

## ZMIANY MIĄŻSZOŚCI, UDZIAŁU KLAS JAKOŚCI I WARTOŚCI TOPOLOWEGO SUROWCA DRZEWNEGO W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU MANIPULACJI

Jarosław Szaban✉, Mariola Kornas

Katedra Użytkowania Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 71A, 60-625 Poznań

### ABSTRAKT

Celem pracy było przeprowadzenie analizy wpływu sposobu manipulacji na zmiany w zakresie miąższowości, klas jakości i wartości topolowego surowca drzewnego. Wpływ został określony na podstawie pomiarów wykonanych na 50 topolach osikach pozyskanych w wariantach dłuźyc. Następnie hipotetycznie podzielono dłuźyc na kłody w czterech wariantach: 3-metrowych, 4-metrowych, 5-metrowych oraz 6-metrowych. Sortymenty pozostałe po manipulacji na kłody zaklasyfikowano jako drewno średniowymiarowe odpowiednio S2 lub S4. Materiał do badań pozyskano z terenu Nadleśnictwa Czarnobór. W wyniku manipulacji surowca topolowego w postaci dłuźyc na kłody nastąpiła zmiana udziału klas jakości i przesunięcie części surowca do klas wyższych. Nie wpłynęło to jednak na zwiększenie wartości surowca. Podział pozyskanych dłuźyc na kłody spowodował zmniejszenie łącznej wartości surowca drzewnego. Spadek wartości był tym większy, im większa była długość kłód i zawierał się w przedziale od 8,85% dla kłód 3-metrowych do 18,47% dla kłód 6-metrowych. Zaobserwowano również zmniejszenie miąższowości kłód w stosunku do dłuźyc, z których je pozyskano. Na podstawie zrealizowanych badań wykazano, że najkorzystniejszą formą są dłuźycy ze względu na miąższowość, udział klas jakości oraz wartość surowca drzewnego.

**Słowa kluczowe:** drewno wielkowymiarowe, dłuźycy, kłody, klasa jakości, manipulacja

### WSTĘP

Pod pojęciem manipulacji drewna okrągłego rozumie się podział pozyskanego surowca drzewnego na odpowiednie części o określonych wymogach jakościowo-wymiarowych. Dostosowanie długości pozyskanych sortymentów do tych wymogów może wywierać znaczący wpływ na ilość oraz jakość surowca, a także wysokość przychodów uzyskiwanych ze sprzedaży drewna. Surowiec drzewny można zaoferować do sprzedaży w różnej postaci. Najcenniejszym surowcem jest drewno wielkowymiarowe, głównie dłuźycy i kłody (Giedrowicz i Staniszewski, 2017; Paschalis-Jakubowicz, 2012; Płońska i in.,

2016; Wysocka-Fijorek i Lachowicz, 2018). W grupie surowca wielkowymiarowego wyróżniamy jeszcze wąską grupę drewna specjalnego (Ballaun, 2002; Paschalis-Jakubowicz i in., 2015; Zastocki i in., 2015), jednak zdecydowaną większość wielkowymiarowego surowca drzewnego stanowią przywołane wyżej dłuźycy i kłody. Sprzedaż kłód od wielu lat wzrasta i wydaje się, że ta tendencja będzie utrzymywała się dalej (Bielawska, 2010; Bruchwald i in., 2018; Jajor, 2010; Szczerbicki, 2010). Wzrosło również zainteresowanie zakupem kłód przez klientów zagranicznych (Dra-barczyk, 2013a; 2013b; Ratajczak i Szostak, 2004).

✉jaroslaw.szaban@up.poznan.pl

Dlatego pojawiło się wiele zarządzeń obowiązujących w Lasach Państwowych, a odnoszących się do przygotowania, pomiaru i klasyfikacji surowca drzewnego wyrabianego w postaci kłód (Zarządzenie nr 26..., 2013; Zarządzenie nr 35..., 2004; Zarządzenie nr 47..., 2002; Zarządzenie nr 53..., 2012; Zarządzenie nr 72..., 2013; Zarządzenie nr 74..., 2013). Sposób manipulacji jest również determinowany wymaganiami obowiązującymi podczas transportu drewna na obszarze Polski. Zostały one określone w Prawie o ruchu drogowym (Ustawa..., 1997).

