

JANUSZ KOCEL

## Metoda standaryzacji kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów\*

Method of standardizing of unit costs of felling and production of wood assortments

### ABSTRACT

Kocel J. 2020. Metoda standaryzacji kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów. Sylwan 164 (9): 736-746. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2020031>.

The paper presents the standardization of felling and production of assortments costs by the method of grouping forest districts with similar natural conditions. The standard costs were compared with the incurred (actual) and planned costs, and the method of determining the standard unit costs of felling and production of assortments was assessed in terms of its use in the State Forests National Forest Holding financial system. Source materials for 2017 were obtained from the databases of the State Forests Information System for all forest districts and used to develop standard unit costs. The method of costs standardization determined 12 uniform groups of forest districts in terms of the structure of harvested timber assortments and the share of dominant tree species in the total area of forest districts. Then for each group 5% of outlying values were excluded based on mean and standard deviation. Next, average value for such truncated number of cases was calculated and defined as the standard costs. Pearson linear correlation was used to examine the relationship between actual, planned and standard unit costs. We found significant relationship between the investigated types of costs. The significant relationship was found also among weighted averages of actual, planned and standard unit costs calculated for regional directorates of the State Forests. No significant differences was observed between average unit costs not reflected in the financial practice of the State Forests. Slight differences in analysed costs constitute significant cost values on the scale of the whole company as felling and production of assortments consists of many tasks. The presented method of forest districts grouping should be used to standardize unit costs of felling and assortments production, which would be helpful in financial planning at the various levels of the management in the State Forests. Values omitted in the presented method require additional analyzes. Separate assessment is also required for the factors (justified or unreasonable) causing deviations in forest districts obtaining actual costs departing from the costs of other forest districts included in the same assortment and species group.

### KEY WORDS

standard costs, felling and production of wood assortments, grouping method for forest districts, financial system of the State Forests

---

\*Praca wykonana 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

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

## Wstęp

Gospodarowanie mieniem Skarbu Państwa będącym w zarządzie Lasów Państwowych obliguje do realizacji wielu funkcji, zgodnie z zasadami trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. W praktyce leśnej wiąże się to często z określonymi ograniczeniami w zakresie użytkowania lasu, a także z dodatkowymi kosztami gospodarki leśnej [Konieczny, Sikora 2019]. Jedną z konsekwencji postępu cywilizacyjnego jest jednak wzrastające zapotrzebowanie na drewno i jego pochodne. Osiągnięcie wysokiego poziomu życia w krajach rozwiniętych jest równoznaczne ze zużyciem drewna na poziomie powyżej 0,5 m<sup>3</sup> na osobę. Lasy były i najprawdopodobniej pozostaną nadal główną bazą tego surowca [Paschalis-Jakubowicz 1996]. Wprawdzie wśród wymienianych funkcji lasów brak jest formalnego zapisu dotyczącego pozyskiwania drewna, jednak leśnicy rozumieją wagę prawidłowo przeprowadzanych cięć pielęgnacyjnych (zatem również „pobierania plonu”) dla stabilności ekosystemów leśnych. Z tego względu racjonalne zabiegi w drzewostanach muszą być prowadzone w oparciu o realne składniki rachunku ekonomicznego. Kosztochłonny i trwający dziesiątki lat proces produkcji drewna nakłada na wszystkich graczy rynkowych obowiązek rozpoznania czynników kształtujących koszty ostatniego etapu pielęgnowania drzewostanów, czyli przeprowadzenia cięć i pozyskania drewna [Szewczyk i in. 2013].

Pozyskiwanie i zrywka drewna należą do najbardziej kosztochłonnych operacji w leśnictwie. Jednocześnie ta grupa kosztów może być w nieznacznym stopniu ograniczana w poszczególnych nadleśnictwach, gdyż jest nierozzerwalnie związana z możliwością uzyskania przychodów ze sprzedaży surowca drzewnego. Z tego względu rozpoznanie składników rachunku ekonomicznego jest niezwykle ważnym elementem prowadzenia racjonalnej gospodarki. Ta wiedza, przydatna zarówno leśnikom, jak i właścicielom firm leśnych, pozwala na odpowiednie skonstruowanie procedur przetargowych i racjonalne zaplanowanie wykonania zleconych prac. Szczególną rolę w obiektywizacji rachunku ekonomicznego, istotnego zarówno z punktu widzenia wykonawców prac, jak i nadleśnictw (zleceniodawcy prac), są koszty standardowe. Stanowią one wzorzec służący porównywaniu kosztów poniesionych (rzeczywistych) oraz analizie ewentualnych odchyżeń od tego wzorca, a także są podstawą do ustalenia kosztów *ex ante* dla planowanej wielkości zadań nadleśnictw. Koszty standardowe to koszty zużycia zasobów majątkowych (czynników produkcji) uzasadnione warunkami i normami technologicznymi [Sojak 2017].

Należy zgodzić się z Adamowiczem i in. [2016], że badania dotyczące różnicowania kosztów jednostkowych pozyskania surowca drzewnego stanowią wstęp do szerszych badań związanych z przychodami uzyskiwanymi z drzewostanów rosnących na różnych siedliskach, a w konsekwencji z oceną rentowności prowadzenia działalności gospodarczej uzależnionej od środowiskowych warunków realizacji gospodarki leśnej.

