

SZYMON BIJAK, DARIUSZ ZASTOCKI

# Kształtowanie się cen drewna wybranych obcych gatunków drzew w Polsce na tle pozyskania w latach 2013-2018

Prices of alien tree species timber against its harvest in Poland in years 2013-2018

## ABSTRACT

Bijak S., Zastocki D. 2021. Kształtowanie się cen drewna wybranych obcych gatunków drzew w Polsce na tle pozyskania w latach 2013-2018. Sylwan 165 (2): 101-108. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2020130>.

The most common alien tree species in forests of Poland include black locust (*Robinia pseudoacacia*), Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) and northern red oak (*Quercus robur*). Despite rather small area and volume share of these species in total area and volume of Polish forests, their production potential (especially of Douglas fir), specific possibilities of wood utilisation (parquet or garden posts) and additional benefits (e.g. in bee-keeping), together with wide-spread suggestions pointing such tree species as beneficiaries of the observed climate changes, cause increased interest in the raw material of Douglas fir, black locust and northern red oak on the timber market. Also the analysis of the tendency to obtain, for example, Douglas fir indicates a quite likely increase in the role of these species in the future. The aim of the study is to analyse and characterise changes in wood prices of the investigated alien tree species growing in Poland and to investigate their relationship with the supply of such raw material in years 2013-2018. We used data about prices and harvest of medium- and large-sized Douglas fir, black locust and northern red oak timber available from the State Forests Information System. In the analysed period both timber prices and supply rose steadily but insignificantly (fig.). Compared to the mean annual price of wood sold by the State Forests National Forest Holding, the price of Douglas fir wood was slightly higher and amounted to 102-111%. In turn, the price of black locust wood was lower equalling to 88-94%, while the price of red oak amounted to 161-213% of the mean annual price of timber raw material. In the case of Douglas fir and black locust, the obtained prices did not significantly depend on the supply of raw material, both for medium- and large-sized wood, as well as without division into assortments (tab. 2). On the other hand, for northern red oak, we found this relationship to be significant for medium-sized wood as well as for the whole timber sales without distinguishing of the assortments (tab. 2).

## KEY WORDS

timber sales, forest economy, timber price – supply relation

## ADDRESSES

Szymon Bijak <sup>(1)</sup> – e-mail: [szymon\\_bijak@sggw.edu.pl](mailto:szymon_bijak@sggw.edu.pl)  
Dariusz Zastocki <sup>(2)</sup> – e-mail: [dariusz\\_zastocki@sggw.edu.pl](mailto:dariusz_zastocki@sggw.edu.pl)

<sup>(1)</sup> Zakład Dendrometrii i Produkcji Lasu, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

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

## Wstęp

Wykorzystanie w leśnictwie drzew i krzewów obcego pochodzenia zapoczątkowano w Europie na szeroką skalę w połowie XIX wieku, gdy paradygmat prowadzenia gospodarki leśnej zakładał intensyfikację produkcji oraz wzbogacenie asortymentu surowca drzewnego [Lambdon i in. 2008; Danielewicz, Wiatrowska 2012]. Także dziś światowe leśnictwo i przemysł drzewny, które w znacznej mierze oparte są na produkcji dużej ilości masy drzewnej w krótkim czasie, bazują na hodowli gatunków rosnących poza naturalnym obszarem występowania [Wozniak 2012].

