

Łańcuch dostaw i klasyfikacja zapasów surowca drzewnego na przykładzie Nadleśnictwa Głęboki Bród

Supply chain and classification of wood raw material stocks on the example of the Głęboki Bród Forest District

Synopsis. W artykule przedstawiono istotę funkcjonowania łańcucha dostaw i zarządzania zapasami w sektorze leśno-drzewnym w Polsce. Badanym obiektem była celowo dobrana jednostka organizacyjna lasów państwowych położona w rejonie puszczy Augustowskiej. Zdefiniowano metody sterowania zapasami w łańcuchu dostaw oraz usystematyzowano sposoby składowania drewna. Następnie przeprowadzono badania empiryczne w zakresie klasyfikacji zapasów w wybranym nadleśnictwie. Dzięki klasyfikacji zapasów metodą ABC określono, który asortyment przynosi największe przychody oraz wskazano sposoby usprawnienia działalności w obszarze zarządzania zapasami.

Słowa kluczowe: zapasy, surowiec drzewny, metoda ABC, nadleśnictwo

Abstract. The thesis concerned the essence of stock management in forest and timber sector in Poland. The aim was focused on the acquisition and sale of wood raw material in a deliberately selected forest district, located in the region of the Augustow Primeval Forest. Defining the method of stock management in the supply chain, systematizing of wood storage methods. Then, empirical research was carried out on the classification of stocks in a selected forest district. Thanks to the classification of inventories using the ABC method, it was determined which assortment brings the highest revenues and ways to improve the activities in the area of inventory management.

Key words: stock, timber, ABC classification, forest district

JEL codes: L22, L73, Q23

✉ Joanna Domagała – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; Instytut Ekonomii i Finansów;
e-mail: joanna_domagala@sggw.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0001-9801-4344>

✉ Weronika Sztabińska – weronikasztabinska@gmail.com

Wprowadzenie

Gospodarka leśna jest ważną dziedziną przemysłu w wielu krajach. Pod pojęciem gospodarki leśnej należy rozumieć działalność związaną z opieką nad lasem i jego ochroną, użytkowaniem, utrzymaniem i powiększaniem jego zasobów [Korcyl i Czajka 2011]. We współczesnej gospodarce coraz bardziej na znaczeniu zyskują aspekty środowiskowe i społeczne. Koncepcja ta ma szczególne znaczenie także w odniesieniu do sektora leśno-drzewnego, w którym konieczne jest harmonijne łączenie funkcji produkcyjnych lasów i zadań pozaprodukcyjnych, jakie lasy spełniają wobec społeczeństwa [Ratajczak 2014]. Lasy są nie tylko źródłem odnawialnego surowca, ale wpływają na jakość życia ludzi. Pełnią funkcje ochronne wobec zmian klimatu, są miejscem odpoczynku i rekreacji oraz kreują liczne miejsca pracy.

Polskie leśnictwo zajmuje w Europie wiodącą pozycję pod względem zasobności lasów oraz zrównoważonego użytkowania i racjonalnego zarządzania nimi. Znaczenie sektora leśno-drzewnego w gospodarce narodowej Polski jest wyraźnie większe niż średnio w Unii Europejskiej, chociaż stosunkowo mała jest społeczna świadomość tego faktu. Polskie leśnictwo i powiązany z nim sektor drzewny kreują większą produkcję globalną niż produkcja produktów rafinacji ropy naftowej [Ratajczak 2014]. Lasy państwowe zajmują pozycję monopolisty na rynku drewna w Polsce. W 2019 roku z lasów, należących do mienia Skarbu Państwa, pozyskano ponad 38 miliona m³ surowca drzewnego [GUS 2020]. Drewno można nabyć drogą kupna na kilka sposobów – poprzez sprzedaż ofertową, systemowe aukcje internetowe, negocjacje w nadleśnictwie oraz bezpośrednio na podstawie cennika sprzedaży detalicznej w kancelarii leśnictwa. Zasady ustalania cen określa Dyrektor Generalny Lasów Państwowych.

