

AGNIESZKA MANDZIUK, STANISŁAW PARZYCH

Ceny sprzedaży drewna w użytkowaniu przedrębnym w drzewostanach sosnowych w zależności od ich wieku*

Prices of timber sales in the intermediate harvest in Scots pine stands depending on their age

ABSTRACT

Mandziuk A., Parzych S. 2019. Ceny sprzedaży drewna w użytkowaniu przedrębnym w drzewostanach sosnowych w zależności od ich wieku. Sylwan 163 (11): 883-891. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2019082>.

The research concerned the implementation of tasks in the field of harvesting timber in 2008-2012 in pure pine stands aged 10-140. Numerical data from the SILP database were used for calculating the average price of timber in the intermediate harvest. The data on the volume harvested covered late cleaning, early thinning and late thinning. The assortment structure concerned the following groups of large- (WA0, WA1, WB0, WB1, WC0, WC1 and WD), medium- (S10, S11, S2A, S2B, S3A, S3B and S4) as well as small-sized (M1 and M2) assortment groups. The data on the size and value of wood assortments sold across the country concerned the year 2011 and were used to calculate the average price of wood in age subclasses according to the site quality described with site index class. Subsequently, for each site quality class polynomial equations of the trend line was determined and average timber price for each age subclass was calculated for small-, medium- and large-sized assortments. The analysis showed that S2 is the most frequently harvested assortment in the intermediate cuts in Scots pine stands, whose share depending on the site quality class is at the level of 65.7-72.7% of total harvest. The share of small-sized assortments decreases with age in all site quality classes. The opposite tendency is seen for large-sized assortments, whose share decreases with the deterioration of the site quality. Fraction of medium-sized assortments reaches its peak at the age of ca 45 in IA site index class and the shift in the peak with age is associated with the deterioration of the site quality. The higher the site quality, the higher the prices of assortments in the intermediate harvest. This trend occurs in all age subclasses.

KEY WORDS

site class index, timber price, assortments, intermediate harvest

ADDRESSES

Agnieszka Mandziuk – e-mail: agnieszka.mandziuk@wl.sggw.pl

Stanisław Parzych – e-mail: stanislaw.parzych@wl.sggw.pl

Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, 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.

Wstęp

Ceny surowców drzewnych kształtowane są przez czynniki ekonomiczne i pozaekonomiczne. Do najważniejszych czynników ekonomicznych Zając [1999] zalicza popyt i podaż oraz koszty działalności i przychody ze sprzedaży produktów. Należy jednak pamiętać, że zbyt silna pozycja jednego podmiotu na rynku surowca drzewnego, np. Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe (PGL LP), może wpływać na zmiany cen niezależnie od kształtowania się procesów rynkowych. Do grupy czynników pozaekonomicznych Ballaun [2002] zalicza m.in. cele i zadania polityki leśnej, warunki przyrodniczo-leśne, w których wzrastają drzewostany, bilans surowca, eksport i import oraz samowystarczalność w zaopatrywaniu surowcowym, przepisy dotyczące sprzedaży drewna w kraju, działania interwencyjno-kryzysowe, a także oddziaływanie głównych segmentów rynku drzewnego. Produkcja drewna na zasadzie racjonalnej gospodarki zasobami leśnymi jest dla PGL LP niezmiernie ważna, choć ujęta została na ostatnim miejscu w Ustawie o lasach, która preferuje model proekologiczny, wynikający z zapewnienia trwałości lasów oraz z pełnienia ich wielofunkcyjnej roli. Należy pamiętać, że przychody nadleśnictw z tytułu sprzedaży drewna stanowiły w 2018 roku 92,3% ich przychodów ogółem [Sprawozdanie... 2019]. Uwolnienie cen na surowiec drzewny w 1989 roku pociągnęło za sobą problem prawidłowego kształtowania cen drewna. Jednym z podstawowych zadań polityki Lasów Państwowych dotyczącym ustalenia korzystnych metod współpracy z przemysłem drzewnym jest jawne budowanie cen na surowiec drzewny w powiązaniu z cenami produktów przemysłu drzewnego, głównie tartacznego, celulozowo-papierniczego i płytowego [Sieradzki 1997]. Sposób sprzedaży drewna i związane z tym negocjacje cenowe zależą przede wszystkim od rodzaju sortymentu i liczebności oferentów. Jedną z metod stabilizacji zaopatrzenia są umowy przedsprzedaży oraz umowy długoterminowe. Z kolei klęski żywiołowe zwiększają pozyskanie, co powoduje spadek cen [Wysocka-Fijorek, Lachowicz 2018]. Kolejnym czynnikiem wpływającym na kształtowanie cen jest oddziaływanie głównych segmentów rynku, przede wszystkim rynku drewna tartacznego i przemysłowego. Segment rynku tartacznego zagospodarowuje 40% surowca drzewnego sprzedawanego w Lasach Państwowych i ma około 60% udziału w przychodzie ze sprzedaży drewna. Cena surowca drzewnego w segmencie rynku drewna przemysłowego (głównie celulozowo-papierniczego, płytowego i produkcji palet) zależy głównie od kondycji zakładów tego segmentu [Ballaun 2002]. Na ceny drewna wpływają także import i eksport. Wysocka-Fijorek i Lachowicz [2018] wskazują jednak, że z analizy wielkości pozyskania i sprzedaży oraz wielkości importu i eksportu drewna wynika, że czynnik ten nie warunkuje poziomu cen w Polsce.