Uzyskanie jak najlepszych klas sortymentów pozwala zmaksymalizować zysk i odpowiednio wykorzystać surowiec. Wybór metody manipulacji odgrywa znaczącą rolę w doborze sposobu zrywki. To z kolei wpływa na zwiększenie wydajności procesu oraz pozwala zmniejszyć negatywne oddziaływanie na środowisko leśne (Mederski i in., 2016; Pszenny i in., 2019; Szewczyk i Iwanicki, 2019).

W pracy przeanalizowano wpływ wybranych sposobów manipulacji topolowego surowca drzewnego na różnice w ich wartości i miąższości. Podjęto próbę określenia wariantu przygotowania surowca najkorzystniejszego pod względem zmian objętości oraz wartości przychodu uzyskanego ze sprzedaży surowca.

## METODYKA I PRZEBIEG BADAŃ

Badania zrealizowano na terenie Nadleśnictwa Czarnobór, wchodzącego w skład RDLP Szczecinek. W analizie wykorzystano surowiec drzewny pozyskany łącznie w czterech drzewostanach, wykazujących w składzie gatunkowym duży udział topoli osiki (*Populus tremula* L.). W wydzieleniu 436d topola wytworzyła warstwę drzewostanu, a w pozostałych wydzieleniach – 434c, 458d, 144g stanowiła gatunek domieszkowy o rozmieszczeniu miejscowym (PUL, 2015). Powierzchnie, z których pozyskano surowiec charakteryzowały się zróżnicowanym typem siedliskowym lasu oraz takim samym wariantem uwilgotnienia. Wybrane do analiz drzewostany wykazywały zróżnicowanie pod kątem wymiarów drzew i jakości technicznej. Przyjęto założenie, że drzewostany wybrane do pozyskania surowca powinny wykazywać zróżnicowanie siedliskowe, jakościowe i wymiarowe.

Ocenę wpływu manipulacji drewna okrągłego na zmiany zachodzące w miąższości oraz rozkładzie klas

jakości surowca przeanalizowano na podstawie przeprowadzonych pomiarów odpowiednio przygotowanego surowca drzewnego. W tym celu pozyskano 50 dłuźyc topolowych o średnicy min. 14 cm w górnym końcu, bez kory. Do badań wykorzystano średnicomierz do drewna Mantax, szwedzkiej firmy Haglöf (z podziałką milimetrową) oraz taśmę samozwijającą Spencer. Analizie poddano wariant pomiarów drewna w całych długościach (dłuźyce) w stosunku do manipulacji na kłody: 3-metrowe, 4-metrowe, 5-metrowe oraz 6-metrowe. Pozostałości po wymanipulowaniu kłód zaliczono odpowiednio do klasy S2a oraz S4. Klasyfikację surowca przeprowadzono, stosując wytyczne zawarte w warunkach technicznych dla drewna wielkowymiarowego (PN-D-95000, 1993).

Wartość sprzedaży obliczono na podstawie cennika cen detalicznych na drewno Loco Las po zrywce, obowiązującego od 23.04.2019 r., stanowiącego załącznik nr 1 do Decyzji Nr 12 Nadleśniczego Nadleśnictwa Czarnobór.

Miąższość kłód obliczono na podstawie wzoru (Grochowski, 1973):

$$V = \frac{\pi}{40000} \cdot \left( d_g + z \cdot \frac{l}{2} \right)^2 \cdot l$$

gdzie:

$V$  – miąższość, m<sup>3</sup>,

$l$  – długość kłody, m,

$d_g$  – średnica górna, bez kory, cm,

$z$  – zbieżystość na odcinku między przekrojem górnym a środkowym, cm/m.

