

Dr inż. Marzena Ogórek

Czestochowa University of Technology

ORCID: 0000-0003-1627-1422

e-mail: marzena.ogorek@pcz.pl

Organizacja i ocena procesu dystrybucji drewna na przykładzie sektora leśnego. Studium przypadku wybranego nadleśnictwa Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe

Organization and evaluation of the timber distribution process based on the example of the forestry sector. A case study of a selected forest district of the State Forests National Forest Holding

Streszczenie

Celem artykułu jest identyfikacja i ocena organizacji i funkcjonowania procesu dystrybucji surowca drzewnego w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe na przykładzie nadleśnictwa zlokalizowanego w województwie śląskim. W pracy skoncentrowano się na strukturze oraz uwarunkowaniach systemu dystrybucji, obejmujących metody pozyskania drewna, jego klasyfikację, magazynowanie i transport, a także stosowane procedury sprzedaży. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem metody studium przypadku, opierając się na analizie danych operacyjnych z 2022 r. Szczególną uwagę zwrócono na czynniki wpływające na przebieg procesów dystrybucyjnych, takie jak warunki przyrodnicze, ograniczenia infrastrukturalne oraz zmienność popytu rynkowego. Wyniki wskazują, że przebieg dystrybucji drewna zależy od właściwej koordynacji działań logistycznych, dostosowania metod pozyskania do wymagań rynku oraz elastyczności w planowaniu dostaw. Zidentyfikowano kluczowe bariery w funkcjonowaniu systemu dystrybucji oraz zaproponowano kierunki jego usprawnienia, w tym lepsze dopasowanie produkcji do popytu oraz rozwój infrastruktury transportowej. Uzyskane wyniki mogą stanowić wsparcie dla procesów decyzyjnych w obszarze zarządzania logistyką w sektorze leśnym.

Słowa kluczowe

logistyka drewna, proces dystrybucji, łańcuch dostaw, logistyka leśna, Lasy Państwowe

Abstract

The aim of this article is to analyse the organization and operation of the timber distribution process at the State Forests National Forest Holding, using forest district located in the Silesian Voivodeship as an example. The paper focuses on the structure and conditions of the distribution system, including timber harvesting methods, classification, storage, and transportation, as well as sales procedures. The research was conducted using a case study approach, based on the analysis of operational data from 2022. Particular attention was paid to factors influencing the efficiency of distribution processes, such as natural conditions, infrastructure constraints, and variability in market demand. The results indicate that the efficiency of timber distribution depends on the proper coordination of logistics activities, adapting harvesting methods to market requirements, and flexibility in supply planning. Key barriers to the functioning of the distribution system were identified and directions for its improvement were proposed, including better matching production to demand and developing transport infrastructure. The obtained results can support decision-making processes in the area of logistics management in the forest sector.

Keywords

timber logistics, distribution process, supply chain, forest logistics, State Forests

JEL: R41; L73; M11

Wstęp

Leśnictwo stanowi istotny sektor gospodarki narodowej, dostarczając surowca dla przemysłu drzewnego, który według różnych szacunków generuje około 5% produktu krajowego brutto. Lasy w Polsce zajmują około 30% powierzchni kraju, pełniąc jednocześnie funkcje gospodarcze, przyrodnicze i społeczne (Główny Urząd Statystyczny, 2023a, 2023b). W ostatnich latach obserwuje się rosnącą presję środowisk proekologicznych na ograniczenie pozyskania drewna przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania ze strony przemysłu drzewnego na stabilny dostęp do surowca. W takich warunkach szczególnego znaczenia nabiera efektywna organizacja procesów gospodarki drewnem, w tym jego klasyfikacji, sprzedaży oraz dystrybucji.

Podstawą funkcjonowania gospodarki leśnej w Polsce jest koncepcja zrównoważonego rozwoju, która zakłada realizację funkcji ekonomicznych przy jednoczesnym zachowaniu trwałości ekosystemów leśnych. Oznacza to konieczność racjonalnego planowania i organizacji procesów związanych z pozyskaniem, transportem oraz dystrybucją drewna, a także zapewnienia przejrzystości procedur sprzedażowych i reklamacyjnych.

W artykule omówiono zasady klasyfikacji surowca drzewnego, system sprzedaży oraz organizację dystrybucji, a także środki techniczne wykorzystywane w procesie pozyskania i transportu drewna oraz dokumentację stosowaną w jego ewidencji. Analizę przeprowadzono na przykładzie nadleśnictwa zlokalizowanego w województwie śląskim, uwzględniając czynniki determinujące przebieg poszczególnych etapów procesu oraz zależności pomiędzy nimi. Szczególną uwagę poświęcono wpływowi wymagań rynku oraz możliwości technicznych na kształtowanie się systemu dystrybucji i ofert sprzedaży surowca drzewnego.

Logistyka dystrybucji i organizacja procesów dystrybucyjnych drewna

Logistyka dystrybucji w literaturze określana jest jako „ogół działań podejmowanych w celu osiągnięcia efektywnego ruchu produktów od zakończenia procesu na linii produkcyjnej do konsumenta. Obejmuje wszystkie zadania związane z zaopatrzeniem klienta w wyroby bezpośrednio z produkcji, z magazynów zbytu lub ewentualnie z innych regionalnych centrów wysyłkowych. Zazwyczaj ten etap przepływów dotyczy już wyrobów finalnych, ale wśród przykładów odmiennych sytuacji można wskazać przejście przez wyspecjalizowanego dostawcę usług logistycznych dystrybucji wraz z wcześniejszym montażem finalnym produktu dostosowującym jego cechy do potrzeb odbiorcy finalnego. Natomiast przedsiębiorstwo definiuje dystrybucję jako całość działań, ale także decyzji związanych z przedstawieniem określonego produktu w miejscu i czasie, które preferuje potencjalny konsument” (Majchrzak-Lepczyk & Bober, 2016).

Z kolei Łapko i Wagner uważają, że „logistyka dystrybucji to zintegrowany proces planowania, organizowania i kontroli strumieni towarów oraz związanych z nimi informacji. Jako podsystem logistyczny w przedsiębiorstwie logistyka dystrybucji jest silnie powiązana z pozostałymi podsystemami – logistyki zaopatrzenia i produkcji. Zarządzanie logistyczne obejmuje całość organizacji, natomiast podstawowym zadaniem logistyki dystrybucji jest zarządzanie procesem dostarczania odpowiednich pod względem rodzaju, ilości i jakości towarów do właściwego miejsca i we właściwym czasie, po jak najniższym koszcie” (Łapko & Wagner, 2021).

Jednym z zadań logistyki dystrybucji jest niwelowanie luk powstających między obszarami produkcji i konsumpcji. Literatura wyróżnia pięć takich luk (luka czasowa, luka przestrzenna, luka ilościowa, luka w asortymencie, luka informacyjna). W literaturze podmiotu w kontekście eliminowania luk wyodrębniono funkcje koordynacyjne, które mają zapewnić odpowiednią przepustowość kanałów dystrybucji, np. nawiązywanie kontaktów handlowych, oraz organizacyjne, skupiające się na dostosowaniu struktury podaży do popytu pod kątem jakości, np. poprzez transport, magazynowanie (Laskowska-Rutkowska, 2016; Nowakowska-Grunt & Starostka-Patyk (red.), 2017; Thuczak, 2020).

Wybór strategii logistycznej jest ważną decyzją przedsiębiorstwa, ponieważ jest ona ściśle powiązana ze strategią konkurencyjną, od której zależy osiągnięcie przewagi przez przedsiębiorstwo. Logistyka dystrybucji wynika z założeń marketingowych przedsiębiorstwa, które nastawione jest na rozpoznawanie potrzeb rynkowych, dostrzeganie zmian tych potrzeb, zaspokojenie potrzeb klientów, utrzymanie długofalowych kontaktów z odbiorcami oraz rozpoznanie pozycji konkurencji i jej potencjału rynkowego. Na fizyczną dystrybucję towarów mają wpływ preferencje klientów, które skłaniają firmy do zwiększenia zaangażowania w proces badań i rozwoju (Matwiejczuk, 2019; Mogaka & Arani, 2020).