W polskich lasach występuje blisko 50 obcych gatunków drzewiastych, ale łączny obszar przez nie zajmowany nie przekracza 5% powierzchni leśnej kraju [Gazda, Augustynowicz 2012; Gazda i in. 2017]. Do najbardziej rozpowszechnionych obcych gatunków drzew w polskich lasach należą robinia akacjowa, daglezwia zielona oraz dąb czerwony. Udział drewna tych gatunków w ogólnym rocznym pozyskaniu surowca przez Lasy Państwowe (LP) kształtuje się na poziomie 0,21-0,27% w przypadku robinii, 0,12-0,16% – dębu czerwonego i zaledwie 0,06-0,07% dla daglezwii. Jednakże analiza tendencji pozyskania, np. daglezwii zielonej [Giedrowicz i in. 2020], wskazuje na powolny, lecz dość prawdopodobny wzrost roli tych gatunków w przyszłości. Mimo ich niewielkiego udziału powierzchniowego i miąższościowego [Jamińska i in. 2018] oraz niewielkiego znaczenia ekonomicznego [Kuc i in. 2012; Piszczek i in. 2012], potencjał produkcyjny (zwłaszcza daglezwii), specyficzne możliwości zastosowania drewna (parkiety lub słupki z drewna robiniego) oraz korzyści dodatkowe (np. w pszczelarstwie), przy jednoczesnym wskazywaniu obcych gatunków drzew jako beneficjentów obserwowanych zmian klimatu [Dyderski i in. 2017], powodują wzrost zainteresowania surowcem daglezwijowym, robiniovym i dębem czerwonym na rynku drzewnym.

Analiza cen surowca drzewnego oraz czynników je kształtujących i warunkujących była przedmiotem wielu badań [Adamowicz 2010; Kinnucan 2016; Kożuch i in. 2016; Suchodolski, Idzik 2018; Wysocka-Fijorek, Lachowicz 2018; Mandziuk, Parzych 2019; Górna, Adamowicz 2020]. W Polsce rynek drzewny jest zdominowany przez rodzime gatunki drzew. Natomiast drewno obcych gatunków jest często sprzedawane razem z drewnem gatunków rodzimych, więc analiza danych dotyczących ekonomicznych aspektów hodowli gatunków obcych w naszym kraju jest utrudniona [Piszczek i in. 2012; Gazda i in. 2017]. Przełożyło się to na fakt, że jak dotąd ceny drewna obcych gatunków drzew były przedmiotem zainteresowania nielicznych badaczy i w ograniczonym zakresie [Kuc i in. 2012; Piszczek i in. 2012].

Celem pracy jest charakterystyka i analiza zmian cen drewna wybranych obcych gatunków drzew rosnących w Polsce, zbadanie ich związku z pozyskaniem tego surowca oraz porównanie z cenami sprzedaży drewna uzyskiwanymi przez Lasy Państwowe.

## Materiał i metody

Analizie poddano ceny oraz wielkość pozyskania drewna daglezwii zielonej, robinii akacjowej oraz dębu czerwonego, czyli najpopularniejszych obcych gatunków drzew rosnących w Polsce [Gazda i in. 2017]. Dane obejmujące lata 2013-2018 uzyskano z raportów generowanych przez System Informatyczny Lasów Państwowych i zestawiono dla poszczególnych regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych (rdLP) w rozbiciu na drewno średnio- i wielkowymiarowe. W strukturze pozyskania drewno dębu czerwonego jest wykazywane jako oddzielny gatunek. Natomiast jego cena, szczególnie w przypadku nadleśnictw, w których wystąpiło niewielkie pozyskanie, jest raportowana razem z dębem rodzimym. Biorąc jednak pod uwagę nieduże różnice w cenie między drewnem dębów rodzimych i dębem czerwonym [Kuc i in. 2012], zdecydowano się wykorzystać w analizie dane dotyczące ogólnie dębu, bez rozróżniania gatunków.