Zbieżystości kłód wyliczono, wykorzystując zależność (Grochowski, 1973):

$$z = \frac{1}{10} \left[ 6,2 + 74 - l^{-3} + \left( \frac{0,48}{\sqrt{l}} - 0,12 \right) \cdot (d_g - 22 + 0,3 \cdot l) \right]$$

gdzie:

$z$  – zbieżystość na odcinku między przekrojem górnym a środkowym, cm/m,

$l$  – długość kłody, m,

$d_g$  – średnica górna, bez kory, cm.

## WYNIKI

Łączna miąższość wszystkich przygotowanych dłuźyc wynosiła 33,70 m<sup>3</sup>, z czego pozyskano drewno: w klasie WC0 – 23,45 m<sup>3</sup>, a w klasie WD0 – 10,25 m<sup>3</sup>.

**Tabela 1.** Zmiany miąższości i udziału klas jakości dla poszczególnych wariantów długości kłód względem drewna dłużycowego

**Table 1.** Changes in volume and share of quality classes for individual cut-to-length (CTL) variants vs. longwood

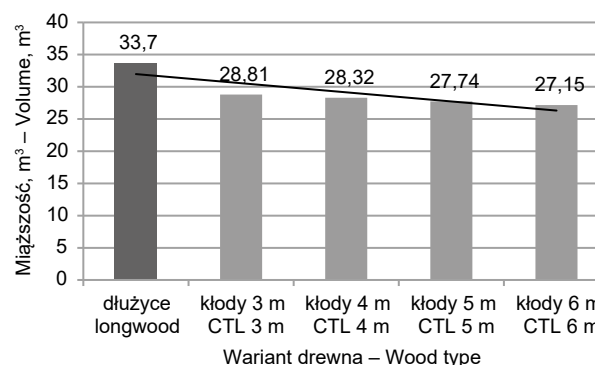
Klasa jakościowo wymiarowa Grade (quality and size class)	dłużyce saw logsd	Miąższość, m <sup>3</sup> – Volume, m <sup>3</sup>			
		kłody – cut-to-length (CTL) assortment			
		3 m	4 m	5 m	6 m
WB0	–	9,63	8,19	5,15	3,39
WC0	23,45	12,16	12,77	14,55	15,02
WD0	10,25	3,96	4,57	5,18	6,20
S2a	–	0,83	1,52	1,75	0,73
S4	–	2,23	1,27	1,11	1,81
Razem – Total	33,70	28,81	28,32	27,74	27,15
Różnica, m <sup>3</sup> – Difference, m <sup>3</sup>		–4,89	–5,39	–5,96	–6,55
Różnica, % – Difference, %		–14,52	–15,89	–17,69	–19,44

W wyniku hipotetycznego podziału dłużyc na kłody odnotowano zmniejszenie miąższości we wszystkich wariantach długości kłód. Zmniejszenie wyniosło w przypadku kłód (tab. 1): 3-metrowych – 4,89 m<sup>3</sup> (14,52%), 4-metrowych – 5,39 m<sup>3</sup> (15,89%), 5-metrowych – 5,96 m<sup>3</sup> (17,69%), a 6-metrowych – 6,55 m<sup>3</sup>, czyli 19,44%.

Uległ zmianie procentowy udział klas jakości surowca. Surowiec w postaci dłużyc wyrobiono w tylko w klasie C oraz D. Po hipotetycznej manipulacji część surowca została zakwalifikowana do klasy B (cenniejszej). Największy udział klasy B zaobserwowano w wariantcie kłód 3-metrowych, gdzie zakwalifikowano 9,63 m<sup>3</sup> drewna. W pozostałych wariantach wielkość klasy B wynosiła odpowiednio: 8,19 m<sup>3</sup> kłód 4-metrowych, 5,15 m<sup>3</sup> 5-metrowych i 3,39 m<sup>3</sup> 6-metrowych. Udział surowca S2A i S4 układał się różnie w analizowanych wariantach kłód i nie wykazywał wyraźnej tendencji. Jest to oczywiście zrozumiałe, gdyż udział tych sortymentów wynikał z pierwotnej długości dłużyc.