Zmiany cen surowca drzewnego są przedmiotem wielu badań naukowych [Leskinen, Kangas 2001; Adamowicz 2010; Piszczek, Lysik 2010; Ning, Sun 2014; Paschalis-Jakubowicz i in. 2105; Wysocka-Fijorek, Lachowicz 2018], m.in. z zakresu zmian cen na rynku drewna brzoźowego [Lachowicz i in. 2016] czy bukowego [Kožuch i in. 2016], jak i kształtowania się cen drewna w warunkach klęskowych [Sikora, Ukalska 2014; Kinnucan 2016]. Brakuje natomiast opracowań dotyczących kształtowania się cen surowców drzewnych pozyskiwanych w użytkowaniu przedrębnym. Tematyka użytkowania przedrębnego obecna jest w literaturze fachowej, dotyczy jednak regulacji etatu cięć w użytkowaniu przedrębnym [Bruchwald 1995; Borecki i in. 2011, 2012a, b, 2017]. Jest to problem złożony, ponieważ użytkowanie przedrębne obejmuje cięcia pielęgnacyjne, sanitarne i przygodne, których wielkość jest bardzo trudna do zaplanowania, gdyż zależy od wielu czynników, np. klęsk, gradacji owadów itp. Instrukcja... [2012] zaleca, aby w celu zachowania trwałości lasów planowany rozmiar miąższościowy w planowaniu przedrębnym nie przekraczał 75% przyrostu bieżącego drzewostanów, w których nie zostało zaplanowane użytkowanie

rębne. Nie podaje się dla nich konkretnej miąższości do pozyskania, a jedynie szacuje się ją na podstawie użytkowania przedrębnego w nadleśnictwach w ostatnich pięciu latach.

Celem pracy było określenie przeciętnych cen pozyskiwanego surowca w użytkowaniu przedrębnym w podklasach wieku dla poszczególnych klas bonitacji drzewostanów sosnowych.

Material i metody

Dane liczbowe do wyliczenia średniej ceny drewna w użytkowaniu przedrębnym pozyskane zostały z bazy Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP). Badania dotyczyły realizacji zadań z zakresu pozyskania drewna w latach 2008-2012 w jednogatunkowych drzewostanach sosnowych (udział sosny w opisie taksacyjnym – 10) i objęły objęły drzewostany w wieku 10-140 lat. W pracy nie uwzględniono drzewostanów sosnowych młodszych niż 10 lat, ponieważ większość realizowanego w nich pozyskania wynika z użytkowania drzew pochodzących z wcześniejszego pokolenia. Dane uwzględniające klasę bonitacji zostały zagregowane według podklas wieku (10 lat), tak więc wiek 35 lat agreguje drzewostany w wieku od 31 do 40 lat. Dane dotyczące wielkości użytkowania przedrębnego obejmowały następujące grupy czynności: czyszczenia późne z pozyskaniem (CP-P), trzebieże wczesne (TW) i trzebieże późne (TP). Natomiast struktura sortymentowa dotyczyła grup sortymentów wielkowymiarowych (WA0, WA1, WB0, WB1, WC0, WC1 i WD), średniowymiarowych (S10, S11, S2A, S2B, S3A, S3B i S4) oraz małowymiarowych (M1 i M2). Na podstawie uzyskanych danych ustalono przeciętne roczne udziały procentowe sortymentów pozyskiwanych w danych podklasach wieku z podziałem na bonitację.