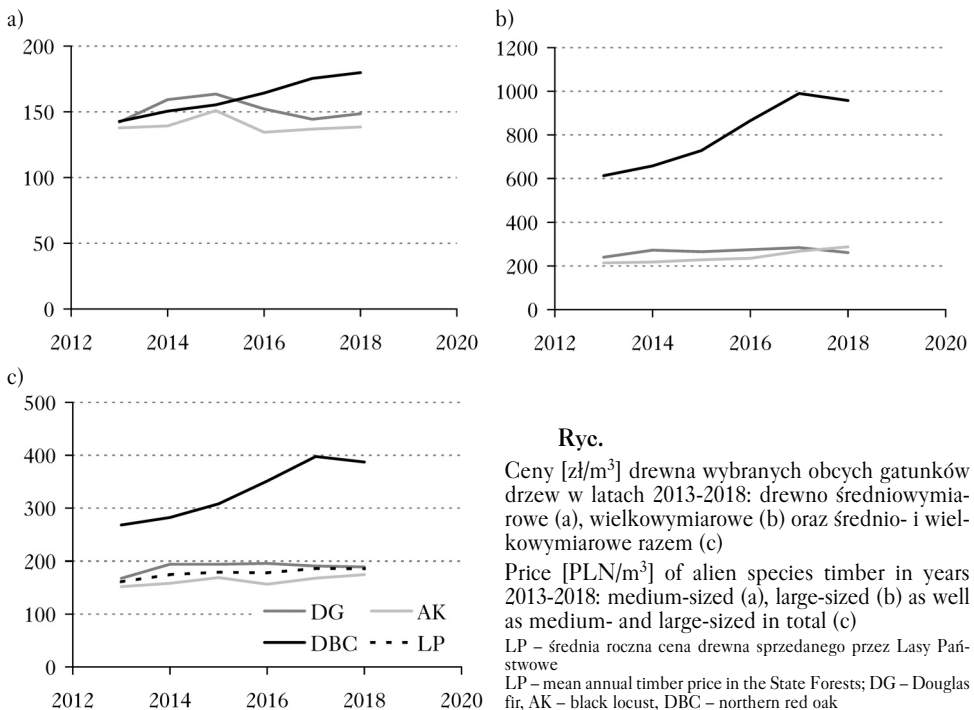
Ocenę istotności tendencji zmian cen oraz pozyskania badanych sortymentów drewna wybranych obcych gatunków drzew przeprowadzono za pomocą testu Manna-Kendalla. Siłę i charakter związku między analizowanymi parametrami określono za pomocą współczynnika korelacji Pearsona. Dla porównania ceny uzyskiwane przy sprzedaży badanych obcych gatunków drzew odniesiono także do średniej rocznej ceny sprzedaży drewna przez Lasy Państwowe.

Obliczenia wykonano w pakiecie statystycznym PAST 4.03 [Hammar i in. 2001]. Za graniczny poziom istotności obserwowanych zależności przyjęto wartość 0,05.

## Wyniki

**DAGLEZJA ZIELONA.** W badanym okresie cena drewna daglezejowego charakteryzowała się niewielkim wzrostem zarówno w przypadku surowca średnio- i wielkowymiarowego, jak i bez podziału na sortymenty (ryc.). Trendy te były jednak nieistotne statystycznie. Najwyższą średnią cenę uzyskano dla rdLP w Białymstoku ( $248,67 \text{ zł/m}^3$ ) i Krakowie ( $225,30 \text{ zł/m}^3$ ) przy niewielkim jego pozyskaniu, wynoszącym odpowiednio  $44$  i  $171 \text{ m}^3$  w okresie 2013-2018. Ogólne roczne zróżnicowanie analizowanych cen było dość znaczne. Współczynnik zmienności wahał się od 36% w 2013 roku do prawie 43% w 2017 roku. W porównaniu do średniej rocznej ceny sprzedaży drewna przez LP cena drewna daglezejowego była nieznacznie wyższa i kształtowała się na poziomie 102-111%.