Dystrybucja drewna różni się od klasycznych łańcuchów logistycznych tym, że produkcja, a w zasadzie przyrost biologiczny drzewostanów jest rozłożony w czasie i zależny od warunków środowiskowych, a nie od decyzji produkcyjnych przedsiębiorstwa. Oznacza to, że planowanie podaży musi być ściśle powiązane z planami urzędzenia lasu oraz dopuszczalnym etatem pozyskania drewna określonym przepisami prawa. Jest to związane również z ekologią i aspektami środowiskowymi gospodarki leśnej (Główny Urząd Statystyczny, 2023a).

W rzeczywistości system dystrybucji drewna obejmuje kilka poziomów: pozyskanie surowca w lesie, jego sortymentację, składowanie przydrożne lub w składnicach, a następnie sprzedaż poprzez systemy aukcyjne i przetargi elektroniczne (np. e-drewno). Ważnym elementem tego systemu jest brak tradycyjnego magazynowania – drewno jest zasobem w ciągłym obiegu, co zwiększa w znacznym stopniu znaczenie logistyki transportu, procesu planowania i synchronizacji dostaw (Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, 2023c).

Z punktu widzenia logistyki system dystrybucji drewna można porównać do zasobowego łańcucha dostaw, gdzie ograniczeniem nie jest zdolność produkcyjna, lecz dostępność zasobu naturalnego. W literaturze podkreśla się również, że łańcuch dostaw drewna jest silnie sezonowy, podatny na warunki pogodowe oraz ograniczenia środowiskowe, co wymusza wysoką elastyczność planowania transportu i dystrybucji (Palander i in., 2024).

Istotnym elementem, który należy uwzględnić, oddając towar do dyspozycji kupującego, są jego oczekiwania dotyczące jakości, ilości, terminowości dostawy oraz usług posprzedażowych, a także zakresu działań związanych z wymianą towarów pomiędzy dostawcą a odbiorcą. Wszystkie te działania prowadzą do opracowania standardów obsługi, które Christopher określa jako te, które powinny sprostać problemom logistycznym obejmującym: czas cyklu zamówienia, dostępność zapasów, wygodę składania zamówień, niezawodność dostawy, ograniczenia wielkości zamówienia, jakość dokumentacji, procedury reklamacyjne, kompletność zamówienia, wsparcie techniczne, informacje na temat stanu realizacji zamówienia (Christopher, 2000).

Podczas tworzenia sieci dystrybucji należy zwrócić uwagę na funkcjonowanie całego łańcucha dostaw, czyli

na zależności pomiędzy przedsiębiorstwami uczestniczącymi w wymianie rzeczowej i informacyjnej. Przy opracowywaniu planu dystrybucji należy uwzględnić następujące zagadnienia: posiadanie zapasów dystrybucyjnych, magazynowanie, wykorzystanie własnych środków transportowych, komunikację z klientem (Kmieciak, 2022).

Modele dystrybucji

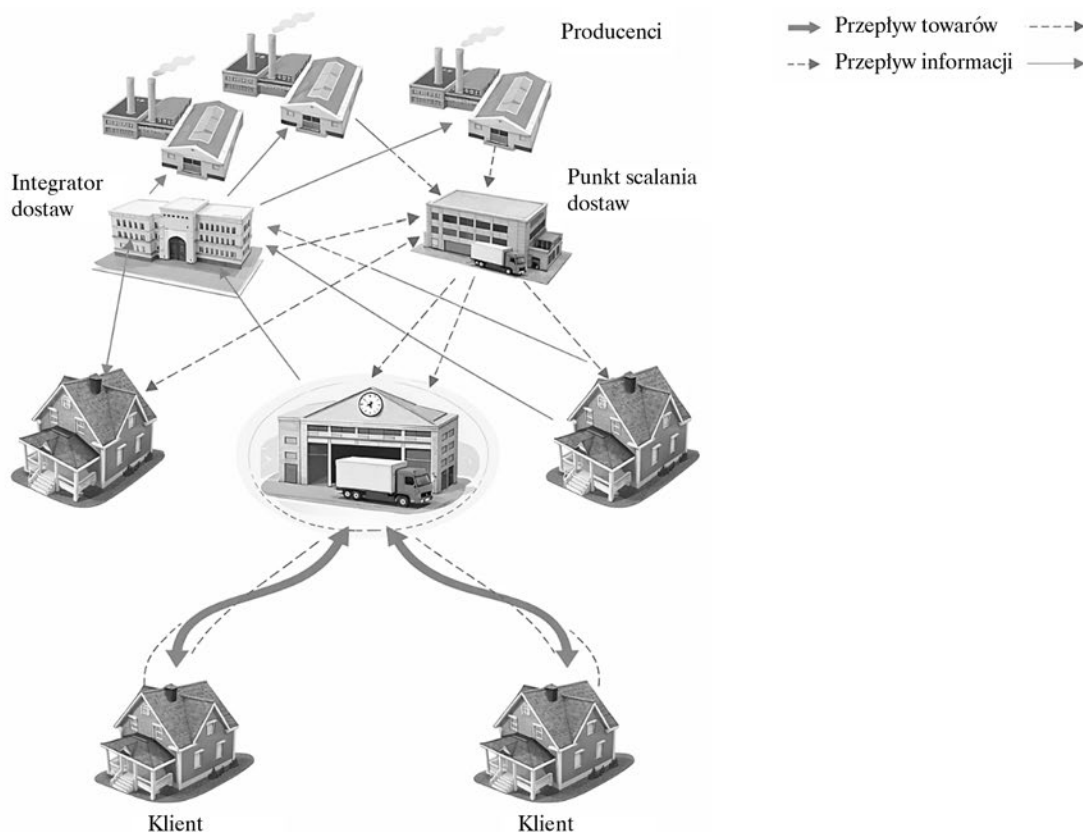
W związku z coraz częściej spotykanym zaangażowaniem przedsiębiorstw w różne systemy dystrybucji można także wskazać metody ułatwiające zarządzanie tego typu modelami dystrybucyjnymi. Wśród takich modeli wymienia się: merge-in-transit, cross-docking, współdzielenie dystrybucji, planowanie potrzeb dystrybucji.

Merge-in-transit

Merge-in-transit (wykorzystanie węzłów konsolidacyjnych) polega na koordynacji i konsolidacji produktu składającego się z wielu komponentów pochodzących od różnych producentów bez utrzymywania zapasu.

Rysunek 1

Schemat modelu dystrybucyjnego merge-in-transit



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Mason, Lalwani & Boughton, 2007.

Docelowo klient ma otrzymać produkt kompletny złożony w punkcie konsolidacyjnym. Przykład działania takiego węzła przedstawia rysunek 1. Wyzwaniem jest tu takie zsynchronizowanie poszczególnych dostaw, aby żaden element nie oczekiwał na inny w punkcie kompletowania. Przewagą tego typu dostaw stanowi zazwyczaj koszt transportu i możliwość odbioru przez klienta jednej przesyłki zamiast kilku. Typowe jest tutaj indywidualne podejście do każdego zamówienia. Dotyczy to również czasu, trasy i miejsca konsolidacji (Mason, Lalwani & Boughton, 2007).

W odniesieniu do dystrybucji drewna model merge-in-transit ma ograniczone zastosowanie, jednak może być wykorzystywany w przypadku konsolidacji różnych sortymentów drewna (np. papierówki, drewna tartaczego i opałowego) pochodzących z różnych leśnictw w jednym punkcie załadunkowym. Dzięki temu odbiorca, np. zakład przemysłu drzewnego, otrzymuje kompletną dostawę spełniającą jego wymagania jakościowe i ilościowe. Kluczowym wyzwaniem jest synchronizacja pozyskania i transportu drewna, która zależy od warunków terenowych, sezonowości prac leśnych oraz dostępności środków transportu (Główny Urząd Statystyczny, 2023a; Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, 2023c).

Cross-docking

Cross-docking polega na przyjmowaniu towarów na magazyn, kompletowaniu zgodnie z zamówieniem oraz przekazaniu do wysyłki z jednoczesnym pominięciem procesu składowania. W tym celu konieczna jest ścisła współpraca pomiędzy dostawcami, koordynacja dostaw oraz odpowiednie i szybkie sortowanie ładunków. Przykład cross-dockingu przedstawiono na rysunku 2 (Van Belle, Valckenaer & Cattrysse, 2012).