Celem pracy jest przedstawienie wyników standaryzacji kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych oraz porównanie obliczonych kosztów standardowych z kosztami rzeczywistymi i planowanymi, a także dokonanie oceny metody pod względem możliwości jej stosowania w systemie finansowym Lasów Państwowych. Weryfikowano hipotezę, według której poziom kosztów ścinki i wyrobu sortymentów jest kształtowany przez strukturę pozyskiwanych sortymentów drzewnych oraz gatunek drewna.

## Materiał i metody

Źródłem danych dotyczących planowanych i rzeczywistych kosztów jednostkowych wybranych prac z zakresu ścinki i wyrobu sortymentów były bazy Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) wszystkich nadleśnictw w kraju. Materiały analityczne do określenia czynników kształtujących koszty jednostkowe ścinki i wyrobu sortymentów pochodziły z lat 2005-2012, zaś materiały do opracowania standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów oraz porównania ich z rzeczywistymi i planowanymi kosztami jednostkowymi tej pracy leśnej – z 2017 roku.

Poziom kosztów kształtuje się pod wpływem wielu różnorodnych czynników o niejednakowej sile oddziaływania, co zmusza do dokonania wyboru najważniejszych z nich. Identyfikację kosztów przeprowadza się na podstawie kryteriów merytorycznych, z wykorzystaniem metod statystycznych i wiedzy ekonomicznej. Po identyfikacji czynników należy ustalić skalę zmian każdego z nich, a kolejnym krokiem jest określenie zmiany poziomu kosztów pod wpływem założonych zmian badanych czynników [Nowak 2016].

Dla zrealizowania celu i zakresu pracy przyjęto założenie metodyczne polegające na podziale badań na dwa etapy. W pierwszym dokonano identyfikacji potencjalnych czynników kształtujących koszty ścinki i wyrobu sortymentów. Drugi etap polegał na przedstawieniu opracowanej metody standaryzacji tej grupy kosztów. W celu identyfikacji czynników kształtujących koszty poszukiwano związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy wysokością ponoszonych przez nadleśnictwa kosztów a warunkami przyrodniczo-leśnymi i realizowanymi zadaniami gospodarczymi. W tym celu wykorzystano analizę korelacji między wysokością kosztów ścinki i wyrobu sortymentów a określonymi parametrami charakteryzującymi warunki gospodarowania i zadania gospodarcze nadleśnictw [Kocel i in. 2013, 2017]. Podano wartości współczynnika  $r$  korelacji liniowej Pearsona oraz zastosowano statystykę opisową, w której za wpływ bardzo duży (bardzo wysoki) uznano sytuację, gdy  $r$  mieści się w przedziale 0,8-0,9, istotny (średni) – 0,4-0,6, niski (umiarkowany) – 0,2-0,4, zaś słaby (niski) – poniżej 0,2.

W pierwszym etapie, na podstawie literatury problemu, konsultacji przeprowadzonych w wybranych nadleśnictwach i regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych oraz doświadczeń własnych autora, sformułowano wstępną listę 11 czynników mogących mieć wpływ na kształtowanie wielkości kosztów prac leśnych. Spośród potencjalnych czynników kształtujących koszty ścinki i wyrobu sortymentów do analiz statystycznych zakwalifikowano: a) strukturę pozyskanych sortymentów drzewnych oraz b) udział powierzchniowy grup gatunków w powierzchni ogólnej nadleśnictw. Ze wstępnej listy czynników kształtujących koszty wykorzystano do standaryzacji kosztów wybranych prac z zakresu hodowli lasu typy siedliskowe lasu i przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto [Kocel i in. 2019].

Przy opracowywaniu metody standaryzacji kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych zbadano występowanie zależności zarówno na poziomie Lasów Państwowych ogółem, jak i na poziomie poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych. Badanie zależności między średnimi rzeczywistymi kosztami ścinki i wyrobu sortymentów a strukturą pozyskanych sortymentów drzewnych oraz udziałem powierzchni grup gatunków w powierzchni ogólnej nadleśnictw pozwoliło również ocenić siłę wpływu uwarunkowań regionalnych na badane czynniki kształtujące koszty tej pracy leśnej.

Na poziomie Lasów Państwowych stwierdzono istotne zależności między średnimi rzeczywistymi kosztami ścinki i wyrobu sortymentów a strukturą pozyskanych sortymentów drzewnych w latach 2005-2012. Wraz ze wzrostem udziału drewna tartaczego iglastego, drewna kopalniako-

wego iglastego i drobnicy iglastej istotnie spadają koszty pozyskania drewna. Odwrotnie dzieje się w przypadku wzrostu udziału drewna tartaczno liściastego, papierówki liściastej oraz drewna opałowego liściastego. Badanie zależności korelacyjnych pozwoliło stwierdzić występowanie istotnych zależności w niektórych regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych między średnimi rzeczywistymi kosztami ścinki i wyrobu sortymentów a strukturą pozyskanych sortymentów drzewnych w latach 2005-2012. W RDLP w Krakowie i Krośnie (gospodarujących w warunkach górskich) zaobserwowano, że udział drewna tartaczno iglastego ( $r=0,36$ ) oraz drewna okleinowego i łuszczarskiego iglastego ( $r=0,92$ ) powoduje wzrost kosztów ścinki i wyrobu sortymentów, zaś udział przede wszystkim drewna tartaczno liściastego i papierówki liściastej – ich spadek ( $r=-0,58$ ). Z kolei w RDLP w Lublinie i Warszawie koszty ścinki i wyrobu sortymentów spadają wraz ze wzrostem pozyskania drewna tartaczno iglastego ( $r=-0,69$  i  $-0,88$ ) oraz drewna okleinowego i łuszczarskiego ( $r=-0,31$  i  $-0,45$ ), a także drewna kopalniakowego ( $r=-0,58$  i  $-0,49$ ). Jednak w nadleśnictwach RDLP w Warszawie pozyskujących papierówkę iglastą i liściastą, a także pozostałą grubiznę użytkową (S3a, S3b) i drewno opałowe liściaste (S4) w drzewostanach o niskiej jakości technicznej koszty ścinki i wyrobu sortymentów rosną. Natomiast nadleśnictwa RDLP w Gdańsku są przykładem ponoszenia niższych kosztów ścinki i wyrobu sortymentów drzewnych iglastych (np. papierówki iglastej,  $r=-0,65$ ), zaś wyższych kosztów – sortymentów liściastych (np. papierówki liściastej,  $r=0,55$ ).