W przypadku daglezi roczna podaż surowca wzrastała od  $20,6 \text{ tys. m}^3$  w roku 2013 do  $28,4 \text{ tys. m}^3$  w roku 2018 (tab. 1) i był to trend istotny statystycznie ( $p=0,008$ ). Największym łącznym pozyskaniem tego surowca w badanym okresie charakteryzowały się rdLP w Szczecinie ( $52 \text{ tys. m}^3$ ), Szczecinku ( $24,1 \text{ tys. m}^3$ ) i Wrocławiu ( $21,7 \text{ tys. m}^3$ ). W strukturze zbytu dominowało drewno wielkowymiarowe (75-78% miąższości), przede wszystkim z klasy W0. Sprzedaż tych sortymentów cechował trend wzrastający, ale był on nieistotny ( $p=0,068$ ). Wśród drewna średniowymiarowego,



którego sprzedaż wykazywała istotny trend dodatni ( $p=0,028$ ), najczęściej sprzedawano surowca z klas S2A oraz S4.

Cena, jaką uzyskiwano za sprzedaż drewna dąglęzjowego, nie zależała w istotny sposób od podaży surowca zarówno w przypadku drewna średnio- i wielkowymiarowego, jak i bez podziału na sortymenty (tab. 2).

ROBINIA AKACJOWA. Cena drewna robiniowego w latach 2013-2018 rosła w przypadku surowca wielkowymiarowego oraz drewna bez podziału na sortymenty i spadała dla drewna średniowymiarowego (ryc.). W przypadku surowca wielkowymiarowego trend tych zmian był istotny statystycznie

**Tabela 1.**

Miąższość ( $V$  [ $m^3$ ]) i udział [%] drewna średnio- i wielkowymiarowego (odpowiednio S i W) w rocznej sprzedaży surowca dąglęzjowego (DG), robiniowego (AK) i dębu czerwonego (DBC) przez Lasy Państwowe w latach 2013-2018

Volume ( $V$  [ $m^3$ ]) and fraction [%] of medium- and large-sized (S and W, respectively) assortments in the annual sales of Douglas fir (DG), black locust (AK) and northern red oak (DBC) timber by the State Forests in years 2013-2018

		2013	2014	2015	2016	2017	2018
DG	SV	5172,2	4900,3	5765,2	5337,4	6104,0	7476,8
	S%	25,1%	22,7%	23,4%	24,6%	22,5%	26,4%
	WV	15420,7	16719,0	18869,6	16386,9	21031,1	20886,4
	W%	74,9%	77,3%	76,6%	75,4%	77,5%	73,6%
	VS+W	20592,9	21619,3	24634,8	21724,3	27135,1	28363,2
AK	SV	79865,9	69713,7	76415,0	67997,8	75864,2	87578,8
	S%	91,0%	92,7%	90,7%	91,8%	93,4%	93,6%
	WV	7853,4	5518,7	7798,4	6069,0	5326,0	6037,3
	W%	9,0%	7,3%	9,3%	8,2%	6,6%	6,4%
	VS+W	87719,3	75232,4	84213,4	74066,8	81190,2	93616,1
DBC	SV	28594	33704	38845	37503	47576	52050
	S%	71,1%	73,2%	72,3%	74,6%	75,5%	78,4%
	WV	11606,6	12338,5	14857,9	12798,9	15415,5	14301,3
	W%	28,9%	26,8%	27,7%	25,4%	24,5%	21,6%
	VS+W	40200,3	46042,0	53703,4	50302,3	62991,7	66351,3

**Tabela 2.**

Zależność ceny średnio- i wielkowymiarowego (odpowiednio S i W) drewna dąglęzjowego (DG), robiniowego (AK) i dębu czerwonego (DBC) od miąższości sprzedanego surowca

Dependence of the price of medium- and large-sized (S and W, respectively) wood of Douglas fir (DG), black locust (AK) and northern red oak (DBC) on the volume sold

		r	T	p
DG	S	-0,23	0,4	0,685
	W	0,47	0,9	0,369
	S+W	0,32	0,6	0,560
AK	S	0,14	0,2	0,810
	W	-0,49	1,0	0,340
	S+W	0,50	1,0	0,320
DBC	S	0,97	6,5	<0,001
	W	0,72	1,8	0,082
	S+W	0,92	3,9	<0,001

r – współczynnik korelacji, T – wartość testu Studenta, p – prawdopodobieństwo w teście istotności  
r – correlation coefficient, T – Student test value, p – p-value in significance test

