

EMILIA WYSOCKA-FIJOEK, HUBERT LACHOWICZ

## Zmiany cen, ilości i wartości surowca drzewnego sprzedawanego w Lasach Państwowych\*

Changes in prices, volume and value of wood raw material sold by the State Forests

### ABSTRACT

Wysocka-Fijorek E., Lachowicz H. 2018. Zmiany cen, ilości i wartości surowca drzewnego sprzedawanego w Lasach Państwowych. Sylwan 162 (1): 12-21.

The State Forests in Poland operate according to the principles of sustainable forest management combining and fulfilling diverse functions. Wood production is one of them. In this context, the question arises whether the species composition of forest stands has a greater impact on timber sales than the optimization of the assortment structure of harvested timber. The aim of the paper is to present the dynamics of prices, volume and value of timber sold by the State Forests and to examine the impact of the price and volume on the value of timber sales. The analysis of the dynamics measures was based on the data in the financial reports published annually on the websites of the State Forests as well as on the announcements of the Central Statistical Office in Poland on the average price of timber, calculated from the average price of timber sold by forest districts in the first three quarters of the year. The aggregate indices were calculated using the data on the volume, prices and value of the sold timber included in the State Forests Information System. The data were obtained by dividing wood assortments and species into groups. The analysis focused on years 2012-2014. It included seven tree species: pine, spruce, fir, oak, beech, alder and birch as well as the most common groups of wood assortments: WA, WB, WC, WD, WBCK, WCK, S1, S2, S4, M1 and M2, for which the weighted average price of timber and the amount of timber sold were calculated in individual years. Of the analysed characteristics (price, volume, value), the average rate of changes in timber prices was the lowest and amounted to 1.9% per year. The volume of timber offered on the market increased by 3.01% annually. The cumulative effect of the increase in the price and volume of timber offered for sale was 5.94% of the annual value of timber sold.

### KEY WORDS

dynamics measures, Laspeyres index, Paasche index, Fisher index

### ADDRESSES

Emilia Wysocka-Fijorek <sup>(1)</sup> – e-mail: e.wysocka-fijorek@ibles.waw.pl

Hubert Lachowicz <sup>(2)</sup> – e-mail: hubert.lachowicz@wl.sggw.pl

<sup>(1)</sup> Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

<sup>(2)</sup> Katedra Użytkowania Lasu, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

\*Praca powstała w ramach tematu „Optymalizacja użytkowania oraz zasobności drzewostanów z punktu widzenia dochodowej funkcji produkcji drewna oraz kumulacji węgla” zleconego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych oraz grantu w ramach dotacji dla młodych naukowców 22 04 03 finansowanego ze środków statutowych IBL.

## Wstęp

Lasy Państwowe, prowadząc trwałą i zrównoważoną gospodarkę leśną, łączą wiele funkcji. Istotnym elementem jest produkcja drewna. W tym kontekście warto zastanowić się, czy większy wpływ na przychody z tytułu sprzedawanego drewna ma skład gatunkowy drzewostanów, czy też optymalizacja struktury sortymentowej pozyskiwanego drewna. Trzeba też pamiętać, że zarówno ceny, jak i ilość drewna na rynku ulegają zmianom. Zmiany mogą być wywołane przez szereg czynników, takich jak np. okresy dekonjunktury na rynku, zmiany zasad sprzedaży surowca drzewnego czy kłęski żywiołowe. Według Paschalisa-Jakubowicza [2012] czynnikami kształtującymi w przyszłości relacje podaży i popytu na surowiec drzewny oraz na produkty i wyroby z drewna będą zmiany demograficzne, wzrost gospodarczy, regionalne uwarunkowania środowiskowe oraz polityka (lub polityki) energetyczna.

Miary dynamiki są podstawą analizy każdego elementu oceny funkcjonowania gospodarki. Rozwój badanego zjawiska w czasie jest podstawą analiz ekonomicznych i gospodarczych. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP) jest specyficznym przedsiębiorstwem. Z jednej strony jest to firma samofinansująca, a z drugiej jej głównym celem nie jest wynik finansowy [Ustawa... 1991]. Głównym źródłem przychodów Lasów Państwowych jest sprzedaż pozyskanego surowca drzewnego. Zmiany ilości oferowanego drewna na rynek, a więc podaży, jak i cen drewna, były niejednokrotnie przedmiotem badań [Zajac 1999; Adamowicz 2010; Suchomel i in. 2012; Lis 2013]. Ceny drewna należą do najważniejszych zmiennych wpływających na optymalizację gospodarki leśnej [Szramka i in. 2017], jednak ich prognozowanie obarczone jest dużą niepewnością [Leskinen, Kangas 2001].