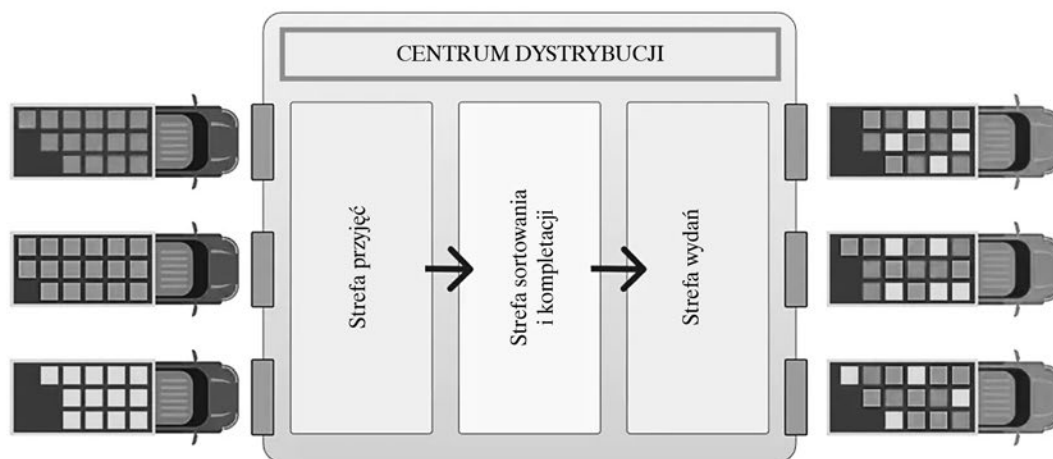
W sektorze leśnym cross-docking znajduje zastosowanie w punktach przeładunkowych drewna (np. przy drogach wywozowych lub składnicach), gdzie surowiec jest tymczasowo gromadzony, sortowany i niemal natychmiast przekazywany do dalszego transportu, np. do tartaków. Pozwala to ograniczyć konieczność długotrwałego składowania drewna w lesie, zmniejsza ryzyko degradacji jakości surowca (np. przez siniznę czy szkodniki) oraz przyspiesza realizację zamówień. Ograniczeniem są jednak warunki infrastrukturalne oraz konieczność precyzyjnego planowania transportów (Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, 2023a). Do zalet tego systemu można zaliczyć: zmniejszenie kosztów magazynowania, większą rotację zapasów, minimalizację kosztów transportowych, mniejsze powierzchnie magazynowe, ograniczenie czynności manipulacyjnych, przyspieszenie płatności. Cross-docking stosowany jest głównie w branżach towarów łatwo dostępnych i łatwo psujących się, np. w branży spożywczej, ogrodniczej (Van Belle, Valckenaer & Cattrysse, 2012).

Współdzielenie dystrybucji

Współdzielenie dystrybucji możemy określić jako szereg działań pomiędzy niezależnymi podmiotami na rynku, mających na celu połączenie niektórych ogniw i procesów w dystrybucji służących obsłudze tych samych klientów końcowych. Schemat takiego działania przedstawia rysunek 3. W przypadku dystrybucji drewna współdzielenie logistyki może dotyczyć np. wspólnego wykorzystania infrastruktury transportowej (samochodów do wywozu drewna), punktów przeładunkowych czy nawet planowania dostaw przez kilka nadleśnictw obsługujących tego samego odbiorcę przemysłowego. Takie podejście pozwala na lepsze wykorzystanie ładowności środków transportu, redukcję pustych przebiegów

Rysunek 2

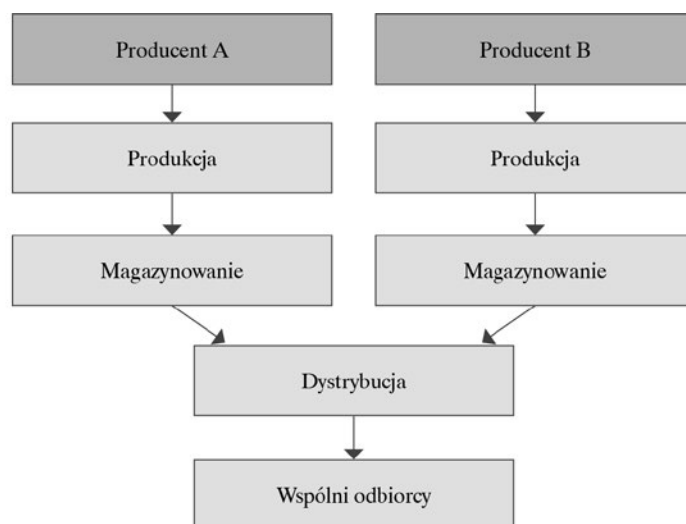
Idea cross-dockingu



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Van Belle, Valckenaer & Cattrysse, 2012.

Rysunek 3

Współdzielenie dystrybucji



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Pan, Ballot, & Fontane, 2019.

oraz obniżenie kosztów logistycznych. Warunkiem skuteczności jest jednak wysoki poziom koordynacji oraz wymiany informacji między jednostkami organizacyjnymi Lasów Państwowych i odbiorcami (Główny Urząd Statystyczny, 2023a).

Aby współdzielenie dystrybucji przyniosło spodziewany efekt, muszą być spełnione następujące założenia: zaufanie i przepływ informacji pomiędzy podmiotami, wspólni klienci, podobne oczekiwania wyników współpracy, odpowiednio dobrane artykuły, koordynacja procesów, sąsiedztwo geograficzne, bliski rozkład strumieni transportowanych towarów w czasie oraz elastyczność partnerów (Pan, Ballot, & Fontane, 2019).

Planowanie potrzeb dystrybucyjnych

Planowanie potrzeb dystrybucji (Distribution Resource Planning – DRP) ma na celu wspomaganie zadań związanych z harmonogramowaniem przesunięć wyrobów między jednostkami sieci dystrybucyjnej i międzyzakładowe planowanie produkcji. Dzięki systemowi informatycznemu DRP możliwe są zarządzanie i koordynacja dystrybucji przy wielu zmiennych takich jak czas transportu, zamówienia klientów czy przesunięcia produkcyjne. Umożliwia on efektywne planowanie zapasów, określenie poziomu zapasów w ośrodkach dystrybucji, dokładniejsze precyzowanie kosztów dystrybucji, przewidywanie problemów i możliwości zapobiegania im, określenie wielkości zaangażowanych środków finansowych i efektywne wykorzystanie zasobów (Ngatilah i in., 2020).

W sektorze leśnym w Polsce planowanie potrzeb dystrybucji oparte jest na wieloletnich planach urządzania lasu, które określają wielkość pozyskania drewna,

struktury sortymentowej oraz harmonogram prac. System ten jest ściśle regulowany przepisami prawa i nadzorowany przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, 2023b; Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach).

Podstawą prawną planowania wycinki i gospodarki leśnej w Polsce jest ustawa o lasach, która określa obowiązki prowadzenia trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej, obejmującej zarówno pozyskanie drewna, jak i odnowienia oraz zalesienia. Każda wycinka musi wynikać z zatwierdzonego planu urządzenia lasu, który uwzględnia m.in. etaty rębne, ochronę przyrody oraz potrzeby społeczne (Główny Urząd Statystyczny, 2023a).

System DRP uwzględnia wiele czynników, które wpływają bezpośrednio na plan uzupełnień. Można wyróżnić następujące: wielkość zamówienia, stałość dostaw, obecny zapas, postęp prowadzonych prac, położenie transportowanych produktów, przewidywany i obecny popyt wśród nabywców. W systemie DRP wyróżniamy typy sieci: pojedynczą funkcję dystrybucji (kanał bezpośredni), względnie prostą sieć (realizacja dystrybucji jednym środkiem transportowym), sieć wielopoziomową (realizacja wieloma środkami transportu) (Ngatilah i in., 2020).