Badanie zależności zachodzących między średnimi rzeczywistymi kosztami ścinki i wyrobu sortymentów poniesionymi w latach 2005-2012 a udziałem gatunków panujących w strukturze gatunkowej drzewostanów wykazało występowanie istotnych zależności na poziomie Lasów Państwowych między kosztami ścinki i wyrobu sortymentów a udziałem sosny i świerka oraz buka w strukturze gatunkowej drzewostanów. Koszty te maleją wraz ze wzrastającym udziałem sosny (o małej pracochłonności procesu ścinki i wyrobu sortymentów oraz pozyskiwanej najczęściej w łatwiejszych warunkach nizinnych), zaś rosną wraz ze wzrastającym udziałem świerka i buka – gatunków o dużej (świerk) i bardzo dużej (buk) pracochłonności ścinki i wyrobu sortymentów oraz pozyskiwanych przeważnie w warunkach górskich (np. w nadleśnictwach RDLP w Krakowie i Krośnie). Należy przypuszczać, że średni wpływ topoli na koszty ścinki i wyrobu sortymentów (wskaźnik korelacji  $r=0,55$ ) w dyrekcjach „górskich” jest wynikiem przeznaczania tego gatunku drewna najczęściej na papierówkę liściastą, której koszty pozyskania są znacznie wyższe niż pozostałych sortymentów.

Analizy pozwoliły na sformułowanie twierdzenia, że czynnikami kształtującymi jednostkowe koszty ścinki i wyrobu sortymentów są struktura pozyskanych sortymentów drzewnych oraz udział powierzchniowy gatunków panujących w powierzchni ogólnej nadleśnictw. Stanowiło to podstawę realizacji drugiego etapu pracy, polegającego na opracowaniu metody standaryzacji kosztów ścinki i wyrobu sortymentów.

Uwzględniając pracochłonność pozyskiwania (ścinki i wyrobu sortymentów) gatunków drzew [Katalog... 2004], dokonano podziału gatunków na trzy grupy:

- a) sosna, modrzew i liściaste miękkie (osika, topola, lipa, wierzba),
- b) świerk, jodła i daglezią,
- c) dąb i pozostałe liściaste niewymienione w grupie gatunkowej liściastych miękkich.

Koncepcja opracowania metody obliczania standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów z wykorzystaniem grupowania nadleśnictw o zbliżonej strukturze pozyskanych sortymentów drzewnych oraz udziału powierzchniowego trzech grup gatunków w powierzchni ogólnej nadleśnictw jest metodą standaryzacji kosztów prac leśnych opartą na grupowaniu nad-