Zaobserwowano zależność polegającą na tym, że wraz ze wzrostem długości dłużyc zmniejszała się sumaryczna miąższość badanej partii drewna (rys. 1).

Naturalną konsekwencją zmian miąższości i udziału klas jakości były różnice w wartości surowca drzewnego. Stwierdzono, że przychód ze sprzedaży w wariantcie



**Rys. 1.** Sumaryczna miąższość surowca kłodowanego względem surowca w postaci dłużyc

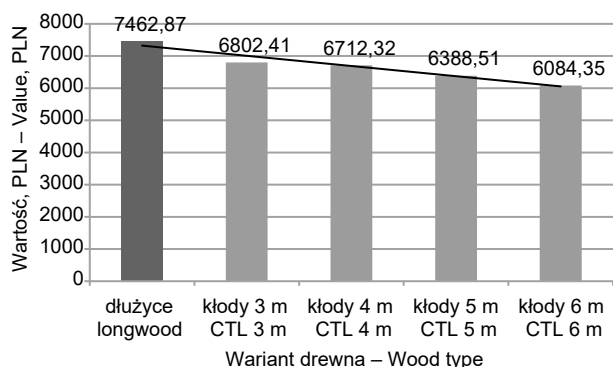
**Fig. 1.** Total volume of cut-to-length (CTL) assortment vs. saw logs

drewna dłużycowego wyniosłby 7462,87 zł. W wyniku przeprowadzonej hipotetycznej manipulacji surowca dłużycowego na kłody zaobserwowano prawidłowość wskazującą, że wartość surowca drzewnego maleje wraz ze wzrostem długości kłód (rys. 2).

Wartość sumaryczna zmniejszyła się o 660,66 zł (8,85%) w wariantcie z kłodami 3-metrowymi, o 750,55 zł (10,05%) z kłodami 4-metrowymi, o 1074,37 zł (14,40%) z 5-metrowymi oraz 1378,53 zł (czyli 18,47%) z 6-metrowymi (tab. 2).

**Tabela 2.** Zmiany wartości kłód w odniesieniu do wartości drewna w postaci dłuźyc  
**Table 2.** Changes in value of cut-to-length (CTL) assortments in relation to value of saw logs

Klasa jakościowo wymiarowa Grade (quality and size class)	dłuźyc saw logs longwood	Wartość, PLN – Value, PLN			
		kłody cut-to-length (CTL) assortments			
		3 m	4 m	5 m	6 m
WB0	–	2 734,49	2 304,83	1 458,01	944,42
WC0	5 431,05	2 914,15	3 114,61	3 490,94	3 571,19
WD0	2 031,82	826,99	941,16	1 071,68	1 293,35
S2a	–	126,23	232,75	268,39	112,44
S4	–	200,55	118,97	99,48	162,94
Razem – Total	7 462,87	6 802,41	6 712,32	6 388,51	6 084,35
Różnica, PLN – Difference, PLN		–660,46	–750,55	–1074,37	–1 378,53
Różnica, PLN – Difference, PLN		–8,85	–10,05	–14,40	–18,47



**Rys. 2.** Sumaryczna wartość surowca w postaci dłuźyc i kłód  
**Fig. 2.** Total value of timber in the form of saw logs and cut-to-length (CTL) assortments

## DYSKUSJA

Właściwa manipulacja ma bezpośredni wpływ na uzyskiwane przychody ze sprzedaży surowca drzewnego. Znaczenie przypisywane właściwie wykonanej manipulacji jest bardzo istotne, gdyż jest to ostatni etap w wieloletnim procesie produkcyjnym (Nurek i Gendek, 2012). W przypadku topoli jest to okres ok. 60 lat (Janusz i in., 2012; Zabielski, 1973).

Surowiec w postaci kłód powoli będzie wypierał z rynku drzewnego surowiec w postaci dłuźyc.