W odniesieniu do dystrybucji drewna czynniki te są dodatkowo modyfikowane przez warunki przyrodnicze (sezonowość pozyskania, dostępność terenów leśnych), ograniczenia środowiskowe oraz konieczność zachowania ciągłości ekosystemów leśnych. Oznacza to, że planowanie dystrybucji drewna musi być powiązane nie tylko z popytem rynkowym, ale również z biologicznym cyklem rozwoju lasu (Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, 2023b).

Dostawy w systemie DRP oparte są na równomiernym rozmieszczeniu zasobów pomiędzy punktami, w których są braki. Rozdysponowanie możliwych zasobów jest uzależnione od: pierwszeństwa zamówienia, pierwszeństwa lokalizacji, pierwszeństwa klienta, czasu transportu, utrzymania odpowiedniego stanu zapasów. Przedsiębiorstwa stosujące system DRP są na rynku bardziej konkurencyjne, gdyż stosowanie przez nich tego systemu pozwala na mniejsze zamrożenie kapitału w produktach. Dzieje się tak dlatego, że system automatycznie generuje zamówienie w momencie wystąpienia braków w centrach dystrybucji, uwzględniając aktualny stan i prognozę popytu. W związku z wahaniami wielkości zamówień i popytu nie ma możliwości dokładnego określenia relacji pomiędzy zapasami a ich lokalizacją, dlatego odpowiednie przygotowanie planu dostaw daje możliwość ich realizacji w trybie „dokładnie na czas” (Ngatilah i in., 2020).

W gospodarce leśnej zasoby drzewne nie są jednak magazynowane w sposób klasyczny – ich „zapas” stanowi drzewostan, który podlega ścisłemu planowaniu i kontroli. W związku z tym dystrybucja drewna ma charakter pośredni, a jej ograniczeniem jest konieczność zgodności z rocznymi planami pozyskania oraz zasadą trwałości lasu (Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, 2023b).

Model DRP zakłada, że podmiot na najniższym szczeblu dystrybucji najlepiej wie, jaki jest popyt końcowy sygnalizowany przez finalnego klienta. Prognoza, która oparta jest na zapotrzebowaniu klienta finalnego, nazywana jest popytem niezależnym. Zamówienia stworzone w ten sposób trafiają na wyższy poziom dystrybucji, gdzie są sumowane i przekazywane do magazynu producenta, co możemy nazwać popytem zależnym. Wynika on nie z przewidywań popytu, ale z konkretnych zamówień. Dane wyjściowe z jednego szczebla dystrybucji są automatycznie danymi wejściowymi następnego szczebla (Deck, Foster & Song, 2015).

W systemie leśnym odpowiednikiem tego mechanizmu jest przepływ informacji z rynku drzewnego (tartaki, przemysł meblarski, energetyka) do nadleśnictw, które na tej podstawie planują przyszłe etaty pozyskania drewna w ramach wieloletnich planów urzędzenia lasu (Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, 2023b).

Problemy dystrybucji drewna w Polsce i planowanie jego pozyskania

Podejmowanie decyzji w obszarze logistyki dystrybucji związane jest z polityką kształtowania instrumentów marketingu-mix, takich jak: cena, produkt, promocja czy dystrybucja. Na tej podstawie możemy wyodrębnić główne problemy w każdym z tych obszarów (Barcik & Jakubiec, 2013; Nyszk, 2021):

- polityka produktu – różnorodność produktów, możliwości wytwarzania i rozwój produktów, transport, magazynowanie oraz obsługa gwarancyjna i pogwarancyjna;

- polityka warunków dostawy – szczególne znaczenie ma poziom cen i stosowane obniżki;

- polityka komunikacji – wpływ reklamy, promocji czy sprzedaży bezpośredniej;

- polityka dystrybucji – określenie zadań sprzedażowych, organizacja kanałów dystrybucyjnych czy wielkość obsługi dostawczej.

Drewno w Lasach Państwowych pozyskiwane jest z dwóch rodzajów użytków, a mianowicie użytków przedrębnych oraz rębnych. Głównym ich celem jest wykonanie zadań z zakresu hodowli i pielęgnacji lasu w celu utrzymania zdolności produkcyjnych drzewostanu.

Do użytków przedrębnych należy zaliczyć (Gostolek & Adamowicz, 2016):

- trzebieże wczesne – ciecie pielęgnacyjne polegające na sukcesywnym usuwaniu drzew niepożądanych gospodarczo, co ma istotny wpływ na zwiększenie przyrostu miąższości z jednostki powierzchni, jak i na polepszenie jakości drzewostanu;

- trzebieże późne – wykonywane w drzewostanach, w których zakończył się przyrost wysokości oraz osłabło wydzielanie się drzew; przyjmuje się, że rozpoczęcie wykonywania trzebieży późnych przypada na okres między 30. a 50. rokiem drzewostanu; głównym celem jest tu skrócenie okresu produkcji pożądanego sortymentu drzewnych oraz przygotowanie drzewostanu do cięć rębnych.

Użytkowanie rębne wykonuje się na podstawie odpowiedniego typu rębni. Rębnia określa zasady wykonywania poszczególnych czynności umożliwiających stopniową wymianę pokoleń w lesie. Działania podjęte w ramach rębni mają na celu nie tylko pozyskanie drewna do sprzedaży, ale również zagwarantowanie powstania odpowiednich warunków do odnowienia nowego pokolenia oraz już istniejącego. Możemy wyróżnić następujące typy rębni: zupełną, częściową, gniazdową, stopniową, przerębową (Talarczyk i in., 2021).

Realizację poszczególnych użytków rozpatruje się w aspekcie powierzchni objętych poszczególnymi cięciami, powierzchni koniecznej do odnowienia oraz miąższości grubizny drewna do pozyskania. W tabeli 1 przedstawiono rozmiar 10-letniego planu pozyskania drewna w analizowanym nadleśnictwie.

W celu określenia ilości i jakości drewna możliwego do pozyskania w drzewostanach rębnych i przedrębnych w kolejnym roku konieczne jest wykonanie szacunku brakarskiego drzew na pniu. Polega on na pomiarze średnic drzew przeznaczonych do wycinki na wysokości 1,3 m oraz ich wysokości i określeniu udziału procentowego poszczególnych sortymentów. Zaleca się nieprzekraczanie czterech sortymentów dla danego gatunku na jednej pozycji cięć i gdzie jest to możliwe, należy ograniczać spektrum długości pozyskiwanych sortymentów.

Na podstawie wyników szacunków brakarskich sporządzany jest plan pozyskania i sprzedaży drewna na kolejny rok gospodarczy. Termin wykonania szacunków danej jednostki musi być dostosowany do terminów sprzedaży dla całych Lasów Państwowych¹.

Tabela 1

Rozmiar planu 10-letniego pozyskania drewna w analizowanym nadleśnictwie

Wyszczególnienie	Powierzchnia manipulacyjna [ha]	Powierzchnia do odnowienia [ha]	Grubizna [m ³]
Użytki przedrębne	5 414,79	Nie dotyczy	270 740
Użytki rębne	5 593,45	1 497,86	833 430
Łącznie	11 008,24	1 497,86	1 104 170

Źródło: opracowanie własne.

Metody sporządzania szacunków brakarskich są następujące:

- porównawcza – szacowanie na podstawie wyników z poprzednich lat przy użyciu istniejących baz danych; wykorzystywana do określenia rozmiaru pozyskania w użytkach rębnych i przedrębnych;

- posztuczna – pomiar każdego drzewa do wycięcia na danej pozycji planu cięć; przeznaczona do określania rozmiaru pozyskania w użytkach rębnych;

- masowa – szacowanie miąższości i procentowego udziału sortymentów bez wykonania pomiarów; metoda stosowana do określenia rozmiaru w cięciach przedrębnych oraz przygodnych;

- obrębowa – na podstawie wyników z lat ubiegłych dla grup drzewostanów przeznaczonych do cięć z wykorzystaniem istniejących baz danych; stosowana do trzebieży.