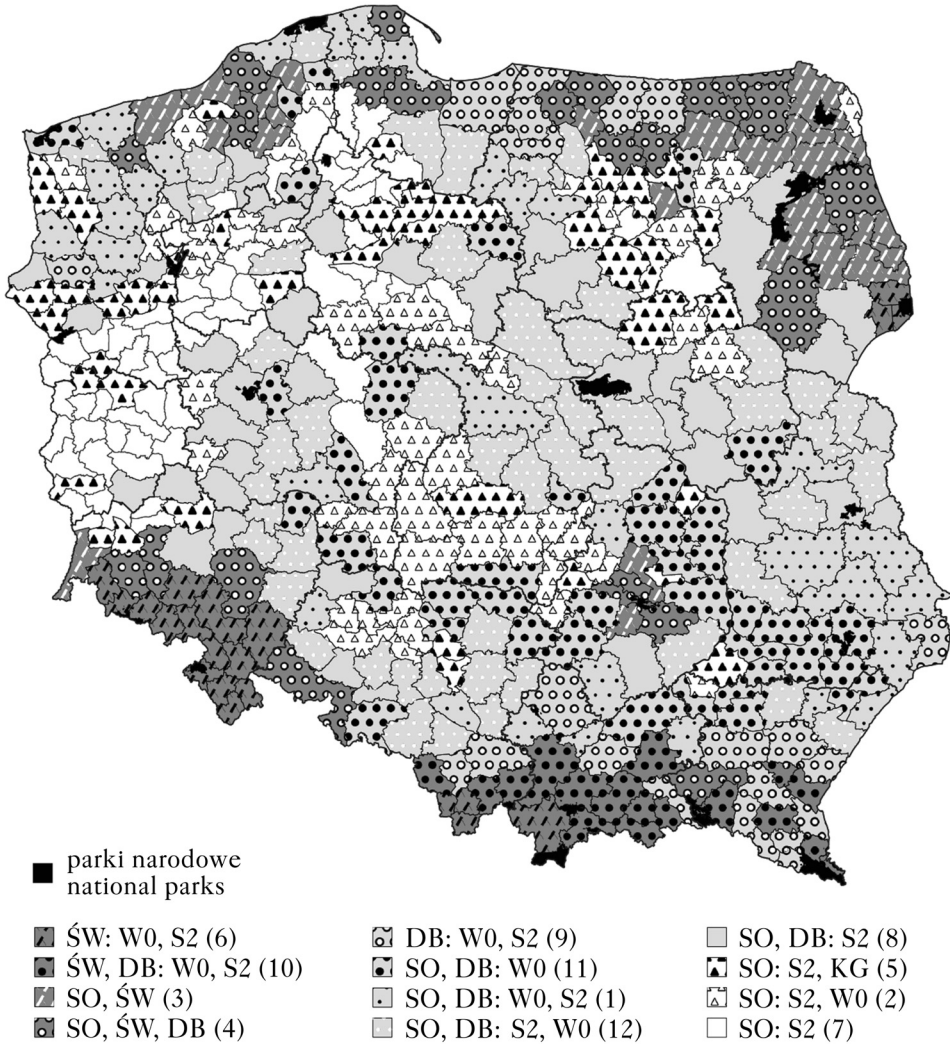
leśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych. Przyjęto założenie, że w zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych koszty działalności nadleśnictw powinny kształtować się na zbliżonym poziomie [Kocel i in. 2019]. Do grupowania nadleśnictw wykorzystano metodę analizy skupień z sortowaniem odległości (od środka skupienia) wraz z analizą obserwacji ze stałym interwałem. Zastosowano opcję 10 iteracji, która zapewniła ustalenie parametrów właściwych dla poszczególnych grup nadleśnictw. Dla tak wyznaczonych grup nadleśnictw o zbliżonej strukturze sortymentów drzewnych i udziale dominujących gatunków drzew w powierzchni ogólnej nadleśnictw obliczono standardowe koszty jednostkowe, wyznaczając średnią arytmetyczną dla kosztów rzeczywistych ścinki i wyrobu sortymentów. Z obliczeń wyłączono wartości skrajne  $>(x\pm 2s)$ , wychodząc z założenia, że obserwacje odstające obejmują koszty poniesione w warunkach klęsk żywiołowych oraz koszty nieznajdujące społecznego uzasadnienia (np. wynikające ze stawek płaconych firmom prywatnym poniżej ich kosztów własnych). Dla wartości w przedziale  $x\pm 2s$  obliczono średnią arytmetyczną, którą uznano za koszty standardowe określonej pracy leśnej [Kocel 2018; Kocel i in. 2019].

Ze względu na rozkład jednostkowych kosztów zbliżony do normalnego wyznaczono statystyki opisowe dla planowanych, rzeczywistych i standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów. W celu sprawdzenia podobieństwa średnich ważonych (wagą był rozmiar zadań) planowanych, rzeczywistych i standardowych kosztów jednostkowych zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji w układzie całkowicie losowym. Do sprawdzenia zależności między planowanymi, rzeczywistymi i standardowymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów opracowanymi na podstawie przedstawionej wyżej metody wyznaczono współczynnik korelacji liniowej Pearsona oraz sprawdzono jego istotność testem  $t$  [Walesiak, Gatnar 2009; Zeliaś 2010].

## Wyniki

Do standaryzacji kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów wyznaczono 12 grup sortymentowo-gatunkowych nadleśnictw pod względem zbliżonej struktury pozyskanych sortymentów drzewnych w roku 2017 oraz udziału powierzchniowego 3 grup gatunków w powierzchni ogólnej nadleśnictw (ryc.). Najliczniejszą 7 grupę tworzą 62 nadleśnictwa „sosnowe” z dominacją papierówki iglastej (55,99%), niskim pozyskaniem drewna tartaczego (7,67%) i znaczącym pozyskaniem drewna kłodowanego (łącznie 18,54%). Druga pod względem liczebności jest 12 grupa, licząca 52 nadleśnictwa: „sosnowe” (udział sosny – 64,76%), z dużym udziałem w pozyskaniu dębu i innych gatunków liściastych twardych (30,56%). Na trzecim miejscu znalazła się grupa 2, licząca 47 nadleśnictw „sosnowych” (udział sosny – 85,40%), z wysokim pozyskaniem papierówki iglastej (42,53%) i znaczącym udziałem drewna tartaczego (25,45%). Do nadleśnictw określanych jako „sosnowe” zaliczono ponadto grupy 5 (43 nadleśnictwa), 8 (42 nadleśnictwa), 11 (41 nadleśnictw) i 3 (25 nadleśnictw). Grupy te są zróżnicowane pod względem struktury pozyskanych sortymentów drzewnych. Grupa 5 obejmuje nadleśnictwa z dużym pozyskaniem papierówki iglastej (38,85%), ze znaczącym udziałem drewna kłodowanego w pozyskaniu (łącznie 23,85%), grupę 8 tworzą nadleśnictwa z dużym pozyskaniem papierówki iglastej (45,12%) i znaczącym udziałem dębu i innych gatunków liściastych twardych w pozyskaniu (24,25%), grupa 11 to nadleśnictwa z dużym pozyskaniem drewna tartaczego iglastego (35,94%) oraz ze znaczącym udziałem dębu i innych gatunków liściastych twardych w pozyskaniu (18,10%), zaś grupę 3 tworzą nadleśnictwa z dużym udziałem w pozyskaniu świerka (26,78%).