( $p=0,001$ ). Najwyższą przeciętną cenę stwierdzono w RDLP w Warszawie (203,72 zł/m<sup>3</sup>), a najniższą w rdLP w Gdańsku i Białymstoku (odpowiednio 131,38 i 132,93 zł/m<sup>3</sup>). Współczynnik zmienności analizowanych cen wahał się od 33% w 2013 roku do ponad 43% w 2017 roku. W badanym okresie cena drewna robiniowego wynosiła 88-94% średniej rocznej ceny surowca sprzedawanego przez LP.

Roczne pozyskanie drewna robiniowego wahało się od 74,1 tys. m<sup>3</sup> w roku 2016 do 93,6 tys. m<sup>3</sup> w roku 2018 (tab. 1) i cechowało się nieistotnym trendem wzrastającym ( $p=0,500$ ). W badanym okresie najwięcej takiego drewna sprzedawano w rdLP w Zielonej Górze (173,5 tys. m<sup>3</sup>) i Szczecinie (102,1 tys. m<sup>3</sup>). W strukturze zbytu zdecydowanie przeważało drewno wielkowymiarowe (91-93,5% miąższości), którego sprzedaż cechował jednak nieistotny trend ujemny ( $p=0,136$ ). Wśród drewna średniowymiarowego, którego sprzedaż miała nieistotny trend dodatni ( $p=0,500$ ), najwięcej sprzedawano surowca z klas S2A oraz S4.

Podaż drewna robiniowego nie wpływała w istotny sposób na jego cenę zarówno w przypadku drewna średnio- i wielkowymiarowego, jak i bez podziału na sortymenty (tab. 2).

**DĄB CZERWONY.** Cena sprzedaży drewna dębowego rosła dla surowca średnio- i wielkowymiarowego oraz bez podziału na sortymenty (ryc.). We wszystkich przypadkach trend był istotny statystycznie ( $p<0,01$ ). Najwyższą średnią cenę uzyskano dla rdLP w Krośnie, Lublinie i Katowicach (odpowiednio 590,36, 541,05 oraz 458,81 zł/m<sup>3</sup>). Zmienność tego parametru była jednak bardzo duża i wahała się od 110% w 2013 roku do nieco ponad 124% w 2017 roku. Cena drewna badanego gatunku kształtowała się na poziomie 161-213% średniej rocznej ceny surowca sprzedawanego przez LP.

Miąższość sprzedawanego drewna dębu czerwonego wynosiła od 40,2 tys. m<sup>3</sup> w roku 2013 do 66,3 tys. m<sup>3</sup> w roku 2018 (tab. 1). Zaobserwowany trend rosnący był istotny statystycznie ( $p=0,008$ ). Najwięcej surowca tego gatunku pozyskano w okresie badań w rdLP w Katowicach (107,5 tys. m<sup>3</sup>) i Krakowie (31,4 tys. m<sup>3</sup>). Udział drewna wielkowymiarowego w łącznej sprzedaży wahał się od 22 do 29%, lecz trend tego wzrostu nie był istotny ( $p=0,068$ ). Wśród drewna średniowymiarowego, którego sprzedaż miała istotny trend dodatni ( $p=0,008$ ), najwięcej sprzedawano surowca z klas S2A oraz S4.

W przypadku dębu czerwonego stwierdzono istotną zależność między ceną a miąższością sprzedawanego surowca dla drewna średniowymiarowego oraz bez podziału na sortymenty, natomiast dla drewna wielkowymiarowego relacja ta była nieistotna (tab. 2).