Kolejnym etapem było pozyskanie z bazy SILP informacji o wielkości i wartości sprzedanych sortymentów drzewnych dla całego kraju w roku 2011. Dane te posłużyły do wyliczenia przeciętnych cen poszczególnych sortymentów. Następnie na podstawie danych dotyczących struktury sortymentowej pozyskanego drewna i cen poszczególnych sortymentów określono średnie ceny drewna w podklasach wieku według bonitacji.

W dalszym etapie obliczeń ustalono dla każdej klasy bonitacji wielomianowe równania linii trendu. Nie uwzględniano przy tym najstarszej podklasy wieku, co związane było z jej niewielką reprezentacją i marginalnym pozyskaniem. Kolejnym etapem było wyliczenie, na podstawie określonych wcześniej równań, wyrównanej średniej ceny dla każdej podklasy wieku. Dopiero tak wyliczone ceny zostały przedstawione na wykresach. Wyrównane przeciętne ceny wyliczono i przedstawiono również oddzielnie na wykresach dla 3 kategorii: mało-, średnio- i wielkowymiarowych sortymentów. W analizie pominięto V bonitację – ze względu na jej niewielką powierzchnię (1,7 tys. ha), a zwłaszcza nierównomierne pozyskanie w poszczególnych podklasach wieku na łącznym średniorocznym poziomie 1,8 tys. m³.

Wyniki

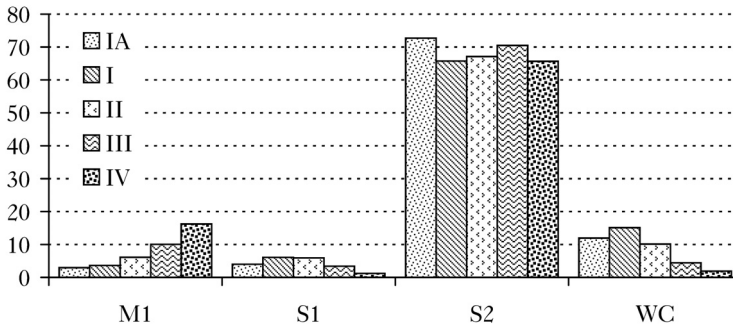
Analizie poddano około 2 mln ha jednogatunkowych drzewostanów sosnowych. Największą powierzchnię zajmowały drzewostany I klasy bonitacji – 36,2% oraz II klasy bonitacji – 31,2% (udział pozostałych klas bonitacji: IA – 19,7%, III – 11,5%, IV – 1,3% i V – 0,1%). Rocznie pozyskiwano średnio ponad 5,5 mln m³ drewna, przy czym największy udział w pozyskaniu miała bonitacja I – 37,2% oraz II i IA – odpowiednio 26,9 oraz 25,8% (III – 9,2%, IV – 0,9% i V – 0,0%). Ceny wyjściowe do wyliczenia cen surowca drzewnego w poszczególnych podklasach wieku przedstawiono w tabeli 1.

Największe znaczenie w pozyskaniu miał sortyment S2, którego udział wahał się od 65,7% w bonitacji IV do 72,7% w bonitacji IA (ryc. 1). Kolejnym najczęściej pozyskiwanym sortymentem był WC, którego udział kształtował się od 1,9% w bonitacji IV do 15,1% w bonitacji I. Natomiast

Tabela 1.

Cena (C [zł/m³]) sortymentów drzewnych w Lasach Państwowych w roku 2011
Price (C [PLN/m³]) of individual timber assortments in the State Forests in 2011

C		C	
M1	115,21	WD	184,76
M2	33,48	S10	189,03
WA0	371,82	S11	253,32
WA1	718,17	S2A	160,72
WB0	289,47	S2B	196,36
WB1	378,76	S3A	117,57
WC0	247,38	S3B	184,13
WC1	261,41	S4	93,35

