuację finansową Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Praca doktorska. Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi Instytutu Badawczego Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Urban D. 2016. Płynność obrotu akcjami spółki w kontekście wejścia kapitałowego państwowego funduszu majątkowego – przyczynek do badań empirycznych. *Zarządzanie i Finanse* 14 (3): 59-70.
- Yang Y., Monserud R. A., Huang S. 2004. An evaluation of diagnostic tests and their roles in validating forest biometric models. *Canadian Journal of Forest Research* 34 (3): 619-629. DOI: <https://doi.org/10.1139/x03-230>.
- Walesiak M., Gatnar E. 2009. Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Zając S., Kaliszewski A. 2014. Ekonomiczne aspekty ekologizacji zagospodarowania lasu. W: *Przyrodnicze, społeczne i gospodarcze uwarunkowania oraz cele i metody hodowli lasu*. Zimowa Szkoła Leśna. IBL, Sękocin Stary, 18-20 marca 2014 r. 195-209.
- Zasada M., Stereńczak K. 2013. Dokładność określania wybranych parametrów rozkładów pierśnic drzew w drzewostanach sosnowych za pomocą naziemnego skanowania laserowego. *Sylvan* 157 (12): 883-891. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2013084>.