Celem pracy było przedstawienie dynamiki cen, ilości oraz wartości sprzedawanego przez PGL LP drewna, a także zbadanie wpływu ceny i ilości sprzedawanego surowca drzewnego na jego wartość.

## Materiał i metody

W celu przeprowadzenia analizy miar dynamiki skorzystano z danych zawartych m.in. w sprawozdaniach finansowo-gospodarczych LP publikowanych corocznie na stronach internetowych oraz komunikatów prezesa Głównego Urzędu Statystycznego w sprawie średniej ceny sprzedaży drewna obliczonej według średniej ceny drewna uzyskanej przez nadleśnictwa za pierwsze trzy kwartały. Dane pochodziły z lat 1998-2013.

Do wyliczenia indeksów agregatowych wykorzystano dane z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych dotyczące rozmiaru sprzedaży, cen oraz wartości sprzedanego drewna. Dane pozyskano w podziale na grupy sortymentów oraz gatunki. Analizę przeprowadzono dla lat 2012-2014. Analizie poddano sosnę, świerk, jodłę, dąb, buk, olszę i brzozę oraz najczęściej występujące grupy sortymentów: WA, WB, WC, WD, WBCK, WCK, S1, S2, S4, M1 i M2. Dla siedmiu gatunków drzew oraz grup sortymentów wyliczono średnią ważoną cenę drewna w poszczególnych latach oraz ilość sprzedawanego drewna.

W celu oceny zmian cen oraz ilości i wartości sprzedawanego drewna wykorzystane zostały następujące miary dynamiki:

- przyrost jednopodstawowy względny [%]:

$$\delta x_{t_0,t} = \frac{x_t - x_{t_0}}{x_{t_0}}$$

– przyrost łańcuchowy względny [%]:

$$\delta x_{t-1,t} = \frac{x_t - x_{t-1}}{x_{t-1}}$$

– indeks jednopodstawowy:

$$\tilde{i}_t = i_{t_0,t} = \frac{x_t}{x_{t_0}}$$

– indeks łańcuchowy:

$$i_t = i_{t-1,t} = \frac{x_t}{x_{t-1}}$$

– średnie tempo zmian zjawisk w czasie [%]:

$$T_G = (\tilde{i}_G - 1) \cdot 100 = \left( \sqrt[t]{\frac{x_t}{x_{t_0}}} - 1 \right) \cdot 100$$

gdzie:

$x_t$  – okres badany,

$x_{t_0}$  – okres przyjęty za podstawę badań,

$x_{t-1}$  – okres poprzedzający okres badany.

Miary dynamiki pozwalają na analizę zmian cen, ilości oraz wartości bez uwzględniania inflacji. W analizach jednopodstawowych za rok bazowy przyjęto rok 1998. W związku z dostępnością danych oraz tajemnicą przedsiębiorstwa (PGL LP) analizę przeprowadzono do 2013 roku, a więc na podstawie danych z 15 lat. Taki przedział czasowy pozwala na wyciągnięcie wniosków co do kształtowania się cen, ilości oraz wartości drewna sprzedawanego przez PGL LP.

Wyniki uzyskane w analizie miar dynamiki zachęcają do oceny indeksów agregatowych. Indeksy agregatowe pozwalają uwzględnić wpływ cen oraz struktury gatunkowej lub sortymentowej na zmiany wartości sprzedawanego drewna. Ma to szczególne znaczenie, gdy rozważana jest zmiana czy modyfikacja w przypadku drewna struktury sortymentowej oraz gatunkowej surowca oferowanego na rynek. Znaczenie ma tempo zmian oraz siła wpływu na to tempo.

Agregatowy indeks wartości ( $I_w$ ) informuje o przeciętnym wzroście (lub spadku) wartości drewna grupy gatunków lub sortymentów w okresie badanym w porównaniu do okresu bazowego. Zmiany te wynikają ze zmian cen i zmian ilości drewna poszczególnych gatunków lub grup sortymentów:

$$I_w = \frac{\sum_{i=1}^k p_{i,1} q_{i,1}}{\sum_{i=1}^k p_{i,0} q_{i,0}}$$

gdzie:

$p_{i,1}$  – cena dobra w okresie badanym,

$p_{i,0}$  – cena dobra w okresie podstawowym,

$q_{i,1}$  – ilość dobra w okresie badanym,

$q_{i,0}$  – ilość dobra w okresie podstawowym.