Nieodłącznym elementem funkcjonowania łańcucha dostaw surowca drzewnego jest zjawisko tworzenia zapasów. Z punktu widzenia zarządzających lasami produkcja leśna w tym tworzenie i składowanie odpowiedniej ilości surowca drzewnego musi być właściwie zorganizowane i dostosowane do potrzeb rynku. Celem niniejszego artykułu było przedstawienie funkcjonowania łańcucha dostaw surowca drzewnego oraz sposobów składowania drewna, a także przeprowadzenie klasyfikacji drewna przy zastosowaniu analizy ABC w wybranym nadleśnictwie lasów państwowych.

Metody badawcze

Obiekt badawczy został dobrany w sposób celowy. Analizie poddano jednostkę organizacyjną lasów państwowych – Nadleśnictwo Głęboki Bród. Badane nadleśnictwo powstało w 1972 roku i położone jest w północno-wschodniej Polsce, w obrębie puszczy Augustowskiej. W 1988 roku, w wyniku powstania Wigierskiego Parku Narodowego, stało się najmniejszym nadleśnictwem wchodzącym w skład Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Białymstoku. Na podstawie danych z Nadleśnictwa Głęboki Bród dokonano analizy łańcucha dostaw i klasyfikacji zapasów surowca drzewnego. Okres badań obejmuje lata 2016–2020.

W ramach metod gromadzenia materiałów źródłowych zastosowano metodę dokumentacyjną – wykorzystano informacje zgromadzone wcześniej do innych celów i utrwalone

w formie dokumentów w tym itp. sprawozdania finansowo-gospodarcze PGL LP, dokumenty księgowo i magazynowe z systemu informatycznego lasów państwowych badanego nadleśnictwa. Zastosowano także metodę kwestionariusza wywiadu – przygotowano kwestionariusz wywiadu, a następnie przeprowadzono wywiad ze specjalistą służby leśnej itp. użytkownika lasu i marketingu, badanej jednostki administracyjnej. W ramach metod przetwarzania danych zastosowano analizę ABC – do klasyfikacji zapasów surowca drzewnego. Do prezentacji wyników badań zastosowano metodę opisową, tabelaryczną i graficzną

Wyniki badań

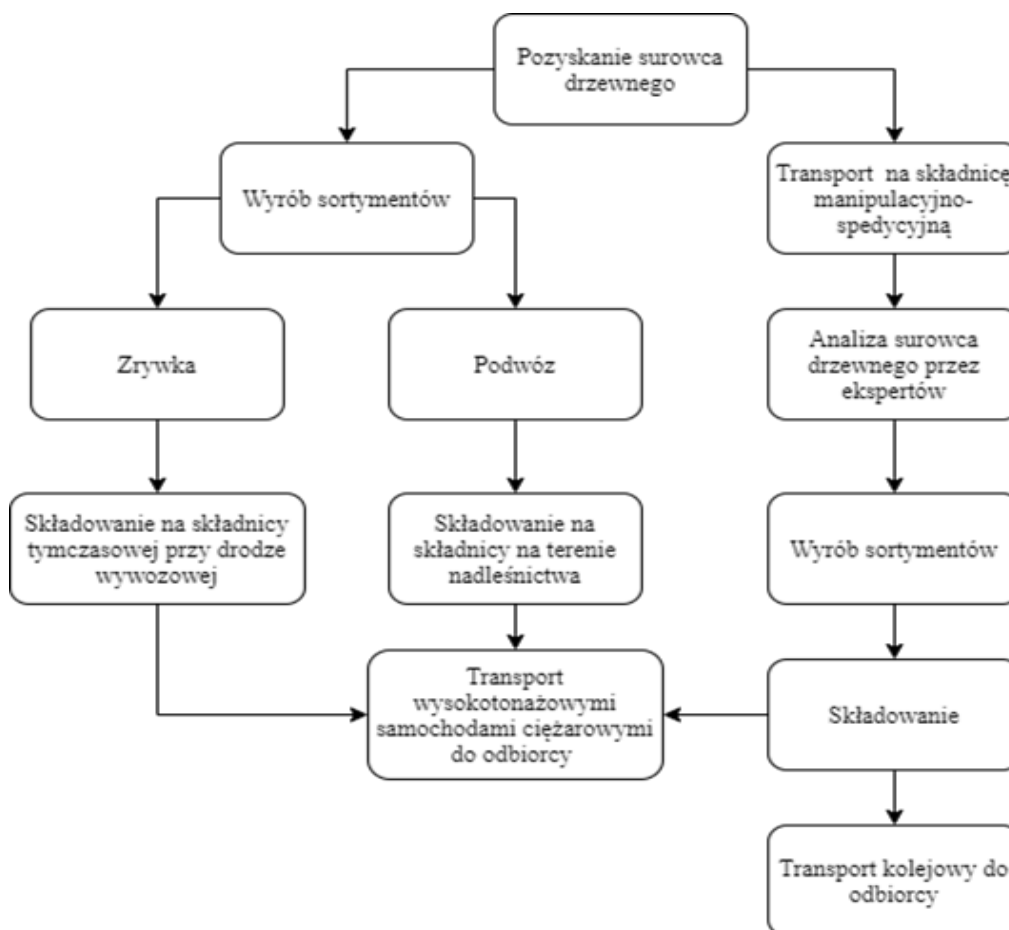
Funkcjonowanie łańcucha dostaw surowca drzewnego