Jednym z elementów mających wpływ na taki stan jest konieczność dostosowania towaru (surowca drzewnego) do wymagań transportowych. Samochody do transportu drewna są bardziej mobilne ze względu na wyposażenie w urządzenia samozaładowcze i dodatkową przyczepę (Trzeciński i in., 2017).

Surowiec drzewny pozyskany w postaci kłód teoretycznie powinien być droższy ze względu na przygotowanie wymagające zwiększonej ilości pomiarów, dodatkowej przerzynki i dłuższego czasu załadunku. W przeprowadzonej analizie poruszono zatem zagadnienie istotne nie tylko dla Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, ale również innych podmiotów oferujących surowiec drzewny (prywatni właściciele lasów, parki narodowe, leśne zakłady doświadczalne).

Uzyskane wyniki wskazują, że w wyniku podziału dłuźyc na kłody zmniejsza się zarówno miąższość, jak i wartość surowca drzewnego. Spadek był tym większy, im dłuższe były kłody. Przesunięcie pewnych fragmentów pni drzew po kłodowaniu do wyższych klas jakości nie wpłynęło na zwiększenie wartości surowca drzewnego. Zapewne na ten swego rodzaju paradoks oddziałuje układ cen na surowiec drzewny. Cenniki surowca drzewnego powstają na podstawie skomplikowanego systemu sprzedaży z uwzględnieniem także praw regulujących popyt i podaż. Na obniżenie łącznej

wartości surowca drzewnego mógł wpłynąć także udział surowca średniowymiarowego powstałego po podziale dłużyc na kłody. Ceny surowca średniowymiarowego (zwłaszcza S4) są zdecydowanie niższe od cen na surowiec wielkowiedkowy (Górna i Adamowicz, 2020).

Dotychczas nie przeprowadzono badań zmierzających do określenia wpływu sposobu manipulacji na zmiany miąższości, udziału klas jakości i wartości topolowego surowca drzewnego. Witkowska (2010) przeprowadziła analizę wpływu manipulacji na surowiec sosnowy w trzech wariantach: w całej długości, po rozcięciu dłużycy na kłody 4-metrowe, w sztukach o długości 14 m. Badaczka wykazała wówczas podobną zależność oraz zaobserwowała pomniejszenie całkowitej miąższości badanego surowca.

Analizę wpływu sposobu manipulacji na surowiec sosnowy przeprowadzili również Szaban i in. (2018a; 2018b). Badania przeprowadzono na surowcu tartacznym podzielonym na kłody 4-metrowe, 5-metrowe oraz 6-metrowe. Materiał niespełniający norm drewna kładowanego także zakwalifikowano jako drewno średniowymiarowe. Wykazano, że korzystniejsze jest przygotowanie surowca do sprzedaży w postaci dłużyc, pomimo że miąższość nieznacznie wzrosła w wariantach kłód 4-metrowych. Wpływem manipulacji na miąższość i wartość surowca sosnowego zajmował się również Porter (2012). Stwierdził, że miąższość drewna po składowaniu zazwyczaj jest mniejsza o kilka procent w porównaniu z drewnem dłużycowym, natomiast wartość zwiększa się o kilkanaście procent.

## WNIOSKI

W wyniku manipulacji surowca topolowego w postaci dłużyc na kłody następuje zmiana udziału klas jakości i przesunięcie części surowca do wyższych klas jakości. Największy udział wyższych klas jakości zaobserwowano po przeklasyfikowaniu surowca na kłody o długości 3 m.

Podział dłużyc na kłody powoduje zmiany w zakresie miąższości drewna. Zmniejszenie miąższości jest tym większe, im większa jest długość kłód i zawiera się w przedziale od 14% kłód 3-metrowych do 19% kłód 6-metrowych.

Podział pozyskanych dłużyc na kłody powoduje zmniejszenie wartości surowca drzewnego. Zmniejszenie

wartości jest tym większe, im większa jest długość kłód i zawiera się w przedziale od 8,85% dla kłód 3-metrowych do 18,47% dla kłód 6-metrowych.