Agregatowy indeks cen Laspeyresa ( $I_{p,L}$ ) informuje o przeciętnym wzroście (spadku) cen drewna grupy gatunków lub sortymentów w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym, przy założeniu, że ilość drewna w okresie badanym kształtowała się na poziomie z okresu podstawowego:

$$I_{p,L} = \frac{\sum_{i=1}^k p_{i,1} q_{i,0}}{\sum_{i=1}^k p_{i,0} q_{i,0}}$$

Agregatowy indeks cen Paaschego ( $I_{p,p}$ ) informuje o przeciętnym wzroście (spadku) cen drewna grupy gatunków lub sortymentów w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym, przy założeniu, że ilość w okresie podstawowym była na poziomie jak w okresie badanym:

$$I_{p,P} = \frac{\sum_{i=1}^k p_{i,1} q_{i,1}}{\sum_{i=1}^k p_{i,0} q_{i,1}}$$

Agregatowy indeks cen Fishera ( $I_{p,F}$ ) informuje o przeciętnym wzroście (spadku) cen drewna grupy gatunków lub sortymentów w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym:

$$I_{p,F} = \sqrt{I_{p,L} \cdot I_{p,P}}$$

Agregatowy indeks ilości Laspeyresa ( $I_{q,L}$ ) informuje o przeciętnym wzroście (spadku) ilości drewna grupy gatunków lub sortymentów w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym, przy założeniu, że cena w okresie badanym była na poziomie jak w okresie podstawowym (cena stała):

$$I_{q,L} = \frac{\sum_{i=1}^k p_{i,0} q_{i,1}}{\sum_{i=1}^k p_{i,0} q_{i,0}}$$

Agregatowy indeks ilości Paaschego ( $I_{q,p}$ ) informuje o przeciętnym wzroście (spadku) ilości drewna grupy gatunków lub sortymentów w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym, przy założeniu, że cena jest stała i na poziomie z okresu badanego:

$$I_{q,P} = \frac{\sum_{i=1}^k p_{i,1} q_{i,1}}{\sum_{i=1}^k p_{i,1} q_{i,0}}$$

Agregatowy indeks ilości Fishera ( $I_{q,F}$ ) informuje o przeciętnym wzroście (spadku) ilości drewna grupy gatunków lub sortymentów w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym:

$$I_{q,F} = \sqrt{I_{q,L} \cdot I_{q,P}}$$

Między powyższymi indeksami agregatowymi zachodzi następująca zależność:

$$I_w = I_{p,L} \cdot I_{q,P} = I_{q,L} \cdot I_{p,P} = I_{p,F} \cdot I_{q,F}$$

## Wyniki

W latach 1998-2013 cena drewna ulegała zmianom (tab. 1). Najniższą wartość przyrostu jednopodstawowego względnego zanotowano w latach 2003 (-16,5%) oraz 2002 (-13,8%), a najwyższą w latach 2011 (44,7%) i 2012 (44,5%), w odniesieniu do roku bazowego (1998). Spadek ceny opisany najniższą wartością przyrostu łańcuchowego względnego cen drewna zanotowano w latach 2009 (-12,4%), 2013 (-11,9%) oraz 2002 (-11,5%). Z kolei najwyższy przyrost łańcuchowy względny cen zanotowano w latach 2011 (24,8%) i 2010 (14,0%). Analiza indeksu jednopodsta-

wowego wykazuje, że średnie ceny drewna spadały do 2004 roku. Po tym okresie, w odniesieniu roku bazowego, ceny drewna rosły. Indeksy łańcuchowe, a więc zmiany cen rok do roku, pokazują, że ceny drewna wahały się w przedziale od -11,8 do +20,7% w odniesieniu do roku poprzedniego (ryc. 1). Średnie tempo zmian cen drewna według GUS (bez uwzględnienia inflacji) wyniosło 1,90%.

Tabela 1.

Wskaźniki jednopodstawowe i łańcuchowe cen, ilości oraz wartości drewna sprzedawanego przez PGL LP w latach 1998-2013

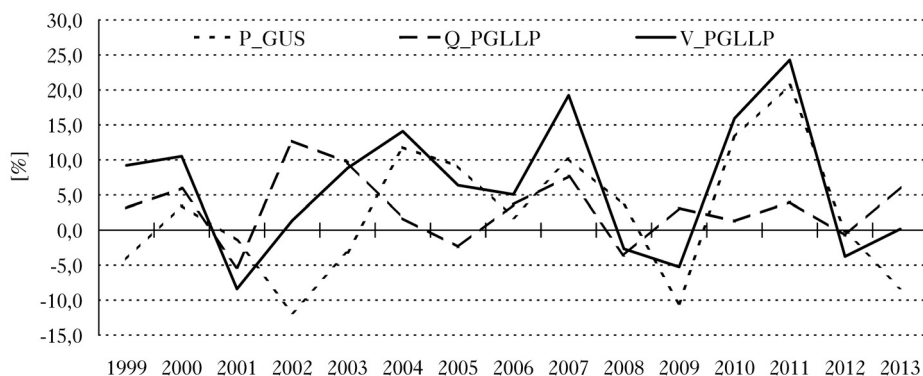
Fixed base and chain price, volume and value indices of timber sold by the State Forests in the years 1998-2013