Rynek surowca drzewnego funkcjonuje w ramach określonych regulacji itp. realizacja procesów produkcyjnych powinna zawierać się w ustalonym planie urządzenia lasu oraz być dostosowana do popytu na drewno. Tworzenie zapasów surowca drzewnego jest możliwe w celu zapewnienia systematyczności dostaw, jednak wszelka działalność w tym zakresie musi być uzasadniona finansowo [Laurow 1999]. W łańcuchu dostaw lasy państwowe (LP), a dokładnie nadleśnictwa, należą do grupy producentów dostarczających swoim odbiorcom surowiec drzewny. Odbiorcami w sektorze leśno-drzewnym są głównie zakłady przemysłu tartaczno, meblarskiego, a także celulozowo-papierniczego. Średnia cena za 1 m³ drewna wynosiła w 2016 roku 191,01 zł, a w 2019 roku 194,24 zł. Można więc stwierdzić, że ceny utrzymują się na stałym poziomie z niewielkimi odchyleniami.

Schemat łańcucha dostaw surowca drzewnego przedstawiono na rysunku 1. W Polsce, tak jak i w większości krajów europejskich, stosuje się głównie system drewna krótkiego, w którym gotowy produkt rynkowy powstaje w miejscu jego pozyskania. Oznacza to, że całość działań obróbczych drewna w poszczególne sortymenty wykonywana jest w jednym miejscu. Metoda ta w polskim leśnictwie z uwagi na dość ubogie zaplecze technologiczne oraz finansowe znalazła najszersze zastosowanie. Po wyrobieniu sortymentów następuje zrywka, czyli ich przemieszczenie z miejsca pozyskania do składnicy tymczasowej przy drodze wywozowej. Do tej czynności wykorzystywane są specjalne samozaładowcze pojazdy, zwane forwaderami. Jeśli z jakiegoś powodu nie jest możliwe składowanie surowca przy drodze wywozowej, jest on transportowany do składnicy znajdującej się na terenie nadleśnictwa najbliższej miejsca pozyskania. W latach 1916–1989 składnice leśne na terenie Nadleśnictwa Głębocki Bród były miejscami załadunku w ramach funkcjonującej i transportującej duże ilości drewna leśnej kolei wąskotorowej. Obecnie infrastruktura leśna jest na bardzo wysokim poziomie, co pozwala na wywóz surowca przy pomocy wysokotonazowych samochodów ciężarowych. Drewno, w zależności od wymaganego sortymentu, składa się na kilka sposobów: w sztukach pojedynczo, w sztukach grupowo, w stosach, w pojemnikach i kontenerach oraz według wagi [Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska 1998] (rysunki 1, 2, 4).

Innym, bardziej optymalnym systemem jest system drewna długiego, który różni się tym, że po ścięciu drewno transportuje się na składnicę manipulacyjno-spedycyjną. Tam na

podstawie wcześniej przeprowadzonej analizy ekspertów wyrabiane są odpowiednie sortymenty.