Z kolei do grupy 1 zaliczono nadleśnictwa „sosnowo-dębowe” (33 nadleśnictwa) o zrównoważonej strukturze pozyskania w zakresie drewna tartaczego iglastego (20,59%) i liściastego



#### Ryc.

Grupy nadleśnictw pod względem zbliżonej struktury pozyskanych sortymentów drzewnych i gatunków panujących w roku 2017

Groups of forest districts of similar structure of obtained wood assortments and dominant tree species in 2017

(12,08%) oraz papierówki liściastej (21,88%). Do nadleśnictw „świerkowych” (grupa 6, o udziale świerka 81,46%) zaliczono 21 nadleśnictw charakteryzujących się dominacją pozyskania drewna tartaczego (33,46%) oraz papierówki iglastej (34,01%). Grupę 9 tworzą nadleśnictwa „dębowe” (22 nadleśnictwa, o udziale dębu 59,51%) o zrównoważonej strukturze pozyskania w zakresie drewna tartaczego iglastego (19,54%) i liściastego (21,48%) oraz papierówki liściastej (31,19%), zaś nadleśnictwa „świerkowo-dębowe” tworzące grupę 10 (17 nadleśnictw, o udziale świerka 43,46% i udziale dębu 43,00%) wyróżniają się zrównoważoną strukturą pozyskania w zakresie drewna tartaczego iglastego (40,35%) i liściastego (22,95%) oraz papierówki iglastej (12,82%) i liściastej (14,80%). Nadleśnictwa o zrównoważonej strukturze gatunkowej pozyskiwanych sor-

tymentów drzewnych (25 jednostek) zaliczono do grupy 4 (pierwsza grupa gatunkowa – 35,28%, druga – 32,21%, trzecia – 32,50%).

Cechy wyróżniające każdą z utworzonych grup sortymentowo-gatunkowych nadleśnictw znalazły odzwierciedlenie w wysokości standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów określonych dla poszczególnych grup, na podstawie danych z 2017 roku. Najwyższe spośród 12 grup nadleśnictw standardowe koszty jednostkowe ścinki i wyrobu sortymentów, wynoszące 35,91 zł/m<sup>3</sup>, określono dla 9 grupy. Są to nadleśnictwa „dębowe”, z udziałem prawie 60% dębu i pozostałych twardych liściastych oraz udziałem po około 20% I i II grupy gatunkowej. Na drugim miejscu znalazła się 10 grupa nadleśnictw „świerkowo-dębowych”, o zrównoważonej strukturze pozyskania w zakresie drewna tartaczno-iglastego i liściastego oraz papierówki iglastej i liściastej, której standardowe koszty jednostkowe wyniosły 33,39 zł/m<sup>3</sup>. Nadleśnictwa „sosnowe”, z dużym pozyskaniem (pracochłonnej) papierówki iglastej i znaczącym udziałem dębu i innych gatunków liściastych twardych w pozyskaniu (8 grupa), o standardowym koszcie jednostkowym ścinki i wyrobu sortymentów wynoszącym 32,23 zł/m<sup>3</sup> znalazły się na trzecim miejscu. Z kolei najniższe standardowe koszty jednostkowe (25,55 zł/m<sup>3</sup>) tej pracy leśnej obliczono dla 11 grupy sortymentowo-gatunkowej, charakteryzującej się dużym pozyskaniem drewna tartaczno-iglastego oraz niewielkim udziałem dębu i innych gatunków liściastych twardych.

Uwagę zwraca 7 grupa nadleśnictw, najliczniejsza spośród utworzonych analizą skupień 12 grup nadleśnictw, licząca 62 jednostki. Są to nadleśnictwa „sosnowe” z dominacją papierówki iglastej, niskim pozyskaniem drewna tartaczno-iglastego i znaczącym pozyskaniem drewna kłodowanego. W grupie tej znalazła się większość nadleśnictw kłęskowych z terenu RDLP w Toruniu i Gdańsku, gdzie wysoka konkurencja wśród wykonawców usług leśnych likwidujących skutki kłęski żywiołowej przyczyniła się do standardowego kosztu jednostkowego ścinki i wyrobu sortymentów nieprzekraczającego 30 zł/m<sup>3</sup> (29,73 zł/m<sup>3</sup>).

Średnioważony standardowy koszt ścinki i wyrobu sortymentów dla Lasów Państwowych wyniósł w 2017 roku 29,53 zł/m<sup>3</sup> (tab.). Najwyższe średnioważone koszty standardowe tej pracy leśnej obliczono dla RDLP w Krakowie (32,71 zł/m<sup>3</sup>), Krośnie (32,48 zł/m<sup>3</sup>) i we Wrocławiu (30,58 zł/m<sup>3</sup>). Ścinka i wyrób sortymentów w nadleśnictwach tych dyrekcji odbywa się na terenach wyżynnych i górskich, pozyskanie obejmuje przeważnie sortymenty liściaste twarde (dąb, buk, grab) oraz świerkowe, jodłowe i daglezjowe. Najniższe standardowe koszty obliczono dla RDLP w Radomiu (27,89 zł/m<sup>3</sup>) i Łodzi (28,18 zł/m<sup>3</sup>), gdzie pozyskiwano najczęściej drewno wielkowymiarowe I grupy gatunkowej (So, Md, Os, Tp, Lp, Wb). W skali Lasów Państwowych odchylenie standardowych kosztów jednostkowych od kosztów rzeczywistych wyniosło –0,56% (–0,17 zł/m<sup>3</sup>), zaś od kosztów planowanych 0,62% (0,18 zł/m<sup>3</sup>).