	P_GUS				Q_PGLLP				V_PGLLP			
	$\delta x_{t_0,t}$	$\delta x_{t_1,t}$	$\tilde{i}_t$	$i_t$	$\delta x_{t_0,t}$	$\delta x_{t_1,t}$	$\tilde{i}_t$	$i_t$	$\delta x_{t_0,t}$	$\delta x_{t_1,t}$	$\tilde{i}_t$	$i_t$
1999	-4,1	-4,1	0,96	0,96	3,2	3,2	1,03	1,03	9,2	9,2	1,09	1,09
2000	-0,8	3,4	0,99	1,04	9,3	6,1	1,09	1,06	20,7	11,5	1,21	1,11
2001	-2,2	-1,5	0,98	0,99	3,5	-5,8	1,03	0,95	10,6	-10,1	1,11	0,92
2002	-13,8	-11,5	0,86	0,88	16,6	13,1	1,17	1,13	12,1	1,5	1,12	1,01
2003	-16,5	-2,7	0,84	0,97	27,9	11,3	1,28	1,10	22,0	9,9	1,22	1,09
2004	-6,6	9,8	0,93	1,12	30,0	2,1	1,30	1,02	39,2	17,2	1,39	1,14
2005	1,8	8,5	1,02	1,09	26,9	-3,1	1,27	0,98	48,0	8,9	1,48	1,06
2006	3,7	1,8	1,04	1,02	31,5	4,6	1,31	1,04	55,5	7,5	1,56	1,05
2007	14,2	10,5	1,14	1,10	41,6	10,1	1,42	1,08	85,5	29,9	1,85	1,19
2008	18,3	4,1	1,18	1,04	36,5	-5,1	1,36	0,96	80,5	-5,0	1,81	0,97
2009	5,9	-12,4	1,06	0,90	40,8	4,3	1,41	1,03	71,0	-9,5	1,71	0,95
2010	19,9	14,0	1,20	1,13	42,6	1,8	1,43	1,01	98,3	27,2	1,98	1,16
2011	44,7	24,8	1,45	1,21	48,3	5,7	1,48	1,04	146,4	48,2	2,46	1,24
2012	44,5	-0,2	1,45	1,00	47,1	-1,1	1,47	0,99	137,2	-9,3	2,37	0,96
2013	32,6	-11,9	1,33	0,92	56,1	9,0	1,56	1,06	137,5	0,4	2,38	1,00
T <sub>G</sub>				1,90				3,01				5,94

P\_GUS – cena według GUS (za trzy kwartały), Q\_PGLLP – ilość sprzedanego drewna netto, V\_PGLLP – wartość sprzedaży drewna według sprawozdania finansowo-gospodarczego LP

P\_GUS – price according to the Central Statistical Office (three quarters), Q\_PGLLP – total amount of sold timber netto, V\_PGLLP – value of timber sales from financial-economic reports of the State Forests

$\delta x_{t_0,t}$  – relative fixed base increment,  $\delta x_{t_1,t}$  – relative chain increment,  $\tilde{i}_t$  – fixed base index,  $i_t$  – chain index, T<sub>G</sub> – average rate of changes



Ryc. 1.

Zmiana [%] indeksu łańcuchowego  $i_t$

Change [%] in the chain index  $i_t$

Ilość drewna sprzedawanego przez PGL LP w odniesieniu do roku bazowego 1998 w kolejnych latach wzrastała. W ujęciu łańcuchowym spadek ilości sprzedawanego drewna opisany najniższą wartością przyrostu łańcuchowego zanotowano w latach 2001 (-5,8%) i 2008 (-5,1%). Największy wzrost ilości sprzedanego drewna opisany najwyższą wartością przyrostu łańcuchowego wystąpił w latach 2002 (13,1%) i 2003 (11,3%). Analiza indeksu łańcuchowego pokazuje, że ilość sprzedanego drewna (zmiany ilości drewna rok do roku) najbardziej zmniejszyła się w 2001 roku (-5,32%), a najbardziej wzrosła w 2002 roku (12,70%). Średnie tempo zmian ilości sprzedawanego drewna to 3,01%.