Rysunek 1. Uproszczony schemat łańcucha dostaw surowca drzewnego
Figure 1. A simplified diagram of the wood raw material supply chain

Źródło: opracowanie własne.

W myśl itp. 14a ustawy o lasach z 1991 roku drewno pozyskane w lasach podlega odcchowaniu przed jego wywozem lub przerobem. W lasach stanowiących własność Skarbu Państwa drewno cechuje się poprzez naniesienie znaku graficznego oraz płytki zawierającej numer (w cyfrach arabskich) sztuki lub stosu drewna w górnym rzędzie i zakodowany na niej 6-cyfrowy numer identyfikacyjny jednostki organizacyjnej LP, z której pochodzi dany surowiec drzewny [Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska 1998]. Rysunek 3 przedstawia odcchowane drewno okrągłe pozyskane na terenie RDLP w Białymstoku (01), w Nadleśnictwie Głęboki Bród (12), na obszarze leśnictwa Chylinki (01). Numery z płytki oraz wymiary

pozyskanego drewna, w sztukach lub stosach, są wprowadzane do rejestratora i na tej podstawie tworzą rejestr odbioru drewna, który później stanie się dokumentem potwierdzającym aktualne stany magazynowe.



Rysunek 1. Drewno WCKG składowane w stosie z legarami w kształcie „kołyski”, mierzone w sztukach grupowo
Figure 1. WCKG wood stored in a pile with cradle-shaped joists, measured in pieces in group

Źródło: fotografia własna.



Rysunek 2. Drewno S2A składowane w stosie z podporami bocznymi
Figure 2. S2A timber stacked with side supports

Źródło: fotografia własna.

Ostatnim etapem łańcucha dostaw surowca drzewnego jest jego transport do odbiorcy. Jest to najbardziej kosztowny i skomplikowany proces. Podstawowym środkiem transportu wykorzystywanym do przewozu drewna okrągłego są wielkotonażowe samochody ciężarowe. Ze składnic manipulacyjno-spedycyjnych możliwe jest zastosowanie transportu kombinowanego lub multimodalnego, z wykorzystaniem infrastruktury kolejowej, a nawet śródlądowej. Obecnie wykorzystanie kolei nie jest już tak powszechne z uwagi na brak wymagane przez odbiorców odpowiedniego zaplecza technologicznego tj. bocznic kolejowych [Sieniawski i Porter, 2012]. Stąd istnienie składnic manipulacyjno-spedycyjnych stało się nieopłacalne i w wyniku tego LP zrezygnowały z ich utrzymania.



Rysunek 3. Ocechowany sortyment za pomocą płytki

Figure 3. Marked assortment by means of a plate

Źródło: fotografia własna.



Rysunek 4. Drewno WC0 składowane przy drodze wywozowej, mierzone w sztukach pojedynczo

Figure 4. WC0 wood stored next to the export road, individually measured in pieces

Źródło: fotografia własna

Z racji wykorzystania przez LP międzynarodowej formuły handlu EXW Incoterms 2010 obowiązek załadunku oraz transportu drewna spoczywa na kupującym.

W momencie, gdy zlecona ilość surowca zostanie pozyskana przez ZUL i wpisana do ewidencji przez leśniczego, klient może odebrać swój produkt. Aby transakcja mogła zakończyć się pomyślnie, nabywca otrzymuje dokument wydania drewna w postaci dokumentów

wywozowych. Zakup w przypadku asygnaty potwierdza paragon, a w przypadku kwitu wywozowego faktura VAT. Dopiero po otrzymaniu dowodu zakupu, może on odebrać swój produkt.