Technologie pozyskania i metody zrywki drewna w gospodarce leśnej

Systemy technologiczne pozyskania drewna są w dużej mierze zależne od sposobu zrywki drewna, miejsca okrzyszowania (oczyszczanie z gałęzi) oraz sposobu wyrabiania jego w lesie. Na tej podstawie możemy wyróżnić następujące systemy technologiczne pozyskania drewna. Mówimy o pozyskaniu:

- całego drzewa – zrywka nieokrzyszanych drzew z częścią korzeni;

- nadziemnej części drzewa – zrywka nieokrzyszanych pni drzew;

- drzewa w częściach – zrywka podzielonych na części, nieokrzyszanych pni;

- całej strzały – zrywka okrzyszanych pni;

- drewna długiego (sortymentowa dłużycowa) – zrywka w dłużycach oraz wałkach i wyrzynkach;

- drewna krótkiego (sortymentowa drewna krótkiego) – zrywka w kłódach oraz wałkach;

- drewna sypkiego – zrywka z postaci rozdrobnionej.

Do czynności technologicznych związanych z wyrobem drewna należą:

- okrzyszowanie,

- przerzynka i przycinanie czoł,

- wyrównywanie napływów korzeniowych,

- wyrób w korze lub korowanie.

W wybranym nadleśnictwie stosuje się metodę dłużycową, drewna krótkiego oraz drewna sypkiego. Dobór danej metody zależy od możliwości udostępnienia drzewostanu, jakości surowca oraz możliwości zbytu drewna. Wszystkie prace z zakresu pozyskania, a także późniejszej zrywki drewna wykonują firmy zewnętrzne, tzw. zakłady usług leśnych wyłonione w procesie przetargu na okres całego roku gospodarczego. Zrywka drewna jest to przemieszczanie drewna z miejsca jego pozyskania przy pniu do miejsc jego składowania i wywozu. Zaliczana jest do transportu wewnętrznego. Można dokonać podziału zrywki ze względu na:

- rodzaj użytej siły:

- ręczna – wykorzystuje siłę ludzkich mięśni,

- konna – wykorzystuje się konie, np. w terenach górzystych,

- grawitacyjna – wykorzystuje się ryzy drewniane, metalowe,

- mechaniczna – wykorzystuje się specjalistyczne urządzenia mechaniczne (pojazdy mechaniczne, wciągarki, kolejki linowe, ciągniki rolnicze, ciągniki specjalistyczne);

- sposób transportowania drewna:

- wleczona – drewno praktycznie całą długością dotyka podłoża,

- półpodwieszona – odzimek (najgrubsza część kłody) jest podniesiony do góry, a wierzchołek ciągnie się po ziemi,

- podwieszona – w trakcie zrywki drewno nie ma kontaktu z podłożem,

- nasiębna – drewno jest ładowane na specjalistyczny ciągnik lub przyczepę samozaładowczą.

W wybranym nadleśnictwie stosowana jest tylko zrywka mechaniczna w każdym rodzaju transportowania. Można zauważyć większy udział zrywki nasiębnej, a odejście od zrywki wleczonej czy półpodwieszonej. Wynika to ze zwiększenia ergonomii pracy, charakteru drzewostanów oraz chęci zakupu drewna kładowanego przez klientów.

Klasyfikacja surowca drzewnego

Surowiec drzewny jest klasyfikowany na podstawie gatunku, naturalnej budowy drewna, występujących wad oraz szczególnych właściwości. Podstawowym

kryterium klasyfikacji są posiadane przez surowiec wady, takie jak:

- sęki: otwarte, zarośnięte,
- pęknięcia: czołowe, boczne, czołowo-boczne,
- wady kształtu: krzywizna, zbieżność, spłaszczenie, zgrubienie odziomkowe, napływy korzeniowe, obrzęk, rak,
- wady budowy drewna: skręt włókien, wielordzenność, przeżywienie, zakorek, martwica,
- wady zabarwienia drewna: fałszywa twardziel, wewnętrzny biel, zaciągi garbnikowe, zaparzenie, sinizna, brunatnica, mokra twardziel jodły, zaszarzenie
- zgnilizna: twarda, miękka,
- uszkodzenia mechaniczne: chodniki owadzie, spała żywiczna, obecność ciał obcych, zwęglenia, uszkodzenia technologiczne.

W jednostkach Lasów Państwowych klasyfikacja surowca opiera się na Zarządzeniu nr 51 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 30 września 2019 r. w sprawie wprowadzenia warunków technicznych stosowanych w obrocie surowcem drzewnym w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. Na tej podstawie drewno dzieli się według następujących kryteriów:

- rodzaju drewna: iglaste, liściaste;
- postaci drewna: okrągłe, łupane, rozdrobnione oraz baloty;
- kategorii grubości:
 - grubizna: drewno wielkowymiarowe (W) oraz średniowymiarowe (S),
 - drobnica: drewno małowymiarowe (M) oraz pozostałości drzewne M2E;
- kategorii długości:
 - drewno długie: dłuższe,
 - drewno krótkie: kłody, wałki i szczapy;
- jakości:
 - w drewnie wielkowymiarowym – klasy jakości A, B, C, D,
 - w drewnie wielkowymiarowym specjalnym – klasy jakości A1, B1, C1,
 - w drewnie średniowymiarowym – cztery grupy, tj. S1, S2, S3, S4,
 - w drewnie małowymiarowym – dwie grupy, tj. M1 i M2,
 - pozostałości drzewne M2E;
- sposobu pomiaru:
 - mierzone w sztukach pojedynczo,
 - mierzone w sztukach grupowo,
 - mierzone w stosach,
 - mierzone w pojemnikach i kontenerach,
 - mierzone według wagi;
- klas wymiarowych:
 - w drewnie wielkowymiarowym – 3 klasy na podstawie średnicy środkowej lub średnicy górnej,
 - w drewnie średniowymiarowym S3B – 3 klasy według średnicy znamionowej.

Na podstawie wymienionych czynników i kryteriów zostały opracowane warunki techniczne dla konkretnych

typów surowca drzewnego: drewna wielkowymiarowego liściastego, drewna wielkowymiarowego kłodowanego liściastego, drewna wielkowymiarowego iglastego, drewna wielkowymiarowego kłodowanego iglastego, drewna okleinowego, drewna sklejkowego, drewna na słupy, drewna średniowymiarowego, drewna małowymiarowego, drewna wielkowymiarowego liściastego o obniżonej jakości, pozostałości drzewnych.

Dokumentacja przychodowa drewna

W Lasach Państwowych obowiązują następujące dokumenty przychodu drewna:

- *Rejestr odebranego drewna* – dokument źródłowy, wypisywany w terenie, zawierający dane dotyczące numeru drewna, pomiaru i klasyfikacji surowca drzewnego, miejsca pozyskania i kategorii użytkowania; drukowany w jednym egzemplarzu, najpóźniej przed rozpoczęciem wywozu;
- tabliczka znamionowa koloru czerwonego, przedstawiona na rysunku 11, przybijana na czole sztuki/stosu drewna z numerem ewidencyjnym oznaczającym numer kolejny surowca, a także sześcioliterowy numer określający lokalizację pochodzenia (dyrekcja, nadleśnictwo, leśnictwo);
- specyfikacja manipulacyjna – dokument przychodowo-rozchodowy, który umożliwia korektę magazynu drewna lub przeklasyfikowanie surowca drzewnego;
- kwit zrywkowy – dokument stwierdzający przemieszczanie drewna z miejsca pozyskania do miejsca jego składowania;
- kwit skupu – dokument przychodu drewna nabywanego z lasów niestanowiących własności Państwa;
- protokół reklamacyjny – dokument stwierdzający różnice zachodzące między ilością i jakością zaewidencjonowaną a stanem faktycznym;
- magazyn drewna (WOD) – dokument potwierdzający zaewidencjonowanie drewna według ilości i jakości.