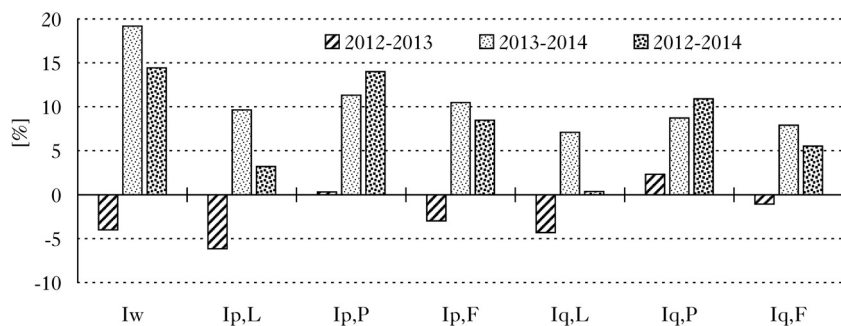
Wartość sprzedaży drewna według sprawozdania finansowo-gospodarczego LP w całym okresie była wyższa od wartości w roku bazowym. Wartość sprzedanego drewna w ujęciu łańcuchowym ulegała znacznym wahaniom. Największy jej spadek zanotowano w 2001 roku (-10,10%), kiedy to, w okresie dekonunktury, nie sprzedano około 1 mln m<sup>3</sup> drewna. Największy wzrost miał miejsce w 2011 roku – aż o 48,20%, przy wzroście wartości w 2010 roku o 27,20%. Wartość sprzedaży drewna w oparciu o indeks łańcuchowy w 2001 roku zmniejszyła się o 8,40%, z kolei największy wzrost zanotowano w 2011 roku (24,29%). Średnie tempo zmian wartości sprzedawanego drewna (bez uwzględniania inflacji) to 5,94%.

Agregatowy indeks wartości według głównych grup sortymentów w latach 2012-2013 wynosił 0,9601 i był to spadek o 4%. W kolejnym okresie miał on wartość wyższą od 1, a ostatecznie w okresie 2012-2014 wynosił 1,1443, czyli odnotowano ogólny wzrost wartości sprzedawanego drewna według grup sortymentów o 14,4% (tab. 2, ryc. 2). W pierwszym okresie wartość agregatowego indeksu cen według formuły Laspeyresa wynosiła 0,9385, co oznaczało spadek wartości sprzedaży o 6,2%. Wartość indeksu wynosiła 1,0963 (9,6%) w latach 2013-2014 oraz 1,0318 (3,2%) w latach 2012-2014. Wartość indeksu według formuły Laspeyresa w latach 2012-2013 równa 0,9601 oznacza, że gdyby wielkość sprzedaży nie zmieniła się (i pozostała na poziomie z roku 2012), to (na skutek samych zmian cen) wartość sprzedaży zmniejszyłaby się o około 6,2%. Agregatowy indeks cen według formuły Paaschego, zakładający, że ilość w okresie podstawowym była na poziomie z okresu badanego, w przypadku analizy według struktury sortymentowej wykazywał w każdym okresie wartość wyższą od 1. Wartość indeksu świadczy o wzroście wartości

**Tabela 2.**

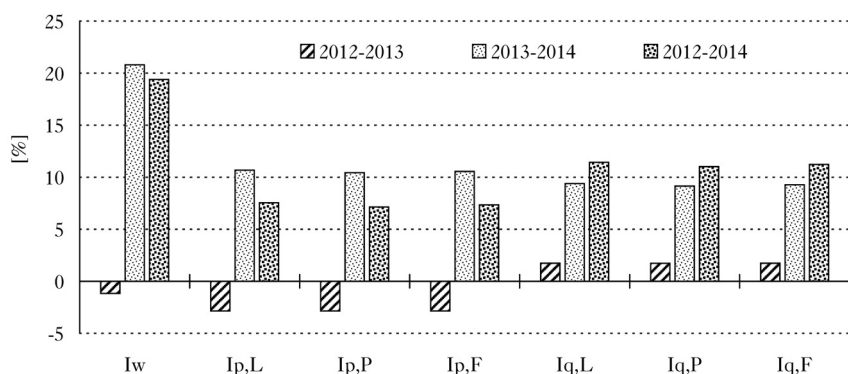
Indeksy agregatowe według głównych grup sortymentów (Sort) i gatunków (Gat)  
Aggregate indices by assortment (Sort) and species (Gat) groups

		2012-2013	2013-2014	2012-2014
Sort	$I_w$	0,9601	1,1919	1,1443
	$I_{p,L}$	0,9385	1,0963	1,0318
	$I_{p,P}$	1,0032	1,1131	1,1400
	$I_{p,F}$	0,9703	1,1047	1,0846
	$I_{q,L}$	0,9570	1,0708	1,0038
	$I_{q,P}$	1,0230	1,0871	1,1090
	$I_{q,F}$	0,9895	1,0789	1,0551
	Gat	$I_w$	0,9884	1,2080
$I_{p,L}$		0,9715	1,1068	1,0755
$I_{p,P}$		0,9715	1,1043	1,0714
$I_{p,F}$		0,9715	1,1055	1,0734
$I_{q,L}$		1,0174	1,0939	1,1144
$I_{q,P}$		1,0173	1,0915	1,1102
$I_{q,F}$		1,0174	1,0927	1,1123



Ryc. 2.