Klasyfikacja zapasów surowca drzewnego

Drewno dzieli się na dwie kategorie grubości: grubiznę i drobnicę. Grubiznę tworzy drewno wielkowymiarowe (W), którego średnica górna mierzona bez kory wynosi od 14 cm wzwyż i średniowymiarowe (S) o średnicy mierzonej bez kory górnej od 5 cm wzwyż i bez granicy dolnej. Drobnicę stanowi drewno małowymiarowe (M), której średnica dolna bez kory wynosi do 5 cm, a w korze do 7 cm. Oprócz kategorii grubości, wyróżnia się także dwie kategorie długości: długie i krótkie. Drewno długie, inaczej zwane dłużycą, osiąga długość powyżej 6,1 m. Krótkie, dzieli się na kłody o długości od 1 m do 6 m dla kategorii W, wałki o długości od 0,5 m do 6 m dla kategorii S oraz szczapy, o takich samych wymiarach co wałki, ale przyporządkowane do drewna łupanego kategorii S [Zarządzenie nr 51].

Do sklasyfikowania sortymentów wykorzystuje się klasyfikację jakościowo-wymiarową. Polega ona na przypisaniu kategorii jakości do poszczególnych klas wymiarowych drewna. Przykładowo w drewnie wielkowymiarowym można sklasyfikować produkty według kolejności alfabetycznej tj. A, B, C, D, gdzie klasa A oznacza najlepsze parametry jakościowe, a klasa D najmniej korzystne. Głównymi czynnikami przyporządkowującymi drewno do poszczególnych klas jest jego wygląd zewnętrzny, czyli liczba wystających sęków, obecność zgnilizny oraz owadów, ogólna krzywizna drewna, zabarwienia, pęknięcia, a także obecność ciał obcych. Oznaczenia takiego surowca zapisuje się w formie symboli oznaczeń w kolejności sortyment drewna, klasa jakości, przeznaczenie [Zarządzenie nr 86] itp.:

- WA1 – drewno wielkowymiarowe klasa jakości A, specjalne przeznaczenie, inaczej do przerobu na „okleinę”;
- WB1 – drewno wielkowymiarowe klasa jakości B, specjalne przeznaczenie, inaczej do przerobu na „sklejkę”;
- WC1 – drewno wielkowymiarowe klasa jakości C, specjalne przeznaczenie, inaczej do przerobu na „słupy”;

Dodatkowymi oznaczeniami drewna wielkowymiarowego oznacza się drewno iglaste kładowane (WK), które podzielone jest ze względu na sposób pomiaru. Może być mierzone pojedynczo (P), w sztukach grupowo (G) oraz w stosach (S). Przykładowe symbole oznaczeń wyglądają następująco [Zarządzenie nr 86]:

- WAKP – drewno w kłodach, klasa jakości A, mierzone w sztukach pojedynczo;
- WBKG – drewno w kłodach, klasa jakości B, mierzone w sztukach grupowo;
- WCKS – drewno w kłodach, klasa jakości C, mierzone w stosach.

W ramach badań empirycznych przeprowadzono klasyfikację zapasów surowca drzewnego w Nadleśnictwie Głęboki Bród. Do przeprowadzenia analizy ABC posłużyły dane historyczne pochodzące ze sprawozdań finansowo-gospodarczych. Analizie poddano czternaście pozycji sortymentowych podlegających sprzedaży detalicznej, jak i sprzedaży w ramach umów do klientów krajowych. Dla każdej pozycji znajdującej się na stanie magazynowym, ustalono średnią wartość arytmetyczną z lat 2016–2020 dotyczącą: liczby w magazynie (m^3), ceny (PLN/m^3), sprzedaży (PLN).

Pierwszym krokiem w ramach analizy ABC było posortowanie asortymentu według wartości sprzedaży w kolejności malejącej. Następnie, obliczono procentowy udział każdej pozycji w całości wartości sprzedaży. Ostatnim etapem było pogrupowanie zapasów w grupy asortymentowe A, B i C według skumulowanej wartości sprzedaży (tabele 1 i 2).