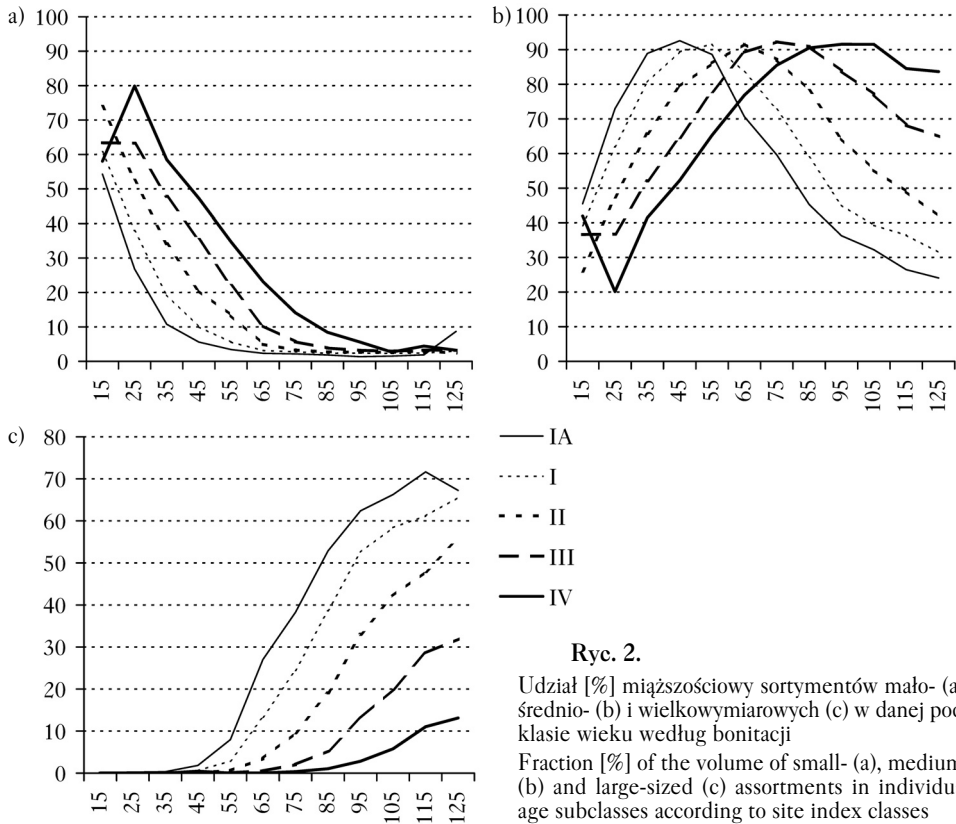


Ryc. 1.

Udział [%] miąższościowy poszczególnych sortymentów w sprzedaży drewna według bonitacji
Fraction [%] of the volume of individual assortments in the sale of timber according to site index classes

udział sortymentu małowymiarowego M1 zwiększał się wraz z pogarszaniem się klasy bonitacji (od 3,0 do 16,2%). W przypadku udziału poszczególnych grup sortymentów w podklasach wieku można zauważyć, że udział drewna małowymiarowego (ryc. 2a) systematycznie malał: w bonitacji IA od 54%, stabilizując się na poziomie około 2% od wieku 65 lat, a w bonitacji II od 74% i stabilizując się na poziomie około 3% od wieku 75 lat. Jedynie w bonitacji IV nastąpił początkowy wzrost z 58 do 80%, po czym sukcesywny spadek do około 3% w wieku 105 lat. W przypadku sortymentów średniowymiarowych (ryc. 2b) następował początkowy wzrost udziałów od 26% w bonitacji II i 45% w bonitacji IA do około 92% we wszystkich bonitacjach. Punkt kulminacyjny udziału sortymentów średniowymiarowych w poszczególnych bonitacjach był przesunięty w czasie, potem następował sukcesywny jego spadek. Jedynie w bonitacji IV początkowo nastąpił spadek udziału, a jego kulminacja trwała przez trzy dziesięciolecia. W przypadku pojawienia się sortymentów wielkowymiarowych, co następowało w późniejszym wieku, w zależności od pogarszającej się klasy bonitacji, zaobserwowano systematyczny wzrost ich udziału we wszystkich bonitacjach (ryc. 2c). Ich udział w wieku 125 lat wahał się od 13% w bonitacji IV do 67% w bonitacji IA.

We wszystkich bonitacjach wystąpiła bardzo wysoka zgodność linii trendu z danymi rzeczywistymi: na poziomie od $R^2=0,9857$ w bonitacji IA do $R^2=0,9985$ w bonitacji III (tab. 2). Ceny drewna we wszystkich bonitacjach systematycznie wzrastały wraz z wiekiem, przy czym wyższa klasa bonitacji oznaczała wyższą cenę (ryc. 3). W przypadku bonitacji IV cena wzrastała od 92 zł/m³ w wieku 15 lat do 171 zł/m³ w wieku 125 lat, a w bonitacji IA od 113 do 223 zł/m³. W przypadku sortymentów małowymiarowych linia trendu układała się w postaci wielomianu trzeciego stopnia



Ryc. 2.