Zmiana [%] indeksów agregatowych według głównych grup sortymentów  
Change [%] in the aggregate indices by main assortment group



Ryc. 3.

Zmiana [%] indeksów agregatowych według głównych grup gatunków  
Change [%] in the aggregate indices by main species group

sprzedaży o 14% w okresie 2012-2014. Agregatowy indeks cen według formuły Fishera informuje o wpływie zmian cen na zmianę wartości sprzedawanych produktów (drewna) według grup sortymentów w okresie badanym w porównaniu z okresem podstawowym. W pierwszym okresie wartość indeksu Fishera wykazała spadek o 3%, w latach 2013-2014 indeks był równy 1,1047, czyli na skutek zmian cen wzrósł o około 10,5%, co dało w latach 2012-2014 wzrost wartości o 8,5% (tab. 2, ryc. 2). W pierwszym okresie wartość agregatowego indeksu ilości według formuły Laspeyresa oraz Fishera była niższa od 1, co oznaczało spadek wartości sprzedaży o odpowiednio 4,3 oraz 1,1%. W kolejnych okresach wartość indeksów była wyższa od 1. Agregatowy indeks ilości według formuły Paaschego w przypadku analizy według struktury gatunkowej wykazywał we wszystkich okresach wartość wyższą od 1 (tab. 2, ryc. 2).

Agregatowy indeks wartości według głównych grup gatunków w latach 2012-2013 wynosił 0,9884, co oznaczało spadek o 1,2%. W kolejnym okresie miał on wartość znacząco wyższą od 1, a w latach 2012-2014 wyniósł 1,1940, czyli odnotowano ogólny wzrost wartości sprzedawanego drewna według grup gatunków o 19,4% (tab. 2, ryc. 3). W pierwszym okresie wartość agregatowego indeksu cen według formuły Laspeyresa wynosiła 0,9815, co oznaczało spadek wartości sprzedaży o 2,8%. Wartość indeksu wynosiła 1,1008 (10,7%) w latach 2013-2014 oraz 1,0755 (7,5%) w latach 2012-2014. Agregatowy indeks cen według formuły Paaschego w przypadku analizy według struk-

tury gatunkowej wykazywał w pierwszym okresie wartości niższe od 1, a w kolejnych wyższe od 1. Wartość indeksu świadczy o wzroście wartości sprzedaży o 7,1% w latach 2012-2014. W pierwszym okresie wartość indeksu Fishera wykazała spadek o 2,8%, w latach 2013-2014 indeks był równy 1,1055, czyli na skutek zmian cen wartość wzrosła o około 10,6%, co dało w latach 2012-2014 wzrost wartości o 7,3% (tab. 2, ryc. 3). Agregatowe indeksy ilości według formuły Laspeyresa, Paaschego i Fishera były bardzo zbliżone w kolejnych okresach. We wszystkich okresach były one wyższe od 1, ze wzrostem indeksu o 1,7% w pierwszym okresie. W latach 2013-2014 wartość indeksów wzrosła do poziomu 9,1-9,3%, a w latach 2012-2014 zmiana indeksu wynosiła 11,0-11,4% (tab. 2, ryc. 3).

## Dyskusja

W badanym okresie 1998-2013 w PGL LP odnotowano wzrost wielkości pozyskania i sprzedaży surowca drzewnego. W 2013 roku pozyskanie drewna wyniosło 36,3 mln m<sup>3</sup>, co oznacza wzrost w porównaniu do 1998 roku (pozyskanie około 23 mln m<sup>3</sup>) o około 13 mln m<sup>3</sup> [Leśnictwo 1999-2014]. Obserwowano również spadki pozyskania drewna, które były skorelowane ze spadkami sprzedaży. Taka sytuacja miała miejsce w latach 2001, 2005 i 2008, choć w 2005 roku spadek w stosunku do roku poprzedniego był niewielki. Trzeba również zaznaczyć, że w 2008 roku ze względu na zjawiska kłęskowe zagospodarowano około 2 mln m<sup>3</sup>.

W strukturze sortymentowej surowca drzewnego będącego w ofercie handlowej Lasów Państwowych pod koniec badanego okresu dominujący udział miało drewno dla przemysłu celulozowo-papierniczego, płytowego i programów ogrodowych (około 48,5%), drewno tartaczne (około 39%), drewno opałowe (około 12%) oraz okleina i sklejka (0,5%) [Ballaun 2012].