Maszyny do zrywki i wywozu drewna w systemie logistyki surowca drzewnego

Podstawowym narzędziem używanym przy pozyskaniu drewna w wybranym nadleśnictwie jest pilarka spalinowa. Mimo coraz większej mechanizacji prac w leśnictwie nadal jest niezastąpiona przy ścinie i obróbce drzew liściastych oraz w terenach niedostępnych dla pozyskania maszynami wielooperacyjnymi. Głównym elementem pilarki jest piła łańcuchowa osadzona na prowadnicy, a jednostką napędową jest silnik jednocylindrowy. Coraz większy udział w pozyskaniu drewna mają harwestery, czyli maszyny ścinkowo-okrzesujące-przeżyńające. Zasadniczą częścią maszyny jest żuraw hydrauliczny o zasięgu do 15 m wraz z zawieszoną na

nim głowicą obróbczą. Całość osadzona jest na maszynie bazowej o podwoziu gąsienicowym lub kołowym. Wielkość głowicy zależy od typu drzewostanu, w jakim będzie używana. Im grubsze drzewa, tym większa będzie głowica. Głowica zbudowana jest z piły łańcuchowej, rolek umożliwiających posuw drewna, noży okrzesujących. Akcesoria pomiarowe zastosowane w harvesterze umożliwiają dokładny pomiar długości, średnicy, a także miąższości drewna. Pozwala on na szybsze i wydajniejsze pozyskanie surowca. Głównie jest wykorzystywany w drzewostanach iglastych, gdzie jego wydajność jest największa.

W wybranym nadleśnictwie – ze względu na wyrabiane sortymenty – spotykane są następujące maszyny do zrywki drewna:

- ciągnik rolniczy wraz ze wciągarką i mygłownicą lub kleszczami; służą one do zrywki drewna wielkowymiarowego iglastego i liściastego wyrabianego w postaci dłużyc;
- ciągnik rolniczy wraz z przyczepą leśną samozaladowczą oraz dźwigiem HDS, służącym do zrywki drewna wielkowymiarowego iglastego i liściastego kłodowanego oraz średniowymiarowego iglastego i liściastego;
- ciągnik leśny Forwarder, służący do zrywki drewna wielkowymiarowego iglastego i liściastego oraz średniowymiarowego iglastego i liściastego; najczęściej pracuje w zestawie z harvesterem, co daje najbardziej wydajną metodę pozyskania drewna.

Drewno z terenu wybranego nadleśnictwa wywożone jest samochodami ciężarowymi specjalistycznymi, które możemy podzielić na trzy grupy:

- 1) samochody ciężarowe z wózkiem nasiębiernym kłonicowym do wywozu drewna wielkowymiarowego dłużycowego iglastego i liściastego; do załadunku drewna służy dźwig HDS umieszczony za kabiną ciągnika siodłowego;
- 2) samochód ciężarowy z naczepą kłonicową oraz dźwigiem HDS do załadunku drewna; zestaw taki pozwala na wywiezienie drewna średniowymiarowego oraz wielkowymiarowego kłodowanego i dłużycowego;
- 3) samochód ciężarowy z zabudową kłonicową wraz przyczepą kłonicową oraz dźwigiem HDS służący do wywozu drewna średniowymiarowego oraz wielkowymiarowego kłodowanego.

System dystrybucji i zasady sprzedaży surowca drzewnego

Zasady sprzedaży drewna na okres dwóch lat wprowadza Dyrektor Generalny Lasów Państwowych w formie zarządzenia. Ustanawia ono następujące procedury sprzedaży drewna:

- sprzedaż ofertową w Portalu Leśno-Drzewnym (PL-D);
- systemowe aukcje internetowe w aplikacji e-drewno;
- aukcje internetowe w aplikacji e-drewno;
- aukcje i submisje;

- negocjacje handlowe;
- na podstawie cennika sprzedaży detalicznej.

Sprzedaż ofertowa oraz aukcje systemowe odbywają się dwa razy w roku, w odstępach co pół roku. Ceny drewna dla grup handlowo-gatunkowych (GHG) w PL-D, na internetowych aukcjach systemowych oraz aukcji w e-drewno ustala kierownik danej jednostki w porozumieniu z dyrektorem danej regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych, a w pozostałych procedurach sprzedaży ceny ustalane są bez porozumienia.

Zgodnie z Zarządzeniem nr 57 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 22 września 2021 r., pula drewna przeznaczona do sprzedaży w danym roku dzielona jest na sprzedaż ofertową realizowaną za pośrednictwem Portalu Leśno-Drzewnego (PL-D), obejmującą 70% puli, oraz sprzedaż w ramach aukcji systemowych, stanowiącą 30% puli.

Niezależnie od tego drewno może być również przeznaczane do sprzedaży w drodze aukcji i submisji, sprzedaży detalicznej, na potrzeby własne jednostek Lasów Państwowych oraz jako drewno techniczne i energetyczne². Oferta sprzedaży zawiera ilość drewna w GHG w metrach sześciennych, cenę minimalną i informacje o ofercie. Ilość minimalna drewna oferowanego w GHG wynosi 50 m³.

Na początkowym etapie sprzedaży ofertowej przedsiębiorca może maksymalnie wnioskować o 35% średniorocznej wielkości zakupów drewna. Minimalna oferta zakupu, jaką może złożyć kupujący na daną GHG, wynosi 20 m³. W drugim etapie sprzedaży ofertowej (dogrywce) kupujący składa ofertę równą różnicy pomiędzy drewnem przyznanym w pierwszym etapie a maksymalną ilością mu przysługującą. Oferta musi zawierać ilość drewna, jaką kupujący chce nabyć, i cenę sortymentu reprezentatywnego.

O ilości przyznanego surowca decydują poszczególne kryteria: cena; lokalizacja punktów przerobu; udział przerabianego drewna.

Systemowe aukcje w aplikacji e-drewno odbywają się dwa razy w roku, w okresie półrocznym. Aby przystąpić do aukcji, konieczne jest wpłacenie wadium na zakup surowca. Kupujący określa cenę maksymalną, za jaką jest w stanie zakupić oferowany surowiec, co powoduje automatyczne oferowanie minimalnej kwoty w celu wygrania licytacji z innymi uczestnikami. Wyniki aukcji systemowych podlegają konsolidacji ze sprzedażą ofertową w PL-D, tworząc umowę półroczną³.

Czynniki wpływające na realizację harmonogramu dostaw

Realizacja harmonogramu dostaw i odbioru surowca opiera się na okresach kwartalnych. Ilość surowca przysługująca na całe półrocze podzielona jest na ilości średniomiesięczne. Uwzględnia się przy tym ilości transportowe, które mieszczą się w przedziale 20–30 m³

drewna w zależności od gatunku. W związku z tym, że Lasy Państwowe nie są organizatorem transportu, a co za tym idzie nie mają obowiązku ważenia aut, przyjmuje się na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki uśrednione wagi dla danego gatunku drewna. Odbiór drewna możliwy jest w większości przypadków dopiero po dokonaniu przedpłaty na dany ładunek drewna.

Do najważniejszych czynników mających wpływ na realizację dostaw należy zaliczyć:

- czynnik przyrodniczy, głównie opady atmosferyczne, które uniemożliwiają pozyskanie, zrywkę oraz wywóz drewna;
- coraz mniejszy odsetek ludzi pracujących na stanowiskach robotniczych w leśnictwie (pilarze, zrywkarze);
- wydłużony czas oczekiwania na surowiec;
- brak możliwości produkcji „na skład” w sezonie letnim drewna ulegającego deprecjacji (szczególnie wielkowymiarowe iglaste);
- zastój w odbiorze drewna wielkowymiarowego – ogranicza automatycznie realizację produkcji drewna średniowymiarowego;
- kondycję przemysłu drzewnego;
- rozproszenie miejsc załadunku;
- jakość dróg wywozowych oraz składnic drewna;
- rozbieżności pomiędzy szacunkami brakarskimi a ich realizacją;
- produkcję surowca w momencie chęci odbioru przez klienta;
- brak dostępności części drzewostanów ze względu na słabą nośność gruntu.

Reklamacje surowca drzewnego

Podstawą prawną są przepisy Kodeksu cywilnego regulujące odpowiedzialność z tytułu rękojmi, które znajdują zastosowanie przy reklamacji na drewno. Zasady rozpatrywania reklamacji na drewno w LP reguluje załącznik nr 1 do Decyzji 161 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 13 listopada 2019 r. Zgłoszenie reklamacyjne powinno być dostarczone do jednostki realizującej umowę według obowiązującego wzoru dokumentu niezwłocznie po wykryciu wady fizycznej, jednak nie później niż 14 dni od wystawienia dokumentu rozchodowego drewna. Wyjątek stanowi reklamacja na wadę drewna, której skutkiem jest szybko postępująca deprecjacja drewna (sinizna, zaparzenie). Wtedy termin zgłoszenia wynosi do 5 dni od wystawienia dokumentu rozchodowego. Odbiór ilościowy drewna dokonuje się w momencie jego wydania. Po odbiorze drewno nie podlega reklamacji ilościowej z wyjątkiem błędnego pomiaru (długość, średnica) w przypadku drewna mierzonego w sztukach pojedynczo lub sztukach grupowo. Reklamacja rozpatrywana jest przez sprzedającego w ciągu 14 dni od dnia zgłoszenia przez upoważnionego przedstawiciela sprzedawcy, w terminie uzgodnionym z kupującym.