Tabela 1. Analiza ABC według wartości sprzedaży surowca drzewnego w Nadleśnictwie Głęboki Bród
Table 1. ABC analysis according to the value of sales of wood in the Głęboki Bród Forest District

Sortyment	Ilość w magazynie (m ³)	Cena za m ³ (PLN)	Wartość sprzedaży (PLN)	% całości	% skumulowany	Grupa
WCKG	727	250	181 340	25,85	25,85	A
WC0	587	258	151 486	21,60	47,45	A
S2A	776	137	106 242	15,15	62,6	A
S2B	439	195	85 819	12,24	74,84	B
WA0	103	439	45 404	6,47	81,31	B
WB0	97	329	31 933	4,55	85,86	B
S4	311	97	30 021	4,28	90,14	B
WB1	51	399	20 526	2,93	93,07	C
S2AP	148	95	14 115	2,01	95,08	C
WD	57	216	12 268	1,75	96,83	C
WC1	27	311	8 242	1,18	98,01	C
WDKG	38	189	7 121	1,02	99,03	C
S11	23	289	6 598	0,94	99,96	C
S3B	2	116	270	0,04	100,00	C
Suma końcowa	3 386	–	701 384	–	–	–

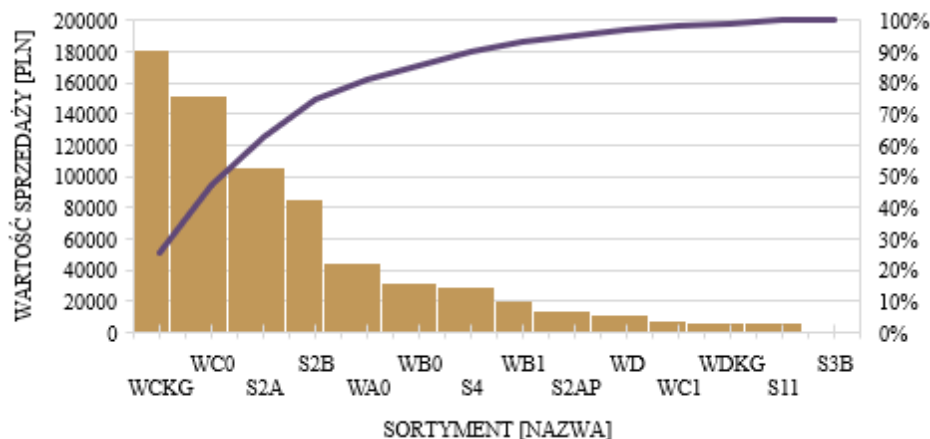
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z SILP Nadleśnictwa Głęboki Bród.

Tabela 2. Podsumowanie klasyfikacji ilościowo-wartościowej zapasów
Table 2. Summary of the quantity and value classification of inventories

Grupa	Liczebność grupy	Udział ilościowy (%)	Wartość (PLN)	Udział wartościowy (%)
A	3	21	439 068	63
B	4	29	193 176	28
C	7	50	69 140	10

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z SILP Nadleśnictwa Głęboki Bród.

Przeprowadzone badania empiryczne potwierdziły założenia zasady Pareto, w której za 60–80% skutków jakiegoś zjawiska odpowiada 20% przyczyn. W ramach przeprowadzonej analizy największe przychody przynosi grupa sortymentów z grupy A, która generuje 63% przychodów przy udziale ilościowym na poziomie 21%. Ponadto, sortymenty z grupy B i C razem tworzą 80% udziału ilościowego. W udziale wartościowym natomiast grupa B odpowiada za 28%, a grupa C za 10% przychodów ze sprzedaży. Dodatkowo, prawidłowość otrzymanych rezultatów potwierdza wykres Pareto-Lorenza przedstawiony na rysunku 2.



Rysunek 2. Wykres Pareto-Lorenza na podstawie analizy ABC zapasów w Nadleśnictwie Głęboki Bród
 Figure 2. Pareto-Lorenz diagram based on the ABC analysis of stocks in the Głęboki Bród Forest District

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z SILP Nadleśnictwa Głęboki Bród.

Przeprowadzona analiza pozwoliła wskazać badanej jednostce nadleśnictwa, które sortymenty stanowią element strategiczny zapasów, a które są mniej znaczące w ramach generowania sprzedaży. W grupie najbardziej znaczących produktów znalazły się sortymenty WCKG, WC0 oraz S2A i to właśnie one wymagają najwięcej uwagi ze strony logistycznej, dotyczącej itp. terminowości produkcji i utrzymania ciągłości dostaw. Produkcja leśna opiera się głównie na zamówieniach złożonych przez klientów z branży drzewnej. Kontrakty zawarte pomiędzy Nadleśnictwem Głęboki Bród a przedsiębiorstwami to przede wszystkim surowce z grupy A. Biorąc powyższe pod uwagę, nadleśnictwo powinno zatem szczególnie dokładnie planować produkcję sortymentów z grupy A, dbać o właściwe sposoby ich składowania i terminowe dostarczenie do klientów.