W latach 1998-2013 obserwuje się generalnie wzrost cen drewna. Nie oznacza to, że w okresach dekoniumy (lata 2002-2003 oraz 2009) nie odnotowano znacznego spadku cen. Okres dekoniumy i spadkowy trend cen surowca drzewnego miał miejsce już w 2008 roku. W połowie roku 2009 średnia cena drewna ogółem w porównaniu do średniej ceny uzyskanej w 2008 roku była niższa o 9%, drewna tartaczno iglastego i liściastego o 11%. Wystąpił wzrost cen drewna liściastego S2. Zjawiska dekoniumy, które wykraczały zasięgiem poza polski rynek surowca drzewnego i wyrobów drzewnych, spowodowały od początku 2009 roku znaczne opóźnienia w pozyskaniu i sprzedaży drewna. Obserwowano również brak zainteresowania zakupem drewna wielkowieściowego liściastego, którego opóźnienie w sprzedaży stosunku do upływu czasu wynosiło 29,4% i było około 3,5 razy większe niż drewna wielkowieściowego iglastego.

Przy tak trudnym rynku, celem niedopuszczenia do nadmiernych zapasów drewna i jego deprecjacji, jednym z głównych zadań jednostek organizacyjnych Lasów Państwowych było właściwe skorelowanie tempa pozyskania z możliwościami sprzedaży drewna. Wielkość zapasów drewna utrzymywana jest na poziomie dającym podstawę do realizacji ciągłości sprzedaży i nie przekracza od wielu miesięcy w skali LP 2,0 mln m<sup>3</sup>, tj. około 5-6% wielkości pozyskania. Rok 2012 charakteryzuje się także niewielkim spadkiem cen drewna mimo wzrostu poziomu cen minimalnych w procedurach sprzedaży drewna [Ballaun 2012].

Na ceny surowca drzewnego mogą też oddziaływać eksport i import drewna. Lasy Państwowe nie są eksporterem drewna. W Polsce od lat odnotowuje się nadwyżkę importu nad eksportem drewna, np. w 2011 roku eksport wynosił około 1,8 mln m<sup>3</sup>, a import około 3,3 mln m<sup>3</sup>. Przy wzięciu pod uwagę wielkości pozyskania i sprzedaży surowca drzewnego w Polsce widać, że eksport i import nie mają wpływu na kształtowanie cen drewna w Polsce.

Analizując zmiany wskaźników i indeksów zarówno jednopodstawowych, jak i łańcuchowych, można zaobserwować, że ceny, ilość oraz wartość sprzedawanego przez PGL LP drewna



nie mają identycznego przebiegu. W kolejnych badaniach dobrze byłoby wykonać analizy również na podstawie cen stałych uwzględniających inflację. Adamowicz [2010] w swoich badaniach zaobserwował, że ceny drewna i wielkość sprzedaży nie zawsze przebiegały zgodnie z neoklasyczną zasadą wzrastającej zależności między wzrostem lub spadkiem ceny i adekwatnym spadkiem lub wzrostem zapotrzebowania na dane dobro ekonomiczne. Zwrócił on również uwagę na wzrost cen i towarzyszący mu wzrost zapotrzebowania na drewno.

Średnie tempo zmian cen drewna było też przedmiotem badań Adamowicza i Kaciunka [2014]. Ich badania wykazały, że w latach 2001-2009 średnie tempo zmian cen drewna wynosiło 2,51% rocznie. Zwrócili oni również uwagę na zróżnicowanie tempa zmian cen drewna w kontekście badanych grup sortymentów. Dodatni wynik dynamiki cen drewna uzyskali Kożuch i in. [2016], analizując rynek drewna bukowego w RDLP Kraków i Katowice.

Agregatowe indeksy cen i ilości obliczone według dwóch formuł standaryzacyjnych (Laspeyresa i Paaschego) dla tego samego zestawu artykułów przyjmują różne wartości. Obie formuły są poprawne, a stosując je, wyznaczamy granice zmian w dynamice badanego zjawiska. W przypadku analizy indeksów agregatowych według głównych gatunków okazało się, że wartości wskaźników ilości (czy też ceny) są w obu okresach bardzo do siebie zbliżone. Wówczas agregatowy indeks cen (lub ilości) Laspeyresa przyjmuje tę samą wartość co indeks Paaschego. Należy jednak pamiętać o tym, iż nie oznacza to, że ilości (czy też ceny) w obu okresach nie wpływały na wartość sprzedawanego surowca drzewnego. Może to oznaczać, że wzrost (lub spadek) cen jest równoważony spadkiem (lub wzrostem) ilości oferowanego drewna. Istotne jest to, że im większe zmiany następują w ilości (bądź cenie), tym bardziej rozbieżne są wartości indeksów liczonych według formuły Laspeyresa i Paaschego, a tym samym bardziej odległe granice zmian dynamiki badanego zjawiska.