Zależność praktycznie pełną ( $r=0,91$  i  $0,93$ ;  $p<0,001$ ) stwierdzono między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi a planowanymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów nadleśnictw oraz między średnioważonymi powierzchnią zabiegu rzeczywistymi kosztami jednostkowymi a średnioważonymi planowanymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów obliczonymi dla regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych. Natomiast zależność istotną ( $r=0,53$  i  $0,52$ ;  $p<0,001$ ) stwierdzono między rzeczywistymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów oraz planowanymi kosztami jednostkowymi a standardowymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów obliczonymi dla nadleśnictw. Z kolei zależność znaczną ( $r=0,71$  i  $0,67$ ;  $p<0,001$ ) stwierdzono między średnioważonymi rzeczywistymi kosztami jednostkowymi i średnioważonymi planowanymi kosztami jednostkowymi a średnioważonymi standardowymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów obliczonymi wymienioną metodą dla regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych. Stwierdzono brak istotnych różnic międ-

Tabela.

Średnioważone wielkością wykonania standardowe (Ks), rzeczywiste (Kr) i planowane (Kp) koszty jednostkowe ścinki i wyrobu sortymentów w roku 2017 [zł/m<sup>3</sup>] oraz odchylenie [%] kosztów standardowych od kosztów rzeczywistych (dKs-Kr) i planowanych (dKs-Kp) według regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych

Volume-weighted average standard (Ks), real (Kr) and planned (Kp) unit costs of felling and producing wood assortment in 2017 [PLN/m<sup>3</sup>] and comparison of deviations between costs, according to regional directorates of the State Forests

	Kp	Kr	Ks	dKs-Kr	dKs-Kp
Białystok	27,37	27,27	28,55	4,70	4,31
Katowice	31,77	32,11	29,53	-8,03	-7,05
Kraków	30,96	31,00	32,71	5,51	5,64
Krosno	33,36	33,29	32,48	-2,43	-2,64
Lublin	27,26	27,45	29,06	5,88	6,62
Łódź	26,35	26,16	28,18	7,72	6,94
Olsztyn	29,72	29,62	30,00	1,29	0,95
Piła	31,32	31,35	29,34	-6,41	-6,32
Poznań	31,30	31,50	29,32	-6,91	-6,32
Szczecin	29,07	29,52	29,43	-0,31	1,23
Szczecinek	28,16	27,79	28,65	3,11	1,75
Toruń	24,48	28,38	29,23	3,00	19,41
Wrocław	32,04	32,45	30,58	-5,75	-4,54
Zielona Góra	26,97	27,61	29,44	6,63	9,16
Gdańsk	32,58	33,35	30,33	-9,06	-6,91
Radom	26,58	26,51	27,89	5,21	4,93
Warszawa	29,51	29,57	28,99	-1,96	-1,76
Lasy Państwowe State Forests	29,35	29,70	29,53	-0,56	0,62

dzy średnimi rzeczywistymi, planowanymi i standardowymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów obliczonymi metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych dla nadleśnictw i regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych ( $p=0,42$  i  $0,88$ ).

## Dyskusja

Analiza czynników kształtujących wartość rzeczywistych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów wskazała zależności zachodzące między średnimi rzeczywistymi kosztami ścinki i wyrobu sortymentów a strukturą pozyskanych sortymentów drzewnych i udziałem gatunków panujących w strukturze gatunkowej drzewostanów nadleśnictw. Stało to się podstawą utworzenia 12 grup sortymentowo-gatunkowych nadleśnictw. Wpływ określonego gatunku drewna wynika między innymi z faktu, że cechuje się on: 1) określoną pracochłonnością ścinki i wyrobu sortymentów drzewnych), 2) warunkami pozyskiwania drewna (np. sosnę pozyskuje się z reguły w łatwych warunkach nizinnych, zaś świerk w trudnych warunkach górskich), 3) warunkami siedliskowymi (odpowiednim dla danego gatunku rodzajem rębni oraz różnym ugałęzieniem pni drzew), 4) przeznaczeniem pozyskiwanego gatunku drewna znajdującym odzwierciedlenie w sortymentacji (np. pozyskanie drewna tartaczego sosnowego jest mniej kosztochłonne niż pozyskanie drewna tartaczego dębowego).