Kładowanie topolowego surowca drzewnego jest niekorzystne z ekonomicznego punktu widzenia.

Surowiec w postaci kłód jest kupowany przez odbiorców coraz chętniej i straty związane ze zmniejszaniem się wartości surowca po kładowaniu mogą być korygowane poprzez właściwy układ cen sprzedaży.

## PIŚMIENNICTWO

- Ballaun, A. (2002). Analiza rynku surowca drzewnego. Problematyka rynku drewna – szanse i zagrożenia [Timber market analysis. Aspects of the timber market – opportunities and threats]. *Post. Tech. Leśn.*, 83 [in Polish].
- Bielawska, K. (2010). Nowy system klasyfikacji drewna [New system of timber classification]. *Głos Lasu*, 2, 6–7 [in Polish].
- Bruchwald, A., Dmyterko, E., Witkowska, J., Jodłowski, K. (2018). Sposoby określania miąższości kłód brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth) [Methods for determining log volume in silver birch (*Betula pendula* Roth) logs]. *Sylwan*, 162(6), 443–451 [in Polish].
- Drabarczyk, J. (2013a). Drewno kładowane i współpraca z drzewiarzami [Cut-to-length timber and cooperation with wood industry operators]. *Głos Lasu*, 12, 12–14 [in Polish].
- Drabarczyk, J. (2013b). Kładowanie w całych lasach [Cut to length logging in all the State Forests units]. *Głos Lasu*, 2/13, 8–11 [in Polish].
- Giedrowicz, A., Staniszewski, P. (2017). Dokładność wybranych metod określania miąższości drewna sosnowego wyrabianego w kłodach [Accuracy of selected methods to determine Scots pine log volume]. *Sylwan*, 161(11), 892–897 [in Polish].
- Górna, A., Adamowicz, K. (2020). Predykcja cen surowca drzewnego na podstawie siedmioletniego modelu tendencji rozwojowej [Forecasting timber prices based on a seven-year development trend model]. *Sylwan*, 164(3), 206–215 [in Polish].
- Grochowski, J. (1973). *Dendrometria* [Dendrometry]. Warszawa: PWRiL [in Polish].
- Jajor, R. (2010). Wyczekane kładowane. W 2012 czeka nas nowy system klasyfikacji drewna [Long-awaited implementation of the cut-to-length logging method. 2012 will bring a new system of timber classification]. *Las Pol.*, 21, 21–22 [in Polish].