## Podsumowanie

Średnie tempo zmian cen było najniższe spośród analizowanych cech i wynosiło 1,9% rocznie. Ilość oferowanego na rynku drewna wzrastała rokrocznie o 3,01%. Skumulowany wpływ efektu wzrostu cen oraz ilości oferowanego drewna wyniósł 5,94% corocznego wzrostu wartości sprzedanego drewna. W latach 2012-2014 wartość sprzedawanego drewna wzrosła o 14,4% w przypadku klasyfikacji według grup sortymentów, a o 19,4% przy klasyfikacji surowca drzewnego według gatunków drewna. Indeks cen Laspeyresa informuje, że ceny drewna według sortymentów w 2014 roku w porównaniu z rokiem 2012 wzrosły o 3,2%, a według gatunków o 7,6% – przy założeniu, że ilość drewna ustalona jest na poziomie z 2012 roku. Indeks cen Paaschego informuje, że ceny drewna według sortymentów w 2014 roku w stosunku do 2012 roku wzrosły o 14%, a według gatunków o 7,1% – przy założeniu, że ilość drewna jest ustalona na poziomie 2014 roku. Indeks cen Fishera oznacza, że ceny drewna według sortymentów w 2014 roku w porównaniu do 2012 roku wzrosły o 8,5%, a według gatunków o 7,3%.

Indeks ilości Laspeyresa oznacza, że ilość drewna według sortymentów w 2014 roku w stosunku do 2012 roku wzrosła o 0,4%, a według gatunków o 11,4% – pod warunkiem, że ceny się nie zmieniły i były ustalone na poziomie z 2012 roku. Indeks ilości Paaschego oznacza, że ilość sprzedawanego drewna według sortymentów w 2014 roku w stosunku do 2012 roku wzrosła o 10,8%, a według gatunków o 11,0% – pod warunkiem, że ceny się nie zmieniły i były ustalone na poziomie z 2014 roku. Agregatowy indeks ilości Fishera informuje, że w 2014 roku w porównaniu do 2012 roku ilość sprzedawanego drewna według sortymentów wzrosła o 5,5%, a według gatunków o 11,2%.

Prowadząc gospodarkę leśną, należy więc kłaść szczególny nacisk na strukturę sortymentową (jej optymalizację) sprzedawanego drewna, a skład gatunkowy drzewostanów dobierać zgodnie z potrzebami hodowlanymi. Działanie takie wpłynie korzystnie zarówno na wynik ekonomiczny, jak i hodowlano-ekologiczny prowadzenia gospodarki leśnej.

## Literatura

- Adamowicz K.** 2010. Cena i elastyczność popytu na drewno na pierwotnym lokalnym rynku drzewnym w Polsce. *Sylvan* 154 (2): 130-138.
- Adamowicz K., Kaciunka H.** 2014. Ocena tempa zmian kosztów produkcji drewna „przy pniu” i cen surowca drzewnego w latach 2011-20029 na przykładzie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze. *Leś. Pr. Bad.* 75 (1): 55-60. DOI: 10.2478/frp-2014-0006.
- Ballaun A.** 2012. System sprzedaży drewna w PGL LP – kierunki rozwoju. Referat na konferencję „Możliwości wykorzystania sektora leśno-drzewnego w rozwoju kraju”. Sękocin Stary, 24-25 października 2012.
- Kozuch A., Banaś J., Zięba S., Adamowicz K.** 2016. Analysis of the supply and price of beech wood in southern Poland. *Acta Sci. Pol. Silv.* 15 (2): 87-96. DOI: 10.17306/J.AFW.2016.2.11.
- Leskinen P., Kangas J.** 2001. Modelling future timber price development by using expert judgments and time series analysis. *Silva Fennica* 35: 93-102. doi.org/10.14214/sf.606
- Leśnictwo.** 1999-2014. GUS, Warszawa.
- Lis W.** 2013. Akceptowalna przez przemysł drzewny zmiana struktury podaży oraz cen drewna – wpływ wzrostu udziału biomasy drzewnej na cele energetyczne. W: Gołoś P., Kaliszewski A. [red.]. *Biomasa leśna na cele energetyczne.* 84-106.
- Paschalis-Jakubowicz** 2012. Uwarunkowania strategii rozwoju Lasów Państwowych. CILP, Warszawa.
- Suhomeł J., Gejdos M., Ambrusova L., Sulek R.** 2012. Analysis of price changes of selected roundwood assortments in some Central Europe countries. *J. For. Sci.* 58 (11): 483-491.
- Szramka H., Bieniaszewski T., Auguścik Ł., Bobek J., Adamowicz K.** 2017. Wpływ wad drewna wielkowymiarowego na przychody z jego sprzedaży. *Sylvan* 161 (3): 238-246.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach.** 1991. Dz. U. Nr 101, poz. 444 z późn. zm.
- Zajac S.** 1999. Analiza ekonometryczna i prognozowanie zjawisk i procesów rynku surowca drzewnego w Polsce. *Prace Inst. Bad. Leś.* A 886.