Niewielkie różnice wystąpiły w skali Lasów Państwowych między standardowymi a rzeczywistymi i planowanymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów, natomiast znaczne zróżnicowanie odnotowano między średnioważonymi standardowymi kosztami jednostkowymi



a średnioważonymi kosztami rzeczywistymi i planowanymi obliczonymi dla poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych. Najwyższe niedoszacowanie standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów w stosunku do kosztów rzeczywistych poniesionych w 2017 roku odnotowano w RDLP w Gdańsku (-9,06%), Katowicach (-8,03%), Poznaniu (-6,91%) i Pile (-6,41%). W nadleśnictwach RDLP w Gdańsku i Katowicach główną przyczyną niedoszacowania standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów był przede wszystkim wpływ tzw. obserwacji odstających, które w prezentowanej metodzie są pomijane. W związku z tym szczegółowej analizie należałoby poddać czynniki, które spowodowały te odchylenia. Niedoszacowanie kosztów standardowych w nadleśnictwach RDLP w Poznaniu i Pile wynikało przede wszystkim z wysokich stawek za usługi z zakresu pozyskania drewna, określonych w wyniku przetargów na usługi leśne. W nadleśnictwach tych dyrekcji przystępują do przetargów najczęściej duże firmy leśne o dużej sile przetargowej, z wysokimi kosztami prowadzenia działalności gospodarczej.

Z kolei wysoka konkurencja na leśnym rynku usług spowodowała przeszacowanie standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów w stosunku do kosztów rzeczywistych w nadleśnictwach RDLP w Łodzi (7,72%), Zielonej Górze (6,63%) i Lublinie (5,88%). Ponadto przyczyną przeszacowania standardowych kosztów jednostkowych w stosunku do kosztów planowanych jest planowanie przez nadleśnictwa kosztów ścinki i wyrobu sortymentów z dużą ostrożnością. Dobrym przykładem mogą być nadleśnictwa RDLP w Toruniu, które koszty ścinki i wyrobu sortymentów zaplanowały jeszcze w roku 2016, a więc przed wystąpieniem konieczności likwidowania skutków klęski żywiołowej z sierpnia 2017 roku.

Współczynnik korelacji opisujący zależności między opracowanymi standardowymi kosztami a kosztami rzeczywistymi i planowanymi oraz średnioważonymi powierzchnią zabiegu kosztami rzeczywistymi i planowanymi dla regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych wskazuje na umiarkowany i wysoki związek tych cech. Występujące różnice wynikają z konieczności określenia identycznych standardowych kosztów w każdej grupie nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych. W związku z tym nadleśnictwa z danej grupy mają takie same standardowe koszty jednostkowe. Współczynnik wykazuje jedynie, że występuje zależność, która może być opisana jako nachylenie prostej dopasowanej do zbioru zmiennych, zatem wykazana zależność między zmiennymi losowymi nie musi oznaczać związku przyczynowo-skutkowego [Gruszczyński i in. 2009].

Stwierdzono brak istotnych statystycznie różnic między średnimi rzeczywistymi, planowanymi i standardowymi kosztami jednostkowymi ścinki i wyrobu sortymentów obliczonymi metodą grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych dla nadleśnictw i regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych. Jednak w praktyce gospodarczej Lasów Państwowych niewielkie różnice w planowanych, rzeczywistych czy standardowych kosztach jednostkowych tej grupy prac stanowią istotne wartości kosztów w skali Lasów Państwowych ogółem, poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych oraz nadleśnictw, jest to bowiem grupa prac leśnych o największym wolumenie kosztów. Przykładowo w roku 2017 koszty bezpośrednie poniesione na ścinkę i wyrób sortymentów wyniosły 1 199 297,0 tys. zł i łącznie ze zrywką drewna stanowiły 55,6% w strukturze kosztów wytworzenia działalności podstawowej Lasów Państwowych [Sprawozdanie... 2018].

Zaprezentowana metoda opiera się na określaniu standardowych kosztach jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów na podstawie jednostek naturalnych, co wynika z roli, jaką standardowe koszty powinny pełnić w systemie finansowym Lasów Państwowych. Z kolei informacje zebrane w 411 nadleśnictwach w I kwartale 2018 roku na potrzeby Komisji Wspólnej Lasów

Państwowych i organizacji zrzeszających przedsiębiorców leśnych [Komisja... 2018] dotyczące systemu rozliczania prac z zakresu pozyskania drewna wskazują, że spośród analizowanych nadleśnictw 61,3% (252 nadleśnictwa) rozliczało prace w jednostkach naturalnych ( $m^3$ ), 32,1% (132 nadleśnictwa) według katalogów pracochłonności, zaś 27 nadleśnictw (6,6%) stosowało system mieszany. W opinii przedsiębiorców leśnych korzystniejszym rozwiązaniem dla firm leśnych jest stosowanie przy rozliczaniu prac z zakresu pozyskania drewna katalogów pracochłonności. Ma to miejsce w szczególności przy zmianie pozycji cięć i zmianie struktury pozyskanych sortymentów drzewnych, co przy stosowaniu katalogu pracochłonności umożliwia korektę pracochłonności. W przypadku stosowania jednej stawki za pozyskanie  $1 m^3$  drewna, niejednokrotnie dla całego nadleśnictwa, nie jest to możliwe [Komisja... 2018]. Podobny pogląd odnośnie do stosowania katalogów pracochłonności przy określaniu planowanych kosztów ścinki i wyrobu sortymentów zaprezentowała Paszkiewicz [2009]. Autorka, przy opracowywaniu metody parametrycznej opartej na wskaźniku udziału kosztów w przychodach, uznała Katalog... [2004] za wiarygodne źródło podające czas niezbędny do pozyskania surowca w zależności od stopnia trudności, gatunku drzewa oraz wyrabianego sortymentu. Jako podstawowy i jednakowy dla wszystkich nadleśnictw przyjęła system pozyskania drewna krótkiego za pomocą pilarki spalinowej, uznając, że takie rozwiązanie pozwala jednakowo traktować wszystkie jednostki. Jak sama podkreśliła, takie podejście wykazuje również wady, gdyż stosowanie przez nadleśnictwa metod bardziej (lub mniej) wydajnych, ze względu na specyfikę danych nadleśnictw, nie zostaje uwzględnione na etapie planu. Ponadto błędem jest przyjęcie we wszystkich nadleśnictwach w kraju jednego kosztu jednostkowego ścinki i wyrobu sortymentów, gdyż poziom kosztów tej grupy prac leśnych jest kształtowany przez strukturę pozyskiwanych sortymentów drzewnych, gatunek drewna, a także warunki przyrodniczo-leśne, w jakich prowadzone jest pozyskanie drewna. O wyborze technologii decyduje przeważnie firma leśna wyłoniona w drodze przetargu na usługi leśne, której obowiązkiem jest zastosowanie metody niewyrządzającej szkód w środowisku leśnym, jednocześnie mieszczącej się w stawce usługi.