Kontrola zgodności jakościowych cech drewna dla wymagań odpowiednich norm na surowiec będący przedmiotem umowy przeprowadzana jest według zasad ujętych w Polskiej Normie PN-D-02006 „Odbiorcza kontrola jakości według metody alternatywnej”. Odstępuje się od metody w momencie uznania przez sprzedającego zasadności reklamacji. Jeżeli w wyniku rozpatrywanej reklamacji drewno zostanie przekwalifikowane na sortymenty, których cena zawarta jest w umowie, to cena drewna poreklamacyjnego ustala się na podstawie cen z umowy. Jeśli pojawiają się sortymenty poza umową i następuje obniżenie ceny, stosuje się ceny ustalone w drodze rozpatrywania reklamacji. Dodatkowo ustala się, czy drewno poreklamacyjne zaliczone będzie na poczet realizacji umowy. W wybranym nadleśnictwie w 2022 r. zareklamowano 964,48 m³ surowca drzewnego, co stanowi 1,35% drewna reklamowanego w stosunku do całości pozyskanego surowca.

Case study technologii pozyskania i zrywki drewna w procesie dystrybucji na przykładzie nadleśnictwa regionu śląskiego

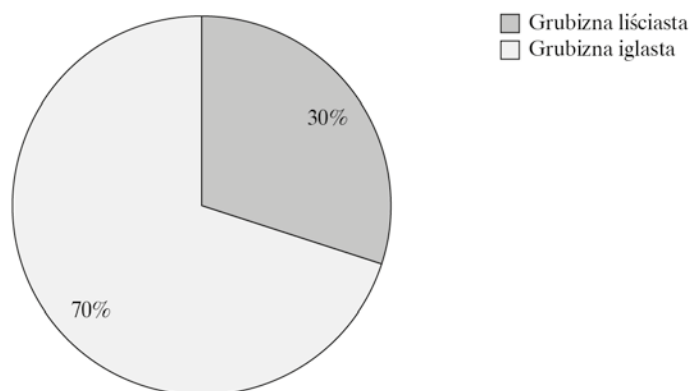
W artykule zastosowano metodę studium przypadku. Analizie poddano proces dystrybucji drewna w wybranym nadleśnictwie na podstawie danych operacyjnych oraz obserwacji organizacji procesów logistycznych. W badaniu wykorzystano analizę opisową, analizę procesową oraz elementy wnioskowania indukcyjnego.

Analizie będzie podlegać sprzedaż surowca drzewnego oferowanego przez wybrane nadleśnictwo w 2022 r. Ilość grubizny ogółem wyniosła 72 279 m³, w tym iglastej 50 761 m³, co stanowi 70,23% grubizny ogółem, a liściastej 21 518 m³, co stanowi 29,77%. Rozkład procentowy prezentuje rysunek 4.

Głównym celem w trakcie pozyskania drewna jest uzyskanie jak największej ilości drewna cennego, głównie wielkowymiarowego, przy ograniczeniu powstawania drewna średniowymiarowego. W drzewostanach dojrzałych jego powstawanie związane jest z występującymi wadami drewna, głównie krzywiznami, które nie powinny być obecne w surowcu wielkowymiarowym. W nadleśnictwie pozyskuje się głównie drewno iglaste, które osiągnęło dojrzałość rębna, a co za tym idzie obserwujemy większy udział drewna wielkowymiarowego w przeciwieństwie do drewna liściastego, które pozyskuje się w ramach konieczności, a którego dojrzałość rębna nie została osiągnięta. Udział drewna średniowymiarowego zależy także od ilości użytków przedrębnych, w których występuje tylko taki surowiec, a ich wykonanie jest konieczne w ramach pielęgnacji hodowlanej lasu. Udział procentowy poszczególnych rodzajów sortymentów przedstawia rysunek 5, a wartości liczbowe – tabela 2.

Rysunek 4

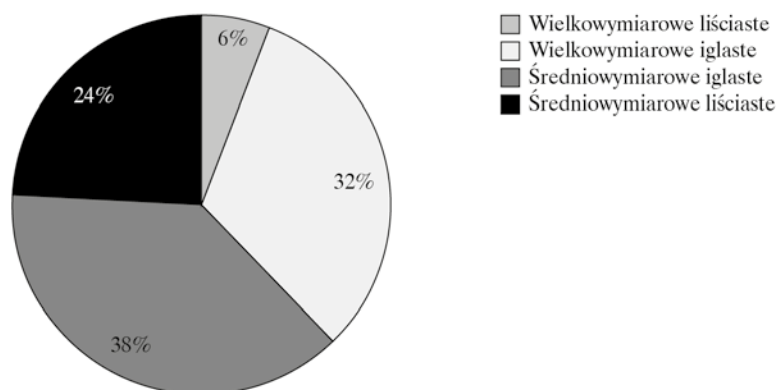
Rodzaj pozyskanej grubizny



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z wybranego nadleśnictwa zlokalizowanego w województwie śląskim.

Rysunek 5

Udział poszczególnych rodzajów sortymentów



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z wybranego nadleśnictwa zlokalizowanego w województwie śląskim.

Tabela 2

Udział poszczególnych rodzajów sortymentów

Rodzaj drewna	Ilość [m³]
Wielkowymiarowe iglaste	23 297
Wielkowymiarowe liściaste	3 949
Średniowymiarowe iglaste	27 465
Średniowymiarowe liściaste	17 568

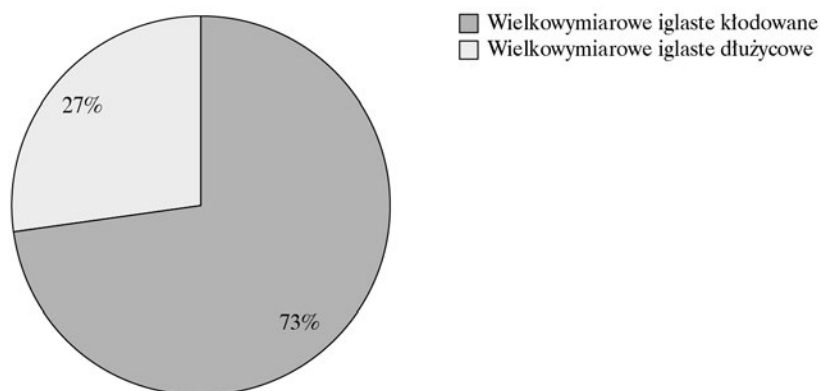
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z wybranego nadleśnictwa zlokalizowanego w województwie śląskim.

W związku ze wzrostem średniego wieku drzewostanów obserwuje się coraz większy udział zgnilizny, szczególnie w drzewostanach iglastych, i dlatego coraz częściej stosuje się system drewna wielkowymiarowego

kładowanego. Wyrabianie kłód w długościach standardowych pomiędzy 2,4 a 5,0 m pozwala na lepsze wykorzystanie surowca oraz większą możliwość wyeliminowania wad ukrytych (zgnilizny). W 2022 r. na 23 297 m³

Rysunek 6

Udział rodzaju drewna wielkowymiarowego iglastego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z wybranego nadleśnictwa zlokalizowanego w województwie śląskim.

pozyskanego surowca wielkowymiarowego iglastego aż 16 983 m³ wyrobiono jako drewno kładowane, co stanowi 72,90% całości drewna wielkowymiarowego iglastego. Rysunek 6 przedstawia proporcje pomiędzy drewnem wielkowymiarowym kładowanym a dłużycowym. Taki system produkcji wymusza też przemysł tartaczny, który swoje parki maszynowe przystosowuje pod drewno kładowane.