Udział [%] miąższościowy sortymentów mało- (a), średnio- (b) i wielkowymiarowych (c) w danej podklasie wieku według bonitacji

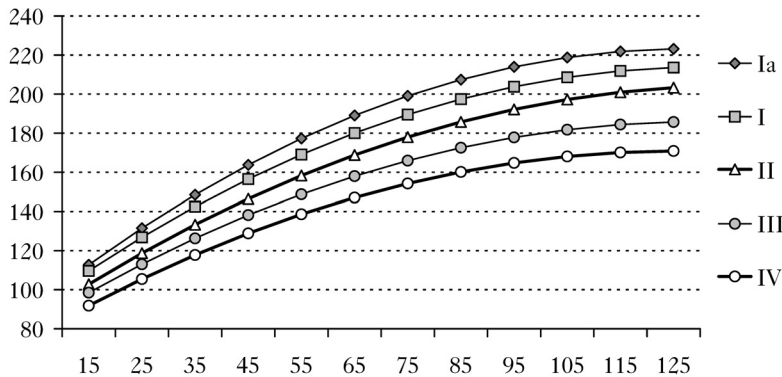
Fraction [%] of the volume of small- (a), medium- (b) and large-sized assortments in individual age subclasses according to site index classes

Tabela 2.

Równanie linii trendu ceny drewna dla poszczególnych bonitacji sosny
Equations of the trend line of Scots pine timber price with regard to site class

Bonitacja Site index class	Równanie Equation	Zgodność Compatibility
IA	$y = -0,8704x^2 + 21,354x + 92,270$	$R^2 = 0,9857$
I	$y = -0,7718x^2 + 19,487x + 90,917$	$R^2 = 0,9890$
II	$y = -0,6789x^2 + 17,966x + 85,475$	$R^2 = 0,9903$
III	$y = -0,6624x^2 + 16,542x + 82,596$	$R^2 = 0,9985$
IV	$y = -0,6439x^2 + 15,556x + 76,906$	$R^2 = 0,9898$

(ryc. 4a), a zgodność wyrównania z danymi rzeczywistymi wahała się od $R^2 = 0,8416$ w bonitacji IV do $R^2 = 0,9920$ w bonitacji III. W bonitacji IV wystąpił też największy wzrost cen: od 48 zł/m³ w wieku 15 lat do 109 zł/m³ w wieku 55 lat. Najmniejszy wzrost ceny wystąpił w bonitacji IA – w wysokości zaledwie 5 zł/m³. Po początkowych wzrostach cen nastąpił ich spadek i kolejny wzrost do wartości około 40 zł/m³, we wszystkich klasach bonitacji. Z kolei ceny sortymentów średniowymiarowych układały się w postaci linii wielomianowej drugiego stopnia, jedynie w bonitacji IV linia ta miała charakter wielomianu trzeciego stopnia (ryc. 4b), a wartość R^2 wahała się od 0,8996 w bonitacji IA do 0,9925 w bonitacji III. Początkowo wyższe ceny tych sortymentów występowały w bonitacjach lepszych, a od wieku 65 lat stopniowo w bonitacjach coraz gorszych, przy czym prawie we wszystkich bonitacjach maksymalna cena sortymentów osiągnęła wartość



Ryc. 3.

Cena [zl/m³] drewna sosnowego w poszczególnych podklasach wieku w Lasach Państwowych w 2011 roku
Price [PLN/m³] of Scots pine timber in individual age subclasses in the State Forests in 2011