W sprzedaży detalicznej dominującym był sortyment S4, który znalazł się w grupie B z 4% udziałem w wynikach sprzedaży. Nadleśnictwo powinno przyglądać się sortymentom z grupy B i ewentualnie wprowadzić odpowiednie działania marketingowe, aby zwiększyć ich sprzedaż. Z kolei produkty C mają marginalne znaczenia i należy je raczej traktować jako produkty, które powstają ze względu na swoje parametry jakościowe. Na zarządzanie tym sortymentem nadleśnictwo powinno poświęcić najmniej wysiłku.

Podsumowanie

Popyt na drewno jest popytem wtórnym i zależy od popytu na materiały drewnopochodne tj. meble, domy, opakowania itp. Wraz z rozwojem gospodarczym kraju, wzrostem zamożności obywateli i powracającą modą na drewno, możliwości jego wykorzystania są bardzo szerokie. Wzrost popytu na drewno wymusza na zarządzających lasami właściwe gospodarowanie surowcem drzewnym i utrzymywanie odpowiednich poziomów zapasu.

W ramach przeprowadzonej klasyfikacji zapasów surowca drzewnego wskazano, które sortymenty generują największe przychody ze sprzedaży, a które dla badanego nadleśnictwa są mniej znaczące. Należy podkreślić, że zarządzający badanym nadleśnictwem mieli wiedzę na temat tego, które asortymenty cieszą się uznaniem klientów, jednak zastosowanie odpowiedniej metody i przygotowanie formalnego raportu pozwoliło naukowo i formalnie potwierdzić wcześniejsze informacje opierające się na doświadczeniu.

Klienci często ograniczają się wyłącznie do kupna sortymentu z przeznaczeniem na opał. Dlatego Nadleśnictwo Głęboki Bród powinno podjąć takie działania, aby zachęcić do zakupu surowca na inne cele. Sposobem na zwiększenie przychodów może być lepsze informowanie oraz reklamowanie dostępu do aukcji internetowych na portalu e-drewno dla osób prowadzących działalność. W serwisach aukcyjnych lasów państwowych ceny drewna są znacznie niższe niż przy zakupie na podstawie cennika detalicznego, dlatego odpowiednio przygotowana promocja pozwoliłaby na pozyskanie nowych klientów.

Bibliografia

- GUS, 2020: Rocznik Statystyczny Leśnictwa, Warszawa.
- Korcyl A., Czajka K., 2011: Optymalizacja procesów logistycznych w gospodarce leśnej, *Logistyka* 2, 319–326.
- Laurow Z., 1999: Pozyskiwanie drewna i podstawowe wiadomości o jego przerobie, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Ratajczak E., 2014: Zrównoważona gospodarka zasobami surowca drzewnego w Polsce, *Konsumpcja i Rozwój* 2(7), 15–27.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 24 lutego 1988 r. w sprawie szczegółowych zasad cechowania drewna, wzorów urzędzeń do cechowania i zasad ich stosowania oraz wzoru dokumentu stwierdzającego legalność pozyskania drewna (Dz.U. 1998 nr 36 poz. 201).
- Sieniawski W., Porter B., 2012: Zrównoważony łańcuch dostaw drewna na przykładzie wybranego zakładu, *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* 32(3), 254–264.
- Zarządzenie nr 51 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 30 września 2019 r. w sprawie wprowadzenia warunków technicznych w obrocie surowcem drzewnym w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe, Załącznik 1 (znak: ZM.800.8.2019).
- Zarządzenie nr 86 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 23 grudnia 2013 r. w sprawie zasad ewidencji przychodu i rozchodu drewna w jednostkach organizacyjnych Lasów Państwowych (znak: GM-900-9/2013).