Krytycznej oceny obowiązujących w Lasach Państwowych katalogów norm czasu pracy w pozyskaniu drewna dokonali Szewczyk i in. [2013]. Stwierdzili, że normatywy w nich zawarte zostały opracowane metodami sumarycznymi, na podstawie dokumentacji płacowej z lat 1986-1993. Oszacowana pracochłonność odpowiada zatem warunkom techniczno-organizacyjnym przełomu lat 80. i 90. ubiegłego wieku, a podnoszone często problemy niedokładności katalogów mogą być spowodowane niedopasowaniem kategorii czasów uzupełniających i przygotowawczo-zakończeniowego do realnych warunków gospodarowania w skali nadleśnictw czy leśnictw. Układ aktualnie obowiązujących stopni trudności opisanych w katalogach oddaje bowiem warunki pozyskania i zrywki jedynie na pojedynczych powierzchniach manipulacyjnych.

## Wnioski

- ✦ Metodę grupowania nadleśnictw o zbliżonych warunkach przyrodniczo-leśnych należy wykorzystywać do standaryzacji kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów, której wyniki powinny być pomocne w planowaniu finansowym na poziomie Lasów Państwowych, regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych i nadleśnictw.
- ✦ Dodatkowymi analizami należy objąć odchylenia standardowych kosztów jednostkowych ścinki i wyrobu sortymentów w stosunku do kosztów rzeczywiście poniesionych. Nadrzędnym kryterium klasyfikacji tych odchyleń powinna być ich istotność, oceniana przy założeniu określonego, możliwego do zaakceptowania poziomu tolerancji.

✚ W zaprezentowanej metodzie dodatkowymi analizami należy objąć również tzw. obserwacje odstające, które są w metodzie pomijane. Oceny wymagają czynniki (uzasadnione lub nieuzasadnione) powodujące odstępstwa w nadleśnictwach uzyskujących koszty rzeczywiste odstające od kosztów pozostałych nadleśnictw zaliczanych do tej samej grupy sortymentowo-gatunkowej.

## Literatura

- Adamowicz K., Gostolek R., Jaszczak 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>.
- Gruszczyński M., Kuszewski T., Podgórska M. 2009. *Ekonometria i badania operacyjne*. Podręcznik dla studiów licencjackich. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Katalog norm czasu dla prac w pozyskaniu drewna. 2004. Wyd. ORWLP w Bedoniu.
- Kocel J. 2018. Przygotowanie opracowania na potrzeby prac nad prowidorium 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 nadleśnictw. 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>.
- Komisja Wspólna Lasów Państwowych i organizacji zrzeszających przedsiębiorców leśnych. 2018. Materiały ze spotkania w dniu 25.04.2018 r. DGLP, Warszawa.
- Konieczny A. A., Sikora A. T. 2019. Ocena efektywności ekonomicznej gospodarki leśnej w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Puszcza Białowieska. Część 2. Analiza wskaźników gospodarczych i finansowych. *Sylvan* 163 (8): 619-628. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2019041>.
- Nowak E. 2016. Analiza kosztów w ocenie działalności przedsiębiorstwa. CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa.
- Paschalis-Jakubowicz P. 1996. Użytkowanie lasu wielofunkcyjnego. *Sylvan* 140 (1): 5-11.
- Paszkiewicz A. 2009. Metoda ustalania relacji kosztów do przychodów w procesie budżetowania w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. Praca doktorska. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Sojak S. 2017. Podstawy rachunku kosztów, rachunkowości zarządczej i zarządzania finansami. Stowarzyszenie Księgowych w Polsce – Zarząd Główny w Warszawie, Instytut Certyfikacji Zawodowych Księgowych, Warszawa.
- Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za rok 2017. 2018. DGLP, Warszawa.
- Stańczykiewicz A., Sowa J., Szewczyk G. 2013. Techniczna i technologiczna waloryzacja usług leśnych. Konferencja „Sektor usług leśnych – dzisiaj i jutro”. Puszczykowo, 19-20 lutego 2013 r.
- Szewczyk G., Sowa J., Kulak D., Stańczykiewicz A. 2013. Czynniki kształtujące koszty usług leśnych przy pozyskaniu drewna. Konferencja „Sektor usług leśnych – dzisiaj i jutro”. Puszczykowo, 19-20 lutego 2013 r.
- Walesiak M., Gatnar E. 2009. Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Zeliaś A. 2010. Metody statystyczne. Wydawnictwo PWE, Warszawa.