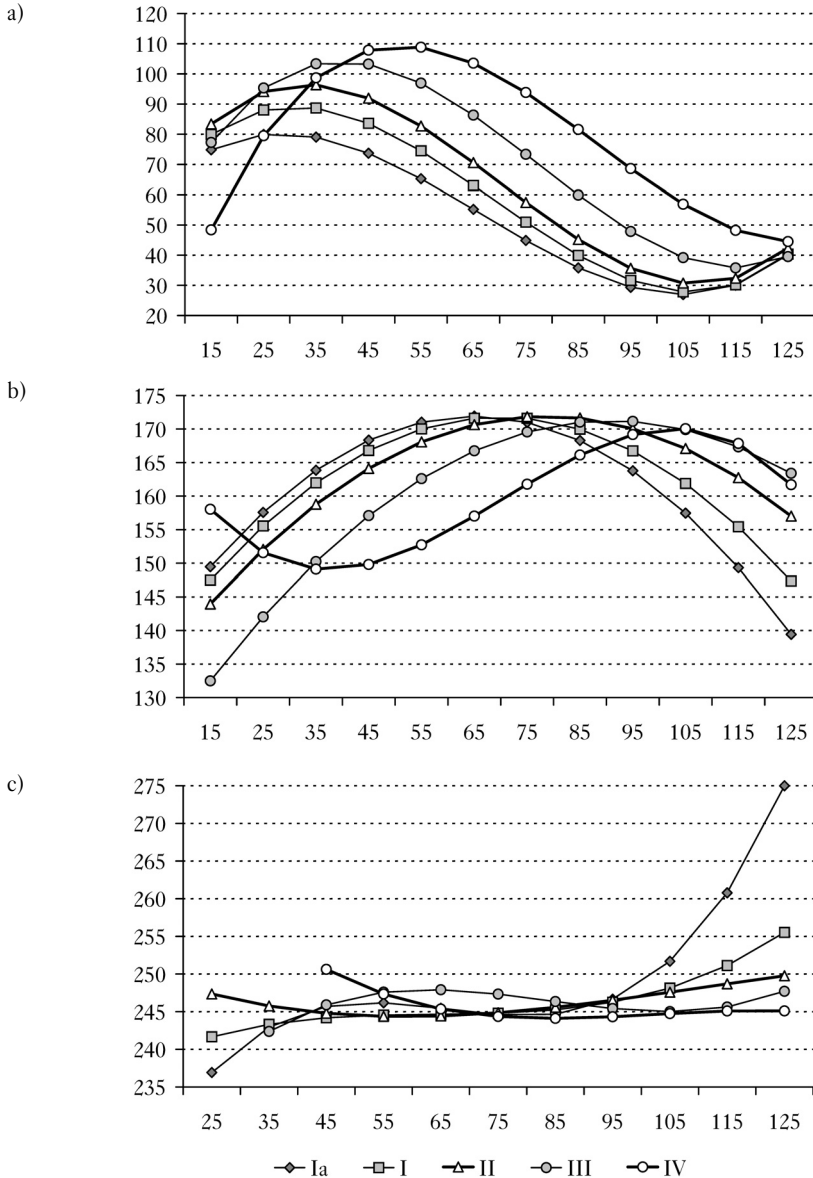
około 172 zł/m³. Natomiast w przypadku sortymentów wielkowymiarowych ceny kształtowały się według linii trendu wielomianu trzeciego stopnia (ryc. 4c). Sortymenty te pojawiły się w wieku 15 lat jedynie w bonitacji IA, a w bonitacji IV dopiero w wieku 45 lat. W bonitacji IA, I i II od wieku 75 lat następował systematyczny wzrost przeciętnej ceny tych sortymentów, a w bonitacji IV od wieku 65 lat kształtowała się ona na stałym poziomie około 245 zł/m³.

Dyskusja

W latach 2008-2012 w ramach użytkowania przedrębnego pozyskano ponad 5,5 mln m³ surowca drzewnego sosnowego. Na podstawie zebranych danych należy stwierdzić, że lepsza bonitacja oznacza mniejszy udział sortymentów małowymiarowych, a większy wielkowymiarowych. W przypadku sortymentów średniowymiarowych początkowo przy lepszej bonitacji ich udział jest większy, a z kolei w starszych drzewostanach mniejszy. Określony poziom udziałów poszczególnych sortymentów przesunięty jest o około 10 lat dla kolejnych bonitacji, np. maksymalny udział sortymentów średniowymiarowych, około 92%, występuje w bonitacji IA w wieku 45 lat, w bonitacji I w wieku 55 lat, II – w wieku 65 lat, III – w wieku 75 lat, a IV od 85 do 105 lat. Należy przy tym pamiętać, że zróżnicowanie wielkości użytkowania rębного i przedrębnego, w tym udziału poszczególnych sortymentów, wynika z różnych warunków przyrodniczych [Borecki i in. 2012a], a ponadto ilość surowców drzewnych pozyskiwanych w użytkowaniu przedrębnym zależy od wielu czynników, m.in. klasy bonitacji, wieku i zwarcia [Borecki i in. 2012b]. Z badań przeprowadzonych przez Boreckiego i in. [2012b] wynika, że im niższa klasa bonitacji drzewostanu, tym ilość pozyskiwanych sortymentów w użytkowaniu przedrębnym jest mniejsza, a jakość surowca pogarsza się. W badaniach tych, obejmujących użytkowanie przedrębne w drzewostanach sosnowych znajdujących się na terenie 337 nadleśnictw we wszystkich dystryktach regionalnych w kraju w latach 1999-2004, zaobserwowano także zależność od wieku: im drzewostan jest starszy, tym ma gorszą klasę bonitacji.