- Janusz, A., Piszczek, M., Kuc, M. (2012). Gospodarcze znaczenie plantacji topolowych w zrównoważonym leśnictwie [Economic importance of poplar plantations in sustainable forestry]. *Stud. Mat. Centr. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 14, 33(4), 78–85.
- Mederski, P. S., Karaszewski, Z., Rosińska, M., Bembek, M. (2016). Dynamika zmian liczby harwesterów w Polsce oraz czynniki determinujące ich występowanie [Dynamics of harvester fleet changes in Poland and underlying factors]. *Sylvan*, 160(10), 795–804 [in Polish].
- Nurek, T., Gendek, A. (2012). Wykorzystanie pakietu witness do modelowania przebiegu procesów produkcyjnych w leśnictwie [Forest production processes modelling with use of Witness software package]. *Techn. Roln. Ograd. Leśn.*, 2, 18–21 [in Polish].
- Paschalis-Jakubowicz, P. (2012). Uwarunkowania strategii rozwoju Lasów Państwowych [Determinants of the State Forests development strategy]. Warszawa: Wyd. CILP [in Polish].
- Paschalis-Jakubowicz, P., Kulik, P., Lachowicz, H. (2015). Obrót surowcem drzewnym najwyższych klas jakości w Polsce [Trading in premium grade timber in Poland]. *Sylvan*, 159(2), 91–102 [in Polish].
- Płońska, K., Szaban, J., Kowalkowski, W., Jakubowski, M. (2016). Dynamics of change in the cut-to-length timber market in Poland. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, For. Wood Technol.*, 96, 7–11.
- PN-D-95000 (1993). Surowiec drzewny – pomiar, obliczanie miąższości i cechowanie [Timber. Measurement, determination of volume and marking]. Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny [in Polish].
- Porter, B. (2012). Effectiveness of Scots pine longwood timber cut-to-length (CTL) logging. *Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar.*, 11(3), 37–43.
- Pszenny, D., Giedrowicz, A., Staniszewski, P., Moskalik, T. (2019). Dokładność określania struktury dnia roboczego metodą obserwacji migawkowych przy zrywce drewna [Accuracy of the working day structure determination for timber extraction using the work sampling method]. *Sylvan*, 163(4), 292–299 [in Polish].
- PUL (2015). Plan urządzania lasu na okres 1.01.2015 r. do 31.12.2024 r. dla Nadleśnictwa Czarnobór [Forest Management Plan for the period of 1 January 2015 – 31 December 2024 for the Czarnobór Forest District]. Nadleśnictwo Czarnobór [in Polish].
- Ratajczak, E., Szostak, A. (2004). Zapotrzebowanie przemysłu drzewnego na surowiec w perspektywie najbliższych lat [Demand for timber in the wood industry in the upcoming years]. *Przem. Drzew.*, 6–7 [in Polish].
- Szaban, J., Płociennik, M., Kowalkowski, W., Płońska, K., Karaszewski, Z. (2018a). Changes in volume and share of quality grades in large-sized timber depending on cut to length long timber variants. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, For. Wood Technol.*, 104, 85–90.
- Szaban, J., Płociennik, M., Kowalkowski, W., Płońska, K., Karaszewski, Z. (2018b). Change in value of large-sized timber depending on long timber cutting to length. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, For. Wood Technol.*, 104, 70–74.
- Szczerbicki, E. (2010). Liczymy na rozmowę. Nowy system klasyfikacji drewna nie wszystkim się podoba [We are counting on dialogue. Not everyone is satisfied with the new system of timber classification]. *Las Pol.*, 8, 18–19 [in Polish].
- Szewczyk, K., Iwanicki, P. (2019). Ocena przydatności maszyn podczas zrywki drewna w drzewostanach sosnowych na podstawie podstawowych wskaźników pracy [Evaluating the suitability of machinery use during timber extraction in pine stands, based on basic labour indicators]. *Leśn. Pr. Bad.*, 80(3), 219–226 [in Polish].
- Trzciniński, G., Moskalik, T., Wojtan, R., Tymendorf, Ł. (2017). Zmienność ładunków i masy całkowitej zestawów wywozowych przy transporcie drewna [Variability of loads and gross vehicle weight in timber transportation]. *Sylvan*, 161(12), 1026–1034 [in Polish].
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 Prawo o ruchu drogowym [Traffic code] (1997). *Dz.U. z 1997, nr 98, poz. 602, z późn. zm.* [in Polish].
- Witkowska, J. (2010). Zmiany miąższości i udziału klas jakości drewna wielkowymiarowego sosnowego w zależności od rodzaju manipulacji dłuźyc [Changes in volume and share of quality grades in large-sized pine timber depending on cut-to-length long timber variant]. *Leśn. Pr. Bad.*, 71(3), 311–314 [in Polish].
- Wysocka-Fijorek, E., Lachowicz, H. (2018). Zmiany cen, ilości i wartości surowca drzewnego sprzedawanego w Lasach Państwowych [Changes in prices, amount and value of timber sold in the State Forests]. *Sylvan*, 162(1), 12–21 [in Polish].
- Zabielski, S. (1973). Uprawa topoli w Polsce [Poplar cultivation in Poland]. W: S. Białobok (red.), *Topole Populus L.* Warszawa: Wyd. PWN [in Polish].
- Zarządzenie nr 26 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 8 marca 2013 roku w sprawie zasad odbioru i obrotu drewna iglastego wyrabianego w kłodach oraz ewidencji surowca drzewnego w jednostkach organizacyjnych Lasów Państwowych [Order no. 26 of the Director General of the State Forests dated 8 March 2013 on the principles of measuring, classifying and