## Dyskusja

Ceny surowca drzewnego należą do najważniejszych czynników kształtujących gospodarkę leśną, zatem poznanie tendencji ich zmian jest podstawą do analiz i prognozowania zjawisk zachodzących na rynku drzewnym [Zajac 1999; Suchodolski, Idzik 2018; Górna, Adamowicz 2020]. Na ceny drewna wpływają czynniki ekonomiczne i pozaekonomiczne [Ballaun 2002; Mandziuk, Parzych 2019]. Wśród tych pierwszych wyróżnić można popyt i podaż, a także koszty i przychody wynikające z prowadzenia działalności i sprzedaży surowca. Do czynników pozaekonomicznych zaliczyć można uwarunkowania obejmujące politykę leśną państwa oraz regulacje prawne odnoszące się do sprzedaży drewna, warunki przyrodniczo-leśne, a także bilans eksportu i importu surowca w skali kraju. Michalec i in. [2015] oraz Szramka i in. [2017] zwracają uwagę na jakość surowca oraz jej deprecjację wynikającą z mechanicznego sposobu pozyskania jako jeden z ważniejszych czynników pozaekonomicznych wpływających na wartość i co za tym idzie – na cenę drewna.

Według Paschalis-Jakubowicza [2012] czynnikami warunkującymi relacje popyt – podaż w odniesieniu do surowca drzewnego, a więc także i ceny drewna, są zmiany demograficzne, wzrost

gospodarczy, regionalne uwarunkowania środowiskowe oraz polityka energetyczna. Okresowo w kształtowaniu poziomu cen surowca drzewnego znaczącą rolę odgrywają zjawiska katastroficzne – przede wszystkim huragany, a także pożary [Ratajczak, Splawa-Neyman 1997; Prestemon, Holmes 2000; Sikora, Ukalska 2014].

Ceny średnio- i wielkowymiarowego drewna badanych obcych gatunków drzew w latach 2013-2018 nieznacznie, ale stabilnie rosły. Wzrost cen surowca drzewnego jest obserwowany od końca XX wieku [Zastocki i in. 2015; Kożuch i in. 2016; Wysocka-Fijorek, Lachowicz 2018]. Jednakże, jak zaznaczają autorzy, widoczne i wyraźne są okresy dekoniunktury, które powodują spadek uzyskiwanych cen. Prezentowane w niniejszej pracy ceny surowca robiniego i daglezwego są zbliżone do tych, jakie Piszczek i in. [2012] podają dla rdLP w Katowicach, Krakowie i Krośnie w latach 2007-2011. Autorzy ci zaznaczają jednak niewielkie ekonomiczne znaczenie tych gatunków w gospodarce wymienionych dyrekcji Lasów Państwowych. Zapewne wpływ na to ma niewielka baza surowcowa obcych gatunków drzew w tym regionie kraju. Z kolei ceny drewna dębu czerwonego uzyskiwane w RDLP w Krosnie w latach 2000-2014 [Zastocki i in. 2015] były wyższe niż prezentowane w niniejszej pracy. Wynika to z faktu, że dotyczą sprzedaży submisyjnej, na którą trafia drewno zdecydowanie lepszej jakości.

Odbiorcy zainteresowani są głównie drewnem wielkowymiarowym wyższych klas wymiarowych – ze względu na większą wydajność surowcową. Surowiec daglezwowy jest oferowany przez nadleśnictwa potencjalnym kupcom przede wszystkim w północno-zachodniej części Polski [Giedrowicz i in. 2020], gdzie tartaki mające to drewno w swojej ofercie handlowej przecierają je, realizując głównie program ogrodowy. W przypadku dębu czerwonego drewno tego gatunku jest poszukiwane przez przemysł jako surowiec do wyrobu oklein i podłóg. Natomiast drewno akacyjne wielkowymiarowe występujące w Polsce jest obarczone wieloma wadami [Wojda i in. 2015], więc jest klasyfikowane i manipulowane w niższych klasach jakości. Z akacji wytwarzana jest głównie oferta programu ogrodowego, a z drewna lepszej jakości wykonywane są podłogi.