Przeciętne ceny dla wszystkich sortymentów w danym wieku były większe w poszczególnych bonitacjach o około 10 zł/m³ w stosunku bonitacji słabszej, np. w wieku 65 lat w bonitacji IV osiągały 147 zł/m³, w III – 158 zł/m³, a w IA – 189 zł/m³. Określoną cenę za 1 m³ drewna coraz słabsze bonitacje osiągały dopiero po 10-20 latach w porównaniu do lepszej klasy bonitacji. Im lepsza klasa bonitacji, tym większy udział sortymentów cenniejszych w danym wieku, a zatem większa przeciętna cena za 1 m³ drewna. Nie należy zapominać, że cena drewna jest składową

wielu czynników, a jej wartość zmienia się w czasie. Wysocka-Fijorek i Lachowicz [2018] podają, że w latach 1998-2013 w skali całego kraju nastąpił wzrost cen średnich dla wszystkich sortymentów z pewnymi okresami dekonjunktury (lata 2002-2003 i rok 2009). Adamowicz i Kaciunka [2014] wykazali, że w latach 2001-2009 w RDLP w Zielonej Górze przeciętna cena drewna wzrastała o 2,51% rocznie. Stwierdzono wzrost ceny „drobnicy” o 8,61% i grubizny o 1,94% rocznie, nato-



Ryc. 4.

Cena [zł/m³] małego- (a), średnio- (b) i wielkowymiarowego (c) drewna sosnowego w poszczególnych podklasach wieku w Lasach Państwowych w 2011 roku

Price [PLN/m³] of small- (a), medium- (b) and large-sized (c) Scots pine timber in individual age subclasses in the State Forests in 2011

miałoby cena sortymentów cennych iglastych i liściastych WA1 i WB1 zmniejszyła się. Dla porównania średnia cena sprzedaży drewna według danych GUS w 2017 wyniosła 197,06 zł/m³, przy czym w roku 2018 odnotowano spadek ceny drewna ogółem w stosunku do roku poprzedniego o 2,4%. Piszczek i Lysik [2010] podają, że średnie ceny ze sprzedaży drewna w nadleśnictwach RDLP w Katowicach w latach 1999-2002 wyniosły od 121,36 do 174,70 zł/m³ przy średniej cenie 153,5 zł/m³ w nadleśnictwach silnie zróżnicowanych przyrodniczo oraz od 115,65 do 137,13 zł/m³ przy średniej cenie 127,8 zł/m³ w nadleśnictwach słabo zróżnicowanych. Ceny drewna kształtuje także występowanie kłesk żywiołowych, podczas których dochodzi najczęściej do obniżenia ceny i jakości drewna. Jednak decydującym czynnikiem kształtującym ceny w warunkach kłesk żywiołowych jest popyt na gotowe produkty drzewne na rynku i pozycja negocjacyjna nabywców surowca drzewnego [Sikora, Ukalska 2014].

Wnioski

- ✦ W użytkowaniu przedrębnym w drzewostanach sosnowych pozyskuje się najwięcej sortymentu S2, którego udział w zależności od klasy bonitacji kształtował się na poziomie od 65,7 do 72,7% pozyskania ogółem.
- ✦ Udział sortymentów małowymiarowych wraz z wiekiem drzewostanu maleje we wszystkich bonitacjach. Tendencję odwrotną obserwuje się w przypadku sortymentów wielkowymiarowych, przy czym wraz z pogorszeniem bonitacji zmniejsza się ich procentowy udział. W przypadku sortymentów średniowymiarowych obserwuje się wraz z pogorszeniem bonitacji przesunięcie kulminacji udziału o 10 lat.
- ✦ Im lepsza klasa bonitacji, tym ceny sortymentów w użytkowaniu przedrębnym są wyższe. Tendencja ta występuje we wszystkich podklasach wieku, przy czym im drzewostan jest starszy, tym różnice te są większe.
- ✦ Ze względu na brak publikacji w zakresie kształtowania się cen w użytkowaniu przedrębnym zaleca się kontynuację badań w tym zakresie.