- marketing coniferous timber cut into logs and registering timber in organizational units of the State Forests]. Znak: M-900-3/2013 [in Polish].
- Zarządzenie nr 35 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 14 maja 2004 roku w sprawie tymczasowych zasad odbioru i ewidencji drewna kładowanego iglastego [Order no. 35 of the Director General of the State Forests dated 14 March 2004 on the temporary principles of measuring, classifying and registering coniferous timber cut into logs. Ref. no. OM-260/3/01/04]. Znak: OM-260/3/01/04 [in Polish].
- Zarządzenie nr 47 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 31 maja 2002 roku zmieniające zarządzenie w sprawie norm na surowiec drzewny obowiązujących w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe [Order no. 47 of the Director General of the State Forests dated 31 May 2002 amending the order on timber standards applicable in the State Forests]. Ref. no. OM-260-3/02. Znak: OM-260-3/02 [in Polish].
- Zarządzenie nr 53 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 29 czerwca 2012 roku w sprawie zasad odbioru i obrotu drewna iglastego wyrabianego w kłodach oraz ewidencji surowca drzewnego w jednostkach organizacyjnych Lasów Państwowych [Order no. 53 of the Director General of the State Forests dated 29 June 2012 on the principles of measuring, classifying and marketing coniferous timber cut into logs and registering timber in organizational units of the State Forests]. Znak: EM-900-9/2012 [in Polish].
- Zarządzenie nr 72 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 27.09.2013 roku w sprawie wprowadzenia warunków technicznych na drewno wielkowymiarowe iglaste [Order no. 72 of the Director General of the State Forests dated 27 September 2013 on the introduction of technical requirements with regard to large-sized coniferous timber]. Znak: GM-900-6/2013 [in Polish].
- Zarządzenie nr 74 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 27 września 2013 roku w sprawie zasad odbioru i obrotu drewna iglastego wyrabianego w kłodach w jednostkach organizacyjnych Lasów Państwowych [Order no. 74 of the Director General of the State Forests dated 27 September 2013 on the principles of measuring, and marketing coniferous timber cut into logs and registering timber in organizational units of the State Forests]. 2013d. Znak: GM-900-7/2013 [in Polish].
- Zastocki, D., Moskalik, T., Sadowski, J. (2015). Ocena submisji jako formy sprzedaży drewna najwyższej jakości [Evaluating the suitability of machinery use during timber extraction in pine stands, based on basic labour indicators]. *Sylvan*, 159(9), 707–713 [in Polish].

## CHANGES IN VOLUME, GRADE AND VALUE IN POPLAR TIMBER DEPENDING ON TIMBER SIZE VARIANTS

### ABSTRACT

The aim of the paper was to analyse the impact of different cut-to-length variants on changes in the volume, grade and value of poplar timber. The impact has been determined based on analyses of 50 poplars harvested as long timber. Next, a hypothetical division of long timber into four length variants was performed: 3-meter, 4-meter, 5-meter, and 6-meter logs. The assortments remaining after cutting were qualified as medium-sized timber, either S2 or S4. The study material was harvested in the Czarnobór Forest District. As a result of cutting the long timber into logs, there was a change in the share of individual grades represented, with some of the timber classified to higher grades. However, this did not increase the timber value. Instead, cutting the timber into logs led to a decrease in its overall value. The longer the logs, the greater the decrease in value, ranging from 8.85% for 3-m logs to 18.47% for 6-m logs. Furthermore, the volume of the logs was lower compared to the long timber they were obtained from. The study demonstrated that long timber is the most advantageous form in terms of its volume, shares of individual grades and overall value.

**Keywords:** large-sized timber, saw logs, cut-to-length (CTL), timber grade, cutting to length