W przypadku drewna daglezwego i robiniego cena uzyskiwana za sprzedaż nie zależała w istotny sposób od podaży surowca – dla drewna średnio- i wielkowymiarowego oraz bez podziału na sortymenty. Natomiast dla drewna dębu czerwonego zależność ta była istotna zarówno dla drewna średniowymiarowego, jak i bez podziału na sortymenty (tab. 2). Również Adamowicz [2010] stwierdził, że cena drewna i wielkość sprzedaży nie zawsze przebiegają zgodnie z zasadą mówiącą o zależności między zmianą ceny i odpowiadającym jej spadkowi lub wzrostowi zapotrzebowania na surowiec. Zwrócił on również uwagę na sytuację, gdy wzrost ceny występuje jednocześnie ze wzrostem zapotrzebowania na drewno. Z taką zależnością mamy do czynienia w niniejszych badaniach w przypadku dębu czerwonego. Na złożoność relacji między podażą a ceną surowca drzewnego wskazują również Parajuli i in. [2018] czy Wysocka-Fijorek i Lachowicz [2018].

## Wnioski

- ✦ Ceny średnio- i wielkowymiarowego drewna daglezi zielonej, robinii akacyjnej i dębu czerwonego w latach 2013-2018 nieznacznie, ale stabilnie rosły.
- ✦ W porównaniu do średniej ceny surowca drzewnego sprzedawanego przez Lasy Państwowe cena drewna daglezwego była nieco wyższa i kształtowała się na poziomie 102-111%. Z kolei cena drewna robiniego była niższa (88-94%), a surowca dębowego – wyższa (161-213%).
- ✦ Cena drewna daglezi i robinii nie zależała w istotny sposób od podaży surowca dla drewna średnio- i wielkowymiarowego oraz bez podziału na sortymenty. Natomiast dla dębu czerwonego zależność ta była istotna dla drewna średniowymiarowego, jak i bez podziału na sortymenty.