Literatura

- Adamowicz K. 2010. Cenowa elastyczność popytu na drewno na pierwotnym lokalnym rynku drzewnym w Polsce. Sylwan 154 (2): 130-138. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2009018>.
- Adamowicz K., Kaciunka H. 2014. Ocena tempa zmian kosztów produkcji drewna „przy pniu” i cen surowca drzewnego w latach 2001-2009 na przykładzie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze. Leś. Pr. Bad. 75 (1): 55-60.
- Ballaun A. 2002. Nowe zasady sprzedaży drewna i ich wpływ na kształtowanie cen oraz efekty branży drzewnej. Przemysł Drzewny 11: 29-34.
- Bruchwald A. 1995. Metody regulacji użytkowania przedrębnego. Sylwan 139 (6): 3-15.
- Borecki T., Pieniak D., Stępień E., Wójcik R. 2017. Planning and regulation of pre-final cuttings in Poland – a proposal for change. Folia Forestalia Polonica, Series A-Forestry 59 (4): 265-271.
- Borecki T., Pieniak D., Wójcik R. 2011. Aspekty prawne określania wielkości użytkowania przedrębnego. Sylwan 155 (2): 75-83. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2010011>.
- Borecki T., Pieniak D., Wójcik R. 2012a. Regionalne zróżnicowanie użytkowania przedrębnego w Polsce. Sylwan 156 (10): 732-740. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2012053>.
- Borecki T., Pieniak D., Wójcik R. 2012b. Realizacja użytkowania przedrębnego w Lasach Państwowych w okresie 1999-2004. Sylwan 156 (11): 848-854. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2010077>.
- Instrukcja Urządzenia Lasu. 2012. Część I. Instrukcja sporządzania projektu planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. CILP, Warszawa.
- Kinnucan H. W. 2016. Timber price dynamics after a natural disaster: Hurricane Hugo revisited. Journal of Forest Economics 25: 115-129.
- Koźuch A., Banaś J., Zięba S., Adamowicz K. 2016. Analiza podaży i cen drewna bukowego w południowej Polsce. Acta Scientiarum Polonorum. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lingar. 15 (2): 87-96.
- Lachowicz H., Wysocka-Fijorek E., Paschalis-Jakubowicz P. 2016. Rynek drzewnego surowca brzoźowego w Polsce w latach 2008-2012. Sylwan 160 (12): 971-980. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2016078>.

- Leskinen P., Kangas J. 2001. Modelling future timber price development by using expert judgments and time series analysis. *Silva Fennica* 35 (1): 93-102.
- Ning Z., Sun C. 2014. Vertical price transmission in timber and lumber markets. *Journal of Forest Economics* 20 (1): 17-32.
- Paschalis-Jakubowicz P., Kulik P., Lachowicz H. 2015. Kształtowanie cen oraz metody sprzedaży surowca cennego w Polsce. *Sylwan* 159 (4): 267-277. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2014116>.
- Piszczek M., Lysik K. 2010. Analiza porównawcza wybranych kosztów struktury sprzedaży drewna, uzyskiwanych cen średnich oraz wyniku finansowego w dwunastu nadleśnictwach silnie i słabo zróżnicowanych przyrodniczo w RDLP Katowice. *Zarządzanie Ochrona Przyrody w Lasach. Tom IV. Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi, Tuchola*.
- Sieradzki W. P. 1997. Marketing leśny – handel, ceny, promocja. *Przemysł Drzewny* 6: 31-33.
- Sikora A. T., Ukalska J. 2014. Ceny surowca drzewnego w warunkach klęsk żywiołowych w Nadleśnictwie Węgierska Górka. *Leś. Pr. Bad.* 75 (2): 201-212.
- Sprawozdanie finansowo-gospodarcze za rok 2018. 2019. DGLP, Warszawa.
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. 1991. Dz. U. Nr 101, poz. 444 z późn. zm.
- Wysocka-Fijorek E., Lachowicz H. 2018. Zmiany cen, ilości i wartości surowca drzewnego sprzedawanego w Lasach Państwowych. *Sylwan* 162 (1): 12-21. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2017043>.
- Zajac S. 1999. Analiza ekonometryczna i prognozowanie zjawisk i procesów rynku surowca drzewnego w Polsce. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa Seria A. Nr 886. IBL, Warszawa.