Podsumowanie

Wybrane nadleśnictwo położone na terenie województwa śląskiego oferuje sprzedaż surowca drzewnego na zasadach ogólnie panujących w Lasach Państwowych. Oferta surowca na dany rok gospodarczy wynika z konieczności zabiegów hodowlanych przeprowadzanych w drzewostanach. Drewno, jak i system pozyskania spełniają normy zawarte w Certyfikacie PEFC, którego nadleśnictwo jest posiadaczem. Surowiec przygotowywany jest z należytą starannością, o czym świadczy mała ilość reklamowanego drewna.

Dystrybucja surowca odbywa się bez udziału pośredników, tak samo jak jego zakup. Jako producent drewna okrągłego nadleśnictwo odpowiada bezpo-

średnio przed kupującym. Ma to pozytywny wpływ na budowanie relacji partnerskich, a także ułatwia procesy reklamacji czy zgłaszania innych niezgodności. W sytuacjach, gdy jest to możliwe, powinno się stosować system produkcji „na zamówienie”, w szczególności dla surowca cenniejszego oraz w okresie szybszej deprecjacji drewna. Produkcja na zapas powinna być utrzymywana dla surowca o obniżonych wymaganiach, którego wytwarzanie kolidowałoby z produkcją pod zamówienie.

Należy podejmować próby ograniczenia liczby sortymentów w celu przyspieszenia procesu produkcji i zmniejszenia zakłóceń w dostawach drewna do odbiorców. Warto również podjąć współpracę z przemysłem drzewnym w celu optymalizacji warunków technicznych na drewno.

Przetargi na zakup surowca powinny obejmować cały rok, co ułatwiłoby dostosowanie harmonogramu dostaw i wprowadzało mniej zawirowań na rynku drzewnym. Ułatwiłoby to przesuwanie odbiorów drewna w momencie problemów związanych z warunkami pogodowymi.

Zaleca się budowę odpowiedniej sieci dróg wywozowych oraz składnic drewna umożliwiających wywóz i załadunek surowca w sposób szybki i bezpieczny oraz kumulowanie powierzchni objętych cięciami w danym roku w celu unikania rozproszenia surowca.

Przypisy/Notes

¹ Zarządzenie nr 33 Dyrektora Generalnego LP z dnia 17 kwietnia 2015 roku w sprawie zasad sporządzania szacunków brakarskich.

² Zarządzenie nr 57 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 22 września 2021 r. w sprawie zasad sprzedaży drewna w państwowym gospodarstwie leśnym lasy państwowe na lata 2022–2023.

³ Załącznik nr 3 do Decyzji nr 104 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 22 września 2021r. regulamin sprzedaży w aplikacji internetowej e-Drewno.

Bibliografia/References

Barcik, R., & Jakubiec, M. (2013). Marketing logistics. *Acta Academica Karviniensia*, 13(4), 5–12. <https://doi.org/10.25142/aak.2013.058>

Christopher, M. (2000). *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw*. Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego.

Deck, C., Foster, J., & Song, H. (2015). Defense against an opportunistic challenger: Theory and experiments. *European Journal of Operational Research*, 242(2), 501–513. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.10.009>

- Główny Urząd Statystyczny. (2023a). *Leśnictwo 2023*. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/lesnictwo/lesnictwo-2023,1,24.html>
- Główny Urząd Statystyczny. (2023b). *Rocznik Statystyczny Przemysłu*. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/przemysl-budownictwo-srodki-trwale/przemysl/>
- Gostolek, R., & Adamowicz, K. (2016). Wpływ siedliskowego typu lasu na miąższościowy współczynnik nasilenia trzebieży. *Acta Scientiarum Polonorum Silvorum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, 15(3), 169–174. <https://doi.org/10.17306/J.AFW.2016.3.19>
- Kmieć, M. (2022). Logistics coordination based on inventory management and transportation planning by third-party logistics (3PL). *Sustainability*, 14(13), 8134. <https://doi.org/10.3390/su14138134>
- Laskowska-Rutkowska, A. (2016). Rola logistyki dystrybucji w strategii zarządzania marką. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (2), 3–9.
- Lapko, A., & Wagner, N. (2021). *Logistyka dystrybucji. Trendy – wyzwania – przykłady*. CeDeWu.
- Majchrzak-Lepczyk, J., & Bober, B. (2016). Selected aspects of the logistics network of public hospitals in the competitive market of health services. *Logforum*, 12(4), 247–267. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2016.4.6>
- Mason, R., Lalwani, C., & Boughton, R. (2007). Combining vertical and horizontal collaboration for transport optimisation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(3), 187–199. <https://doi.org/10.1108/13598540710742509>
- Matwieczuk, R. (2019). Logistics capabilities in achieving the firm's competitive position and market success. *Transport Economics and Logistics*, 82, 7–18. <https://doi.org/10.26881/etil.2019.82.01>
- Mogaka, C. O., & Arani, W. (2020). Logistics strategy as a competitive tool for firm performance: The moderating effect of customer service effectiveness. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 5(1), 56–65. <https://doi.org/10.14254/jstdl.2020.5-1.6>
- Ngatilah, Y., Rahmawati, N., Pujiastuti, C., Porwati, I., & Hutagalung, A. Y. (2020). Inventory control system using Distribution Requirement Planning (DRP) (Case study: food company). *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(3), 032005. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032005>
- Nowakowska-Grunt, J., & Starostka-Patyk, M. (red.). (2017). *Logistyka dystrybucji. Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Nyszk, W. (2021). Logistyka czynnikiem tworzenia konkurencyjności przedsiębiorstwa. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (3), 37–45. <https://doi.org/10.33226/1231-2037.2021.3.4>
- Palander, T., Tokola, T., Borz, S. A., & Rauch, P. (2024). Forest supply chains during digitalization: Current implementations and prospects in near future. *Current Forestry Reports*, 10(3), 223–238. <https://doi.org/10.1007/s40725-024-00218-4>
- Pan, S., Ballot E., & Fontane, F. (2019). The reduction of greenhouse gas emissions from freight transport by pooling supply chains. *International Journal of Production Economics*, 143(1). <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.01.023>
- Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. (2023a). *Organizacja logistyki i punktów przeładunkowych w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe*. <https://www.lasy.gov.pl/>
- Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. (2023b). *Zasady gospodarki leśnej i planowania pozyskania drewna*. <https://www.lasy.gov.pl/>
- Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. (2023c). *Zasady sprzedaży drewna w Lasach Państwowych*. <https://www.lasy.gov.pl/pl/drewno/zasady-sprzedaży>
- Talarczyk, A., Kaliszewski, A., & Michorczyk, A. i in. (2021). Podstawowe krajowe systemy monitorowania stanu lasów i udostępniania informacji o lasach w Polsce w kontekście opracowania kryteriów i wskaźników trwale zrównoważonej gospodarki leśnej. *Sylvan*, 165(4), 267–278.
- Tłuczak, A. (2020). Selected methods of location logistic distribution centers in food supply chains. *Ekonomika i Organizacja Logistyki*, 5(2), 43–52. <https://doi.org/10.22630/EIOL.2020.5.2.12>
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Dz.U. z 1991 r. nr 101, poz. 444.
- Van Belle, J., Valckenaers, P., & Cattrysse, D. (2012). Cross-docking: State of the art. *Omega*, 40(6), 827–846. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.01.005>

Dr inż. Marzena Ogórek

Adiunkt w Katedrze Zarządzania Produkcją Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej. Działalność naukową realizuje w dwóch dyscyplinach: inżynieria materiałowa oraz nauki o zarządzaniu i jakości. Koncentruje się na problematyce z zakresu efektywności procesów produkcyjnych, zarządzania strategicznego oraz zarządzania personelem.

Dr inż. Marzena Ogórek

Lecturer at the Department of Production Management at the Faculty of Production Engineering and Materials Technology of the Częstochowa University of Technology. She carries out her scientific activity in two disciplines: material engineering and management and quality sciences. She focuses on issues related to the efficiency of production processes, strategic management and personnel management.

ZAPOWIEDZI



Więcej informacji na: www.pwe.com.pl