## 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/sylwan.2009018>.
- Ballaun A. 2002. Nowe zasady sprzedaży drewna i ich wpływ na kształtowanie cen oraz efekty branży drzewnej. Przemysł Drzewny 11: 29-34.
- Danielewicz W., Wiatrowska B. 2012. Motywy, okoliczności i środowiskowe konsekwencje wprowadzania obcych gatunków drzew i krzewów do lasów. Studia i Materiały CEPL 33: 26-43.
- Dyderski M., Paź S., Frelich L., Jagodziński A. 2017. How much does climate change threaten European forest tree species distributions? Global Change Biology 1-14.
- Gazda A., Augustynowicz P. 2012. Obce gatunki drzew w polskich lasach gospodarczych: co wiemy o puli obcych gatunków drzew oraz o rozmieszczeniu wybranych taksonów. Studia i Materiały CEPL 33: 53-61.
- Gazda A., Miścicki S., Wąsik R., Goczał J., Kędra K. 2017. Poland – Country report. W: Hasenauer H., Gazda A., Konner M., Lapin K., Mohren F., Spiecker H., van Loo M., Pötzelsberger E. [red.]. Non-native tree species for European forests: Experiences, risks and opportunities. Vienna, Austria. 284-297.
- Giedrowicz A., Zastocki D., Lachowicz H. 2020. Pozyskanie drewna daglezi zielonej (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) w Lasach Państwowych w latach 2006-2018 oraz znaczenie drewna tego gatunku w Polsce i Europie. Sylwan 164 (11): 920-934. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2020095>.
- Górna A., Adamowicz K. 2020. Predykcja cen surowca drzewnego na podstawie siedmioletniego modelu tendencji rozwojowej. Sylwan 164 (3): 206-215. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2019099>.
- Hammar Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4: 1-9.
- Jamiński J., Broniszk S., Bijak S. 2018. Wielkość i wartość zasobów surowca drzewnego robinii akacjowej i daglezi zielonej w Lasach Państwowych. Sylwan 162 (9): 737-744. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2018068>.
- Kinnucan H. W. 2016. Timber price dynamics after a natural disaster: Hurricane Hugo revisited. Journal of Forest Economics 25: 115-129.
- Kożuch A., Banaś J., Zięba S., Adamowicz K. 2016. Analiza podaży i cen drewna bukowego w południowej Polsce. Acta Scientiarum Polonorum Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria 15 (2): 87-96.
- Kuc M., Piszczek M., Janusz A. 2012. Znaczenie dęba czerwonego w ekosystemie leśnym i rachunku ekonomicznym nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach. Studia i Materiały CEPL 33: 152-159.
- Lambdon P. W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grappo L., Chassot P., Delipietrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marachante H., Perglová I., Pino J., Vil M., Zikos A., Roy D., Hulme P. E. 2008. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. Preslia 80: 101-149.
- 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/sylwan.2019082>.
- Michalec K., Wąsik R., Gruchała K. 2015. Obecność martwic na pniach drzew stojących a jakość i wartość surowca dębowego. Sylwan 159 (9): 740-746. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2015017>.
- Parajuli R., Tanger S., Henderson J. 2018. Timber prices: supply, demand and extenuating circumstances. Forest Landowner 3-4: 35-38.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2012. Uwarunkowania strategii rozwoju Lasów Państwowych. CILP, Warszawa.
- Piszczek M., Janusz A., Kuc M. 2012. Ekonomiczne znaczenie obcych gatunków drzew na przykładzie daglezi i robinii na obszarze Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach, Krakowie i Krośnie. Studia i Materiały CEPL 33: 102-112.
- Prestemon J. P., Holmes T. P. 2000. Timber price dynamics following a natural catastrophe. American Journal of Agricultural Economics 82 (1): 145-160.
- Ratajezak E., Sptawa-Neyman S. 1997. Ekonomiczne aspekty skutków klęsk żywiołowych w lasach. Przemysł Drzewny 2: 22-28.
- Sikora A. T., Ukalska J. 2014. Ceny surowca drzewnego w warunkach klęsk żywiołowych w Nadleśnictwie Węgierska Górka. Leś. Pr. Bad. 75 (2): 201-212.
- Suchodolski P., Idzik M. 2018. Identyfikacja i ocena zmienności cen drewna w nadleśnictwie Płock. Wiadomości Statystyczne 11 (690): 41-55.
- Szramka H., Bieniaszewski T., Auguściak Ł., Bobek J., Adamowicz K. 2017. Wpływ wad drewna wielkowmiarowego na przychody z jego sprzedaży. Sylwan 161 (3): 238-246. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2017004>.
- Wojda T., Klisz M., Jastrzębowski S., Mionskowski M., Szymp-Borowska I., Szczygieł K. 2015. The geographical distribution of the black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Poland and its role on non-forest land. Papers on Global Change 22: 101-113. DOI: <https://doi.org/10.1515/igbp-2015-0018>.
- Wozniowa B. 2012. Inwazje drzew introdukowanych w celach komercyjnych jako problem globalny. Studia i Materiały CEPL 33: 115-122.

- Wysocka-Fijorek E., Lachowicz H. 2018. Zmiany cen, ilości i wartości surowca drzewnego sprzedawanego w Lasach Państwowych. *Sylvan* 162 (1): 12-21. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2017043>.
- Zajac S. 1999. Analiza ekonometryczna i prognozowanie zjawisk i procesów rynku surowca drzewnego w Polsce. IBL, Warszawa. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa A 886.
- Zastocki D., Moskalik T., Sadowski J. 2015. Ocena submisji jako formy sprzedaży drewna najwyższej jakości. *Sylvan* 159 (9): 707-713. